

MINISTERE DE LA REGION WALLONNE

**Direction Générale des Ressources naturelles
et de l'Environnement (DGRNE)**

CONVENTION D'ETUDES POUR LE SUIVI SCIENTIFIQUE DE LA REHABILITATION DU SAUMON ATLANTIQUE DANS LE BASSIN DE LA MEUSE PROJET ' MEUSE SAUMON 2000'

**RAPPORT ANNUEL POUR LA PERIODE
FEVRIER 2001 - JANVIER 2002**

CONTRIBUTION DE L'UNIVERSITE DE LIEGE

**ETUDE DES COMPORTEMENTS ET VOIES DE MIGRATION A LA REMONTEE
DES SALMONIDES ET AUTRES POISSONS MIGRATEURS
DANS LES AXES MEUSE - OURTHE - AFFLUENTS**

par

J. C. PHILIPPART et G. RIMBAUD

avec la collaboration de

M. OVIDIO

**UR Laboratoire de Démographie des Poissons
et d'Aquaculture (LDPA)**

**Institut de Zoologie, 22 quai Van Beneden 4020 Liège
Station d'Aquaculture, 10 chemin de la Justice 4500 Tihange
TÉL 085/27 41 55 - FAX 019/32 83 00**

Citation recommandée du rapport:

PHILIPPART, J.C., G. RIMBAUD, M. OVIDIO, 2002.

Convention d'études pour le suivi scientifique de la réhabilitation du saumon atlantique dans le bassin de la Meuse. Programme Meuse Saumon 2000. Rapport annuel pour la période février 2001- janvier 2002 au Ministère de la Région wallonne. Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement. Laboratoire de Démographie des Poissons et d'Aquaculture de l'Université de Liège, 88 pages + annexes (janvier 2002).

JANVIER 2002

TABLE DES MATIERES

<u>Introduction générale</u>	1
Partie 1	
Étude de la mobilité des poissons dans les axes Meuse et Meuse-Ourthe à continuité fluviale restaurée ou en voie de restauration	
<u>Chapitre 1</u>	
Contrôle du fonctionnement des échelles à poissons du barrage de Lixhe sur la Meuse en 2001	5
1. Introduction	6
2. Méthodes	6
3. Résultats	8
3.1. Conditions environnementales	8
3.2. Biodiversité ichtyenne générale	11
3.3. Comparaisons aux années antérieures	25
3.4. Comparaison des deux échelles	27
3.5. Etude des recaptures des poissons marqués	30
3.6. Périodicité des migrations	33
4. Radio-pistage de cyprinidés rhéophiles capturés à Lixhe	33
5. Conclusions générales et perspectives	35
6. Remerciements	36
<u>Chapitre 2</u>	
Étude par radio-pistage du comportement migrateur de six grandes truites communes capturées en automne 2001 dans la nouvelle échelle à poissons de de Lixhe et relâchées à l'amont du barrage	37
1. Introduction	38
2. Matériel et Méthodes	40
3. Résultats	41
4. Discussion et conclusions	47
<u>Chapitre 3</u>	
Étude par radio-pistage de la mobilité de quatre saumons et d'une truite de mer transférés en fin 2001 de la Meuse aux Pays-Bas vers la Meuse wallonne.	
1. Introduction	55
2. Matériel et Méthodes	55
3. Résultats	57
4. Discussion et conclusions	60
Partie 2	
Suivi des populations et des milieux, Contacts divers et informations, Bilan et perspectives générales	
<u>Chapitre 4</u>	
Repeuplements en jeunes saumons et suivi scientifique des populations et des milieux	65
1. Déversements de jeunes saumons	66
2. Suivi scientifique des populations	67
3. Bilan des déversements de saumons en Wallonie depuis 1988	69
4. Bilan des captures de saumons dans la Meuse aux Pays-Bas de 1994 à 2000	70
5. Etude des milieux	70
6. Conclusions et perspectives	71
<u>Chapitre 5</u>	
Contacts scientifiques et techniques nationaux et internationaux, actions d'information et de sensibilisation et informations diverses utiles	73
<u>Chapitre 6</u>	
Bilan des études 2001 et programme proposé pour 2002-2003	79
1. Bilan des études en 2001	80
2. Programme en 2002 et au-delà	86
<u>Annexes</u>	89

INTRODUCTION GENERALE

Ce rapport présente les résultats des études menées de février 2001 à janvier 2002 (voir en Annexe 1 le programme de la Convention 2001-2002 avec le Ministère de la Région wallonne et en Annexe 2 le PV de la Réunion du Comité d'Accompagnement du 15/10/01) par l'équipe de l'Université de Liège. Cette équipe est constituée de deux personnes, Dr. J.C. PHILIPPART, Chercheur qualifié FNRS, Directeur-Coordinateur du projet et G. RIMBAUD, ing. industriel engagé à 85 % dans le cadre de la Convention Saumon, appuyées par Dr M. OVIDIO, chercheur spécialiste du radio-pistage et ainsi que par d'autres chercheurs de l'équipe LDPA (V. RAEMAKERS et D. SONNY) et des étudiants ULg de différents cycles: Billy NZAU MATONDO (doctorat en sciences), L. DUPEYRON (3ème cycle DES Zoologie) ainsi que C. GILLES, Ph. MERCIER et J. PIELS (Licence en Biologie animale).

Le Chapitre 1 dresse le bilan des contrôles scientifique en 2001 des remontées de poissons dans la grande (nouvelle) et la petite (ancienne) échelle du barrage de Lixhe. Il s'agit de la 3ème année de contrôle de la nouvelle échelle (photos 1-3) et de la 10ème année de contrôle de l'ancienne

Le Chapitre 2 présente les résultats de l'étude par radio-pistage de la migration de remontée et de dévalaison de 6 spécimens de grandes truites communes capturées en octobre-décembre 2001 dans la grande échelle à poissons du barrage de Lixhe.

Le Chapitre 3 décrit et analyse le comportement migrateur de 5 grands salmonidés (4 saumons et 1 truite de mer) transférés des Pays-Bas vers la basse Meuse (3 saumons) et vers la basse Ourthe (1 saumon et 1 truite de mer) dans le cadre d'une coopération avec l'O.V.B. néerlandais au sein du Groupe Poissons de la CIPM (Commission Internationale pour la Protection de la Meuse).

Le Chapitre 4 donne le détail des repeuplements effectués en 2001 en les resituant par rapport à l'ensemble des repeuplements exécutés en Wallonie depuis 1988 et présente quelques résultats sur la survie et la croissance des jeunes saumons déversés dans la basse Aisne. Il fait aussi le point sur les captures de saumons adultes dans la Meuse ainsi que dans les autres cours d'eau aux Pays-Bas jusqu'en 2000. Il fournit enfin quelques éléments d'information concernant l'étude des milieux.

Le Chapitre 5 donne un aperçu complet de toutes les activités, scientifiques, techniques, d'information et de sensibilisation, qui ont été menées à bien dans le cadre du programme Meuse Saumon 2000 en 2001.

Le Chapitre 6 propose les conclusions générales de l'étude au terme de la période février 2001-début janvier 2002 et précise les grands axes du programme à mener en 2002 et au-delà.

Comme les années antérieures, nous tenons à remercier collectivement toutes les personnes et institutions qui ont accordé leur appui à la réalisation des études et actions décrites dans ce rapport et ont ainsi contribué à la progression du projet 'Saumon Meuse'.

Nous remercions spécialement M. le Ministre J. HAPPART (Ministre de l'Agriculture et la Ruralité de la Région wallonne) qui a accordé les conventions de recherche 2001-2002 aux équipes universitaires de Namur et de Liège ainsi que les membres du Comité d'accompagnement et les Services de la DGRNE (Service de la Pêche, Service Chasse et Pêche, Centre de Recherche de la Nature des Forêts et du Bois, Service Conservation de Nature, Division de l'Eau) et du M.E.T. (Services des Voies hydrauliques de Liège et Namur, Direction de l'Intégration paysagère, Service d'Etudes Hydrologiques) de la Région wallonne qui ont collaboré au projet d'une manière ou d'une autre.

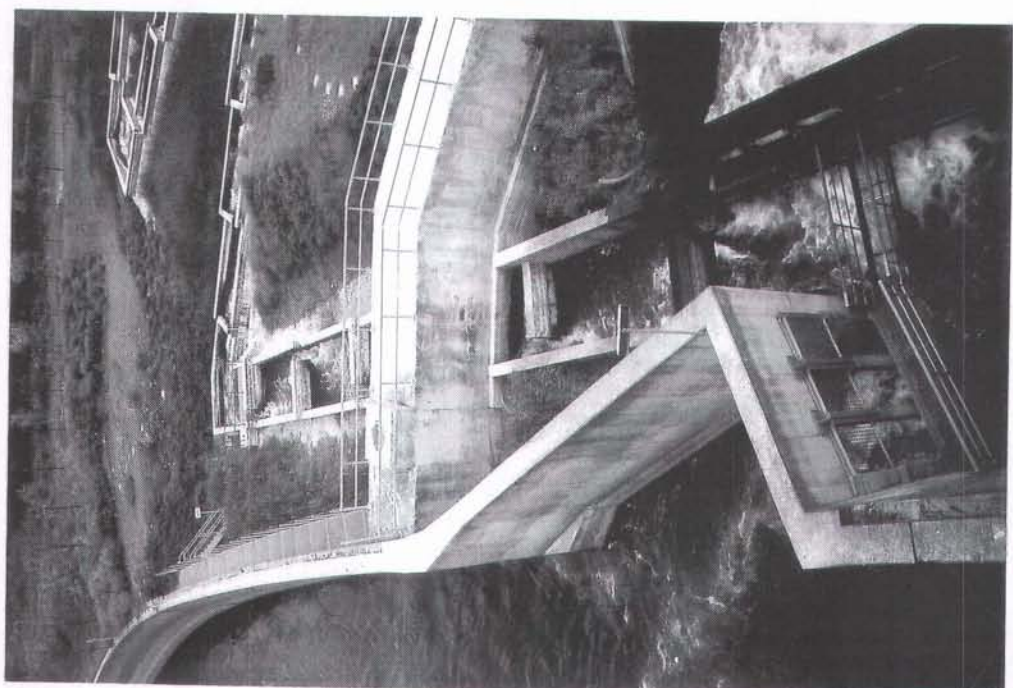
Nous remercions aussi particulièrement les agents du Service de la Pêche, MM. A. FRANCOIS, A. LAMOTTE, R. CRAHAY et T. WERGIFOSSE, pour leur participation directe à l'élevage des saumons et à leur déversement. Nous avons aussi bénéficié de l'appui ponctuel d'autres personnes qui sont remerciées au terme des chapitres particuliers.

PARTIE 1

ETUDE DE LA MOBILITE DES POISSONS DANS LES AXES MEUSE ET MEUSE - OURTHE A CONTINUTE FLUVIALE RESTAUREE OU EN VOIE DE RESTAURATION



1

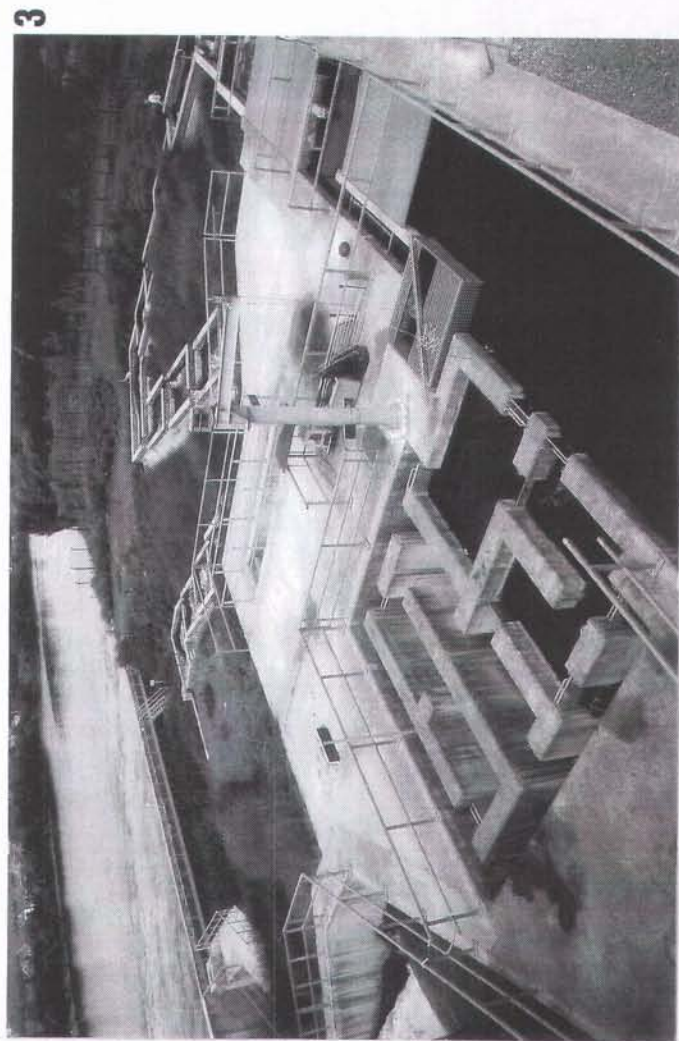


2

Photo 1. Le barrage de Visé-Lixhe sur la Meuse, équipé d'une centrale hydro-électrique et d'une nouvelle passe migratoire à poissons.

Photo 2. L'entrée aval de la passe migratoire.

Photo 3. Le dispositif de piégeage et de stockage des poissons dans la partie amont de l'ouvrage de franchissement.



3

CHAPITRE 1

CONTROLE DU FONCTIONNEMENT DES ECHELLES A POISSONS DU BARRAGE DE LIXHE SUR LA MEUSE EN 2001

1. INTRODUCTION

Cette partie du rapport concerne les résultats du contrôle en continu de début janvier à fin décembre 2001 des deux passes à poissons du barrage de Lixhe-Visé sur la Meuse à proximité de la frontière belgo-néerlandaise : la nouvelle grande passe à salmonidés (3ème année) et l'ancienne petite passe (10ème année depuis 1990).

2. METHODES

2.1. Capture des poissons

2.1.1. Contrôle des pièges de capture

Les deux passes à poissons de Lixhe furent contrôlées en parallèle du 4 janvier au 31 décembre 2001. Les contrôles étaient opérés entre 8 et 12 h tous les lundi, mardi et vendredi, sauf pendant la période estivale où ils se déroulaient à plus faible fréquence de deux (grande échelle) ou une fois (petite échelle) par semaine. Des enregistrements continus de la température de l'eau au moyen d'un logger ont été organisés à hauteur de la grande échelle. Régulièrement, la concentration en oxygène dissous était mesurée au niveau de la prise d'eau à l'amont du piège et dans le courant de sortie dans la Meuse.

Afin de permettre une comparaison des résultats du piégeage des poissons dans la petite échelle et dans la grande, le système de piégeage de celle-ci a été amélioré comme en 2000 en recouvrant les grilles à barreaux verticaux espacés de 3 cm d'une treillis métallique à mailles losangiques de 5 cm. susceptible de retenir les poissons moyens et grands mais de laisser passer les individus de petite taille ainsi qu'une partie des déchets.

2.1.2. Vidange complète des bassins de la grande échelle

Le 9 mai et le 17 juillet 2001, nous avons procédé à la mise à sec complète des bassins de la grande échelle après avoir isolé trois ensembles (inférieur, moyen, supérieur) au moyen de grilles à fines mailles insérées dans les rainures des fentes à l'aval des grands bassins de repos. Lors d'une telle opération, les poissons présents dans les bassins se rassemblent dans les trois bassins de repos où l'on maintient une hauteur d'eau d'une vingtaine de centimètres. Les poissons sont ensuite récoltés au moyen d'une épuisette et traités comme ceux capturés dans le piège mais en accordant une priorité à l'anguille, aux espèces exigeantes représentées par un petit nombre d'individus (truite, barbeau, vandoise, ide, chevaine, rotengle, perche) et à celles (brèmes commune et bordelière, tanche, carpe) représentées par des sujets d'une taille suffisante pour être marqués (ablation de la pointe d'une nageoire pectorale ou caudale + puce électronique) en vue d'une éventuelle reprise ultérieure dans le piège en amont. Après le contrôle, les poissons sont replacés dans leur bassin de repos d'origine. Quand le contrôle des trois bassins de repos est terminé, le courant d'eau est lentement rétabli à environ 1/3 du débit normal de fonctionnement mais en laissant en place les grilles de séparation afin d'éviter au maximum que les poissons soient emportés vers l'aval par un

effet de chasse violente au moment de l'arrivée de la première vague d'eau. Dès que l'ensemble de l'échelle est rempli au 1/3 du débit, on enlève les grilles de séparation puis l'on rétablit progressivement une alimentation normale en eau en relevant la vanne de contrôle du débit dans la prise d'eau en Meuse.

2. 2. Traitement des poissons capturés

Après leur capture dans le piège d'une échelle, les poissons sont légèrement anesthésiés (phénoxy-éthanol) puis soumis à diverses opérations : dénombrement par espèces, mesure de la longueur du corps (longueur à la fourche, LF) et éventuellement du poids, vérification de la présence de marques de groupe ou individuelles numérotées, sexage par examen morphologique externe quand cela est possible (présence de produits sexuels, 'embompoint' et développement de la papille génitale des femelles, dimorphisme sexuel morphologique chez la tanche), repérage externe de traces de maladies et de blessures, prélèvement d'écailles destinées à la détermination de l'âge, de la croissance et de l'âge-taille de reproduction.

Une partie des poissons capturés dans les pièges des deux échelles sont remis à l'eau à l'amont des déversoirs du barrage (petite échelle) ou dans le chenal de prise d'eau à l'amont du piège (grande échelle) d'où ils peuvent regagner la Meuse et poursuivre leur migration. Les autres poissons sont marqués en groupe (coupure d'un morceau d'une nageoire pelvienne chez les brèmes, le chevaine, le barbeau, la tanche, la carpe) ou individuellement au moyen d'une puce électronique ou "PIT tag" injectée à la seringue dans le ventre au niveau de la ceinture pelvienne chez les salmonidés, le barbeau, le hotu, le chevaine, la tanche et la carpe commune. Les poissons marqués par groupe ou individuellement sont remis à l'eau dans la Meuse en aval du barrage. Cette opération de marquage a pour objectif principal de tenter d'estimer (méthode de capture-marquage-recapture multiple) les effectifs absolus des populations migrantes des principales espèces et d'évaluer les fractions de ces populations qui utilisent effectivement l'échelle à poissons. Les marquages individuels au moyen de puces électroniques sont destinés, principalement, à vérifier la remontée des mêmes poissons au cours de trois années successives (en l'occurrence 1999 et 2000 et 2001) ou à différents moments au cours de la période janvier-décembre 2001 et, secondairement, à récolter des informations sur la croissance.

Plusieurs poissons de grande taille (5 hotus, 5 chevaines, 6 truites communes) furent équipés d'un émetteur radio et relâchés en amont du barrage en vue d'étudier la poursuite de leur migration de remontée et le franchissement éventuel de la nouvelle échelle à bassins aménagée par le MET au barrage de Monsin et mise en fonction en début avril 2000. L'étude par radio-pistage sur les chevaines et les hotus a fait l'objet d'un mémoire de fin d'études en Biologie animale par Philippe Mercier. Tandis que l'étude télémétrique des truites bénéficie depuis fin novembre 2001 de l'appui d'une étudiante (L. Dupeyron) de 3ème cycle ULg.



Figure 1. Vue du pied de la nouvelle échelle à poissons de Lixhe pendant la crue de fin mars 2001.



Figure 2. Vue du barrage de Borgharen-Maastricht largement ouvert pendant la crue de fin mars 2001 (le 23 mars : 1332 m³/s à Lixhe).

3. RESULTATS

3.1. Conditions environnementales

L'année 2001 a été caractérisée par des conditions environnementales illustrées par la figure 1 pour le débit de la Meuse à Visé et sa température et par la figure 2 pour la température de l'eau et l'oxygène dissous.

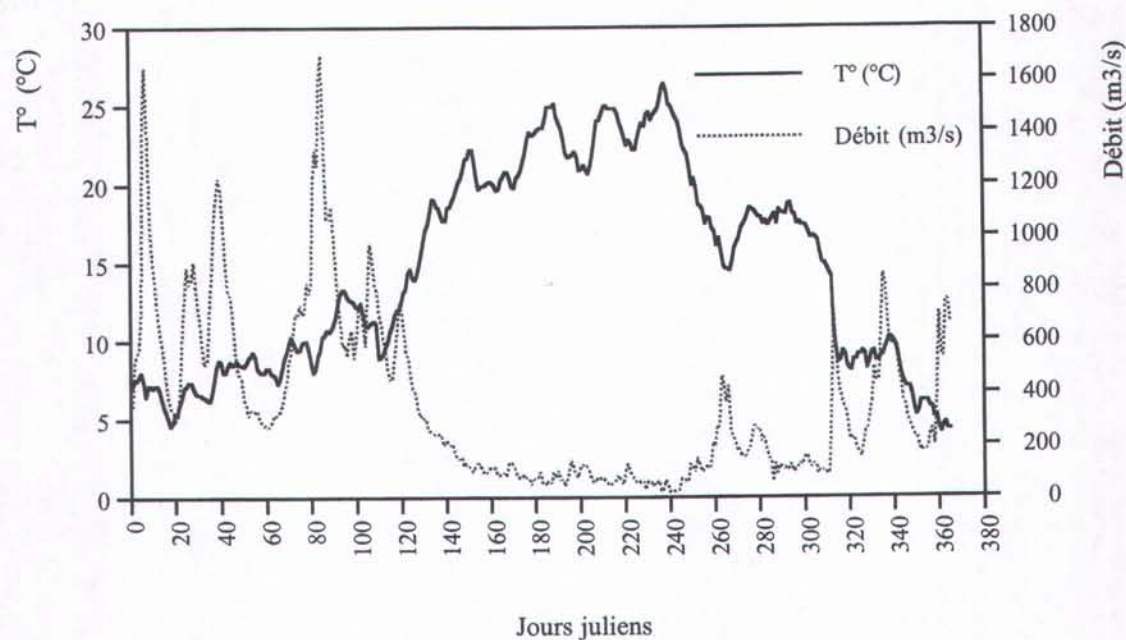


Figure 1. Valeurs moyennes journalières du débit et de la température de la Meuse à Visé en 2001 (source des données de débit: SETHY -MET)

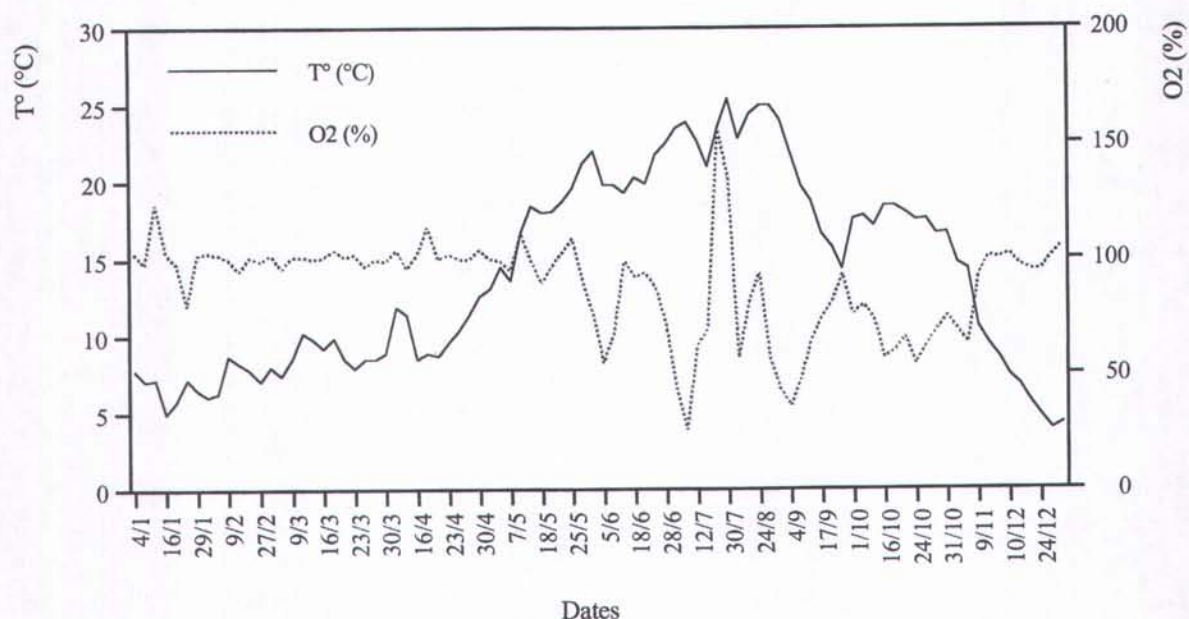


Figure 2. Température de l'eau (moyennes journalières des relevés en continu au moyen d'un logger) et saturation en oxygène dissous (2-3 mesures par semaine entre 8 et 10 h) dans la Meuse à Visé (amont du barrage) en 2001.



Figure 3. Sandre de 52,7 cm-1,538 kg capturé dans un bassin de la grande échelle du barrage de Lixhe le 09 juillet 2001.



Figure 4. Aspe de 47,7 cm-1,431 kg capturé dans le piège de la grande échelle du barrage de Lixhe le 28 août 2001.

Au point de vue des débits, le début d'année 2001 s'est caractérisé par : (a) des débits extrêmes à Lixhe approchant les 1700 m³/s (26/03/01), ce qui ne s'était pas vu à la même période en 2000 et 1999 et (b) par la survenue de débits extrêmes en fin mars alors que de tels débits ne sont pas apparus après le début mars en 1999 et 2000. La photo 1 montre le niveau de la Meuse à Lixhe où l'échelle est complètement inondée tandis que la photo 2 montre le barrage de Borgharen-Maastricht largement ouvert. Pour ce qui concerne la fin d'année, on a observé une situation 2001 fort comparable à celle de 2000.

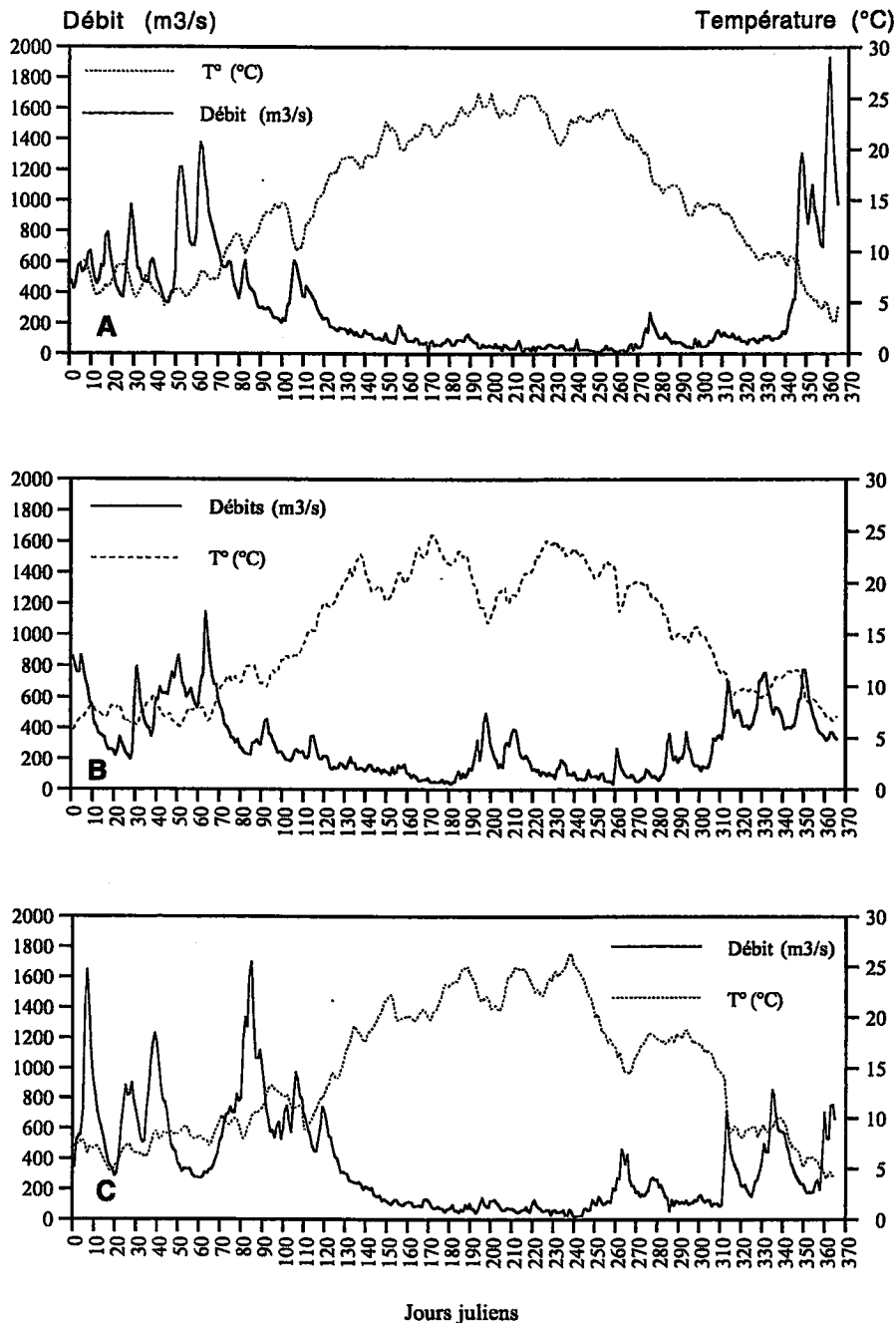


Figure 3. Comparaison des régimes hydrologiques et thermiques de la Meuse à Lixhe en 1999, 2000 et 2001.

Tableau 1. Nombre (et biomasse totale) des poissons capturés dans les grande et petite passes migratoires du barrage de Lixhe en janvier-décembre 2001 (a = période janvier-juillet; b = période août-décembre). Piège de capture de la grande échelle équipé en 2001 avec un grillage à mailles de 5 cm pour réduire la capture des poissons de petite taille. P = espèce présente avec certitude dans la grande passe mais non inventoriée quantitativement. Le groupe 0+ correspond aux jeunes de l'année (barbeau <70 mm; chevaine <90 mm; hotu < 70 mm; vandoise <80 mm; ide <60 mm; spirilin < 40 mm; goujon < 60 mm; gardon < 80 mm; ablette commune < 80 mm; brème commune < 100 mm; brème bordelière < 60 mm); perche < 80 mm). On ne tient pas compte des captures multiples au sein d'une même période.

ESPECES	NOMBRE DE POISSONS CAPTURES EN 2001 DANS LES ECHELLES							
	GRANDE		PETITE		LES DEUX		TOTAL ANNUEL	
	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	N	Kg
Truite commune	4	9	3	2	7	11	18	36,370
Truite arc-en-ciel (a)	1	-	-	-	1	-	1	0,214
Saumon de fontaine	1	-	2	-	3	-	3	1,204
Barbeau fluviatile								
>0+	9	3	-	6	9	9	18	28,119
0+	2	-	1	-	3	-	3	0,008
Chevaine								
>0+	27	1	3	-	30	1	31	29,866
0+	-	-	232	38	232	38	270	0,270
Hotu								
>0+	43	-	2	-	45	-	45	34,246
0+	-	-	-	147	-	147	147	0,147
Vandoise								
>0+	-	-	1	1	1	1	2	0,015
0+	-	-	-	1	-	1	1	0,002
Ide mélanote (b)								
>0+	2	-	-	-	2	-	2	1,947
0+	-	-	3	-	3	-	3	0,003
Ablette spirilin								
>0+	-	-	6	-	6	-	6	0,012
0+	-	-	10	-	10	-	10	0,008
Aspe	-	1	-	-	-	1	1	1,431
Goujon (c)								
>0+	-	1	1	1	1	2	3	0,045
0+	9	-	-	-	9	-	9	0,012
Ablette commune (c)								
>0+	P	P	1.167	378	1.167	378	1.545	33,864
0+	P	P	6.722	12.622	6.722	12.622	19.344	22,508
Gardon (c)								
>0+	111	2	204	74	315	76	391	64,280
0+	15	P	62.767	16.368	62.782	16.368	79.150	79,215
Brème commune								
>0+	798	9	393	2	1.191	11	1.202	1027,535
0+	-	-	-	115	-	115	115	0,575
Brème bordelière								
>0+	162	-	64	-	226	-	226	55,937
0+	-	-	-	2	-	2	2	0,010
Rotengle	5	1	2	1	7	2	9	2,888
Tanche	12	-	5	-	17	-	17	19,376
Carpe commune	10	-	-	-	10	-	10	50,710
Hybrides de cyprinidés	35	-	8	-	43	-	43	24,080
Brochet (b)	1	-	-	-	1	-	1	1,781
Sandre (a)	3	-	-	-	3	-	3	1,590
Perche fluviatile (c)								
>0+	2	-	9	1	11	1	12	6,767
0+	1	-	107	-	108	-	108	0,539
Anguille (c)	P	P	2.756	159	2.756	159	2.915	177,815
TOTAL GENERAL	1.253	27	74.468	29.918	75.721	29.945	105.666	1703,390

(a) capturé dans les bassins lors de leur mise à sec complète le 7 mai et le 17 juillet; (b) individus retrouvés fraîchement morts à côté d'une échancrure à mi-parcours de l'échelle; (c) ces espèces ne sont pas capturées efficacement dans la grande échelle en raison de leur capacité à sortir du dispositif de piégeage, à cause, soit de leur petite taille (ablette commune, gardon et perche), soit de la forme de leur corps (anguille).

3.2. Biodiversité ichthyenne générale

Le tableau 1 présente les résultats des contrôles du piège des grande et petite échelles en janvier-décembre. Au cours des 114 jours de piégeage couvrant une durée totale de 365 jours, furent capturés 105.666 poissons (biomasse : 1.703 kg) de toutes tailles et poids appartenant à 22 espèces dont une, le sandre (photo 3), qui n'avait jamais été capturée antérieurement (depuis 1990 dans la petite échelle). La plupart des espèces sont capturées dans les deux échelles sauf deux (vandoise et ablette spirilin) trouvées uniquement dans la petite et cinq (carpe commune, brochet, sandre, truite arc-en-ciel et aspe) uniquement dans la grande. Il faut noter la capture d'un aspe adulte de 47,7 cm (photo 4) confirmant la présence en basse Meuse de cette espèce allochtone en expansion.

Les résultats des contrôles effectués en 2001 portent ainsi à 33 le nombre total d'espèces identifiées dans les ouvrages de franchissement du barrage de Lixhe. La figure 4 montre l'évolution de 1990 à 2001 du nombre cumulé d'espèces nouvelles pour la station de Lixhe.

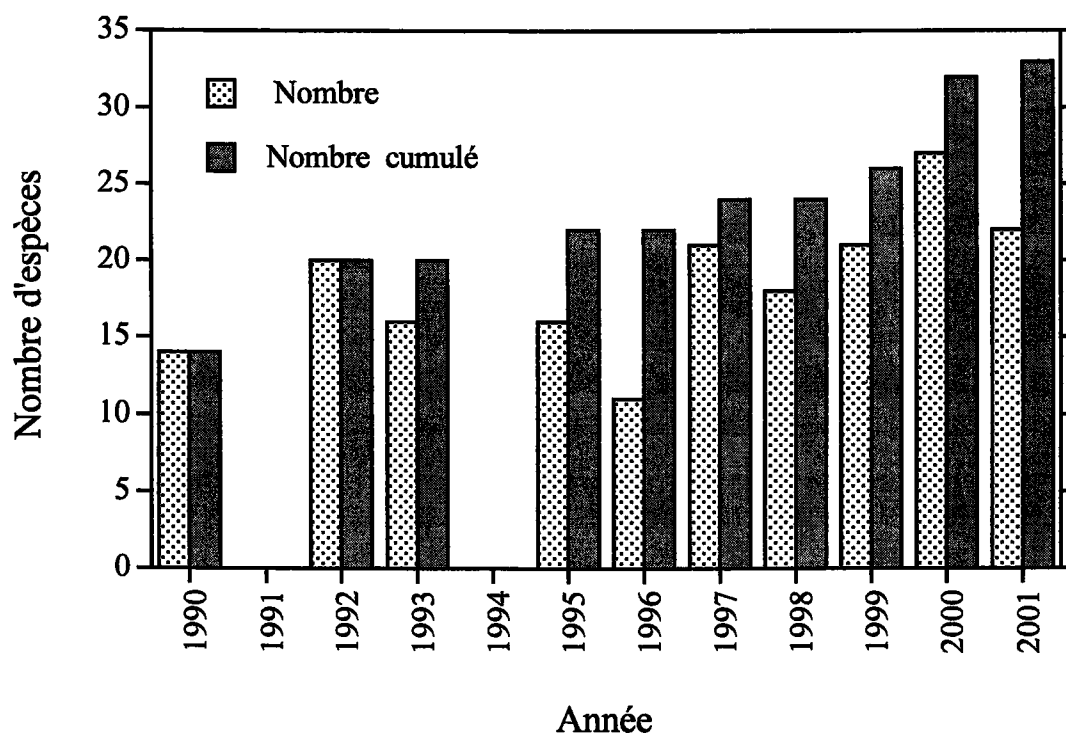


Figure 4. Nombre d'espèces capturées annuellement de 1990 à 2001 dans les échelles à poissons du barrage de Lixhe et nombre cumulé de nouvelles espèces pour le site apparues dans les captures.

Les tableaux 2 a,b indiquent la répartition des captures en nombre et en biomasse pour les groupes écologiques d'espèces et en distinguant les captures totales (tabl. 2 a) et celles (tabl. 2b) excluant les juvéniles 0+/1+ parfois très abondants (gardon, ablette commune et perche ainsi que chevaine et hotu dans une moindre mesure) dans la petite échelle en été-automne.

Les tableaux 3a et 3b présentent la répartition par tailles des populations migrantes (0+ exclus) des principales espèces.

Tableau 2 a. Nombre et biomasse des poissons de toutes tailles capturés dans l'ensemble des passes migratoires du barrage de Lixhe en janvier-décembre 2001.

ESPECES	POISSONS CAPTURES NOMBRE	EN 2001 A LIXHE BIOMASSE (Kg)
<u>SALMONIDES</u>	<u>22</u>	<u>37,788</u>
Truite commune (mer/rivière)	18	36,370
Saumon de fontaine	3	1,204
Truite arc-en-ciel (a)	1	0,214
<u>CYPRINS D'EAU RAPIDE</u>	<u>538</u>	<u>94,643</u>
Hotu	192	34,393
Chevaine	301	30,136
Barbeau fluviatile	21	28,127
Ide mélanote (b)	5	1,950
Ablette spirilin	16	0,020
Vandoise	3	0,017
<u>CYPRINS UBIQUISTES</u>	<u>102.066</u>	<u>1381,036</u>
Brème commune	1.317	1028,111
Gardon (c)	79.541	143,495
Ablette commune (c)	20.889	56,372
Brème bordelière	228	55,947
Carpe commune	10	50,710
Hybrides de cyprinidés	43	24,080
Tanche	17	19,376
Rotengle	9	2,888
Goujon (c)	12	0,057
<u>MIGRATEURS CATADROMES</u>	<u>2.915</u>	<u>177,815</u>
Anguille (c)	2.915	177,815
<u>CARNASSIERS PISCIVORES</u>	<u>125</u>	<u>12,108</u>
Perche fluviatile (c)	120	7,306
Brochet (b)	1	1,781
Sandre (a)	3	1,590
Aspe	1	1,431
TOTAL GENERAL	105.666	1703,390

(a) capturé dans les bassins lors de leur mise à sec complète le 7 mai et le 17 juillet

(b) individus retrouvés fraîchement morts à côté d'une échancrure à mi-parcours de l'échelle

(c) ces espèces ne sont pas capturées efficacement dans la grande échelle en raison de leur capacité à sortir du dispositif de piégeage, à cause, soit de leur petite taille (ablette commune, gardon et perche), soit de la forme de leur corps (anguille).

Tableau 2 b. Nombre et biomasse des poissons > 0+ (= jeunes de l'année) capturés dans l'ensemble des passes migratoires du barrage de Lixhe en janvier-décembre 2001. Le seuil de longueur pour la catégorie des >0+ de l'année est : barbeau >70 mm; chevaine >90 mm; hotu > 70 mm ; vandoise >80 mm; ide > 60 mm; spirlin > 40 mm; goujon > 60 mm; gardon > 80 mm; ablette commune > 80 mm; brème commune > 100 mm; brème bordelière > 60 mm; perche > 80 mm.

ESPECES	POISSONS > 0+ CAPTURES EN 2001 A LIXHE		
	NOMBRE	BIOMASSE (kg)	POIDS MOYEN (g)
<u>SALMONIDES</u>	<u>22</u>	<u>37,788</u>	
Truite commune (mer/rivière)	18	36,370	2021
Saumon de fontaine	3	1,204	401
Truite arc-en-ciel (a)	1	0,214	214
<u>CYPRINS D'EAU RAPIDE</u>	<u>104</u>	<u>94,205</u>	
Hotu	45	34,246	761
Barbeau fluviatile	18	28,119	1562
Chevaine	31	29,866	963
Ide mélanote (b)	2	1,947	874
Vandoise	2	0,015	8
Ablette spirlin	6	0,012	2
<u>CYPRINS UBIQUISTES</u>	<u>3.403</u>	<u>1278,715</u>	
Brème commune	1.202	1027,535	855
Gardon (c)	391	64,280	164
Brème bordelière	226	55,937	248
Carpe commune	10	50,710	5071
Ablette commune (c)	1.545	33,864	22
Tanche	17	19,376	1140
Hybrides de cyprinidés	43	24,080	560
Rotengle	9	2,888	321
Goujon (c)	3	0,045	15
<u>MIGRATEURS CATADROMES</u>	<u>2.915</u>	<u>177,815</u>	
Anguille (c)	2.915	177,815	61
<u>CARNASSIERS PISCIVORES</u>	<u>17</u>	<u>11,569</u>	
Perche fluviatile (c)	12	6,767	564
Brochet (b)	1	1,781	1781
Sandre (a)	3	1,590	530
Aspe	1	1,431	1431
TOTAL GENERAL	6.504	1600,092	

(a) capturé dans les bassins lors de leur mise à sec complète le 7 mai et le 17 juillet

(b) individus retrouvés fraîchement morts à côté d'une échancrure à mi-parcours de l'échelle

(c) ces espèces ne sont pas capturées efficacement dans la grande échelle en raison de leur capacité à sortir du dispositif de piégeage, à cause, soit de leur petite taille (ablette commune, gardon et perche), soit de la forme de leur corps (anguille).

Tableau 3 a. Composition par tailles (classes de 1 cm LF) des populations migrantes (0+ exclus) des poissons grands rhéophiles (truite, barbeau, hotu et chevaïne), grands limnophiles (carpe, tanche) et de l'anguille, capturés en 2001 dans les ouvrages de franchissement du barrage de Lixhe sur la Meuse. Les nombres entre parenthèses se rapportent à des poissons capturés dans les bassins de la grande échelle mise à sec.

LONGUEUR (cm)	TRUITE N	BARBEAU N	HOTU N	CHEVAÏNE N	CARPE N	TANCHE N	ANGUILLE N
9	-	1	-	-	-	-	-
10	-	1	-	-	-	1	-
11	-	1	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	1	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-
15	(2)	-	-	-	-	-	-
16	-	(3)	-	1	-	-	-
17	-	-	-	1	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-
21	1	-	-	-	-	-	-
22	1	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-
25	-	(1)	-	-	-	-	-
26	-	(2)	1	-	-	-	-
27	-	(1)	-	-	-	-	-
28	-	(1)	-	-	-	-	-
29	-	-	-	1	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-
31	-	1	1	1	-	-	-
32	-	-	3	-	-	-	-
33	-	-	6	4	-	-	-
34	-	-	4	1	-	-	-
35	-	-	6	2	-	-	-
36	-	-	6	1	-	-	-
37	-	1	5	3	-	-	-
38	-	-	3	-	-	2	-
39	-	-	-	1	-	1	-
40	1	-	-	1	1	2	-
41	-	-	2	-	-	3	-
42	-	-	2	2	-	2+(2)	-
43	1	-	2	3	1	3	-
44	-	-	2	2	-	2	-
45	1	-	-	-	(1)	-	-
46	-	-	-	4	-	1	-
47	-	1	1	1	-	-	-
48	2	-	-	-	-	-	-
49	2	2	-	1	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-
51	-	1	-	-	-	-	-
52	-	1	-	-	-	-	-
53	-	1	-	-	-	-	-
54	-	2	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	1	-	-
56	-	1	-	-	-	-	-
57	-	2	-	-	-	-	-
58	1	-	-	-	(1)	-	-
59	-	1	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-
61	1	1	-	-	2	-	-
62	-	-	-	-	1	-	-
63	1	-	-	-	-	-	-
64	-	-	-	-	1	-	-
65	1	-	-	-	1	-	-
66	1	-	-	-	-	-	-
67	-	-	-	-	-	-	-
68	-	-	-	-	-	-	-
69	2	-	-	-	(1)	-	-
70	1	-	-	-	1	-	-
71	-	-	-	-	-	-	-
72	1	-	-	-	1	-	-
73	-	-	-	-	-	-	-
74	-	-	-	-	-	-	-
75	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	18+(2)	18+(8)	45	31	10+(3)	17+(2)	

Tableau 3 b. Composition par tailles (LF, classes de 1 cm) des populations migrantes (0+ compris) des cyprinidés ubiquistes et de la perche capturés en 01-07 2001 dans les ouvrages de franchissement du barrage de Lixhe sur la Meuse. Les poissons de petite taille correspondant aux jeunes de l'année ne sont pas représentés en proportion de leur abondance réelle.

LONGUEUR (cm, Lf)	BREME COMMUNE	BREME BORDELIERE	GARDON	ABLETTE COMMUNE	PERCHE
1	-	-	-	-	-
2	-	-	3	-	-
3	-	-	90	10	-
4	30	-	93	16	-
5	52	2	2	1	1
6	3	-	4	3	6
7	5	-	6	68	2
8	5	-	7	82	-
9	13	-	6	25	-
10	6	-	13	64	-
11	1	-	9	162	-
12	-	1	11	178	-
13	-	-	6	119	-
14	1	2	11	45	-
15	1	5	13	4	-
16	-	7	17	1	-
17	-	8	20	1	-
18	1	5	29	1	-
19	-	10	24	-	-
20	-	16	10	-	-
21	-	49	11	-	1
22	6	43	4	-	-
23	3	38	1	-	-
24	6	12	5	-	-
25	13	6	-	-	-
26	23	3	3	-	-
27	49	4	-	-	2
28	56	4	2	-	-
29	41	4	1	-	1
30	45	4	-	-	1
31	41	2	-	-	1
32	54	2	-	-	2
33	54	1	-	-	-
34	57	-	-	-	1
35	69	-	-	-	1
36	101	-	-	-	-
37	154	-	-	-	-
38	113	-	-	-	-
39	99	-	-	-	-
40	72	-	-	-	-
41	64	-	-	-	-
42	34	-	-	-	-
43	15	-	-	-	-
44	9	-	-	-	-
45	6	-	-	-	-
46	2	-	-	-	1
47	2	-	-	-	-
48	1	-	-	-	-
49	-	-	-	-	-
TOTAL	1306	228	401	780	20

3.2.1. Salmonidés indigènes (tabl. 4)

L'année 2001 s'est caractérisée par la capture de 18 truites communes de 21-72 cm pour une biomasse de 36,370 kg. On note la prise dans la grande échelle de plusieurs spécimens records de truites de mer : 69 cm - 4,192 kg le 13/06, 70 cm - 4,150 kg le 30/07 et 72 cm - 3,815 kg le 26/11 (voir photos 5 à 13). Ces prises de truites ont été enregistrées pendant toute l'année mais avec une fréquence particulière en fin d'année (11 captures en octobre -décembre) à des débits Meuse variant de 125 m³/s à 562 m³/s.

Le 29 janvier 2001, on a capturé dans la petite échelle une grande truite femelle de 49 cm -1,224 kg qui avait encore des ovules. Cette truite était très colorée et en première analyse a été notée 'truite fario' mais en période de reproduction les truites de mer acquièrent une coloration comparable à celle des fario. C' est le cas pour plusieurs grandes truites capturées en fin 2001.

Il faut rappeler qu'une grande truite a été trouvée morte dans la cage de capture de la grande échelle le 02 juillet, probablement en raison des très mauvaises conditions d'oxygénation (3,9 mg/l et 44 % de saturation à 23,5°C) à ce moment, associées à un débit faible de 56 m³/s.

Tableau 4. Statistique des captures des truites communes (écotypes rivière et mer) dans les pièges des passes migratoires du barrage de Lixhe en janvier - décembre 2001.

Date	Ech.	Débit m ³ /s	Temp. °C	Oxygène dissous mg/l	% sat.	Long.f mm	Poids g	Sexe	Type-Age	Marquage-Obs.	Relâché
29/01/01	PE	797	7,2	12,2	80	490	1224	F	fario	00-0126-E168	aval
27/02/01	PE	280	7,1	11,6	99	410	722	-	blanche	00-01DF-6E1F	amont
09/05/01	BA	317	14,8	-	103	152	(45)	-	fario	-	bassins
18/05/01	PE	228	18,0	8,4	89	218	102	-	fario	pt rouges; néant	amont
23/05/01	GE	205	18,7	9,7	103	588	2425	-	mer	00-0606-7976	amont
13/06/01	GE	86	19,3	9,3	99	690	4192	F	mer	erreur émetteur	labo
02/07/01	GE	56	23,5	3,9	44	650	2160	?	mer	morte dans piège	labo
17/07/01	BA	86	22,0	-	-	156	(45)	-	fario	-	bassins
30/07/01	GE	66	25,4	10,9	135	700	4150	?	mer	00-05FD-E55C	amont
08/10/01	PE	213	17,7	7,5	80	228	151	-	fario	-	amont
11/10/01	GE	151	17,1	7,2	74	434	851	-	fario	morte dans piège	labo
29/10/01	GE	125	16,6	6,8	69	665	3732	F+	mer	40681+ C32 jaune	amont (1) *
19/11/01	GE	191	8,4	-	-	498	1101	M+	fario ?	émetteur 5/10	amont (2)
21/11/01	GE	152	9,2	-	-	482	1390	M+	fario ?	émetteur 40661	amont (3)
22/11/01	GE	194	9,4	-	-	487	1230	F	fario ?	émetteur	amont (4)
26/11/01	GE	377	9,2	-	-	720	3815	M+	fario ?	échappée	?
07/12/01	PE	562	9,4	11,6	101	454	1010	-	fario ?	C33	amont
08/12/01	GE	487	8,6	11,8	100	614	2405	F+	mer	émet 40611; C34	amont (5)
10/12/01	GE	368	7,4	12,6	102	631	2730	F+	mer	émet 40741; C36	amont (6)
22/12/01	GE	241	5,7	11,8	95	695	2980	M+	fario ?	?	amont

GE = grande échelle ; PE = petite échelle;

BA = truites capturées dans les bassins lors des mises à sec complètes de la grande échelle

* les chiffres entre parenthèses sont les numéros d'ordre des truites communes utilisées pour le radio-pistage et reprises au tableau 1 du Chapitre 3.

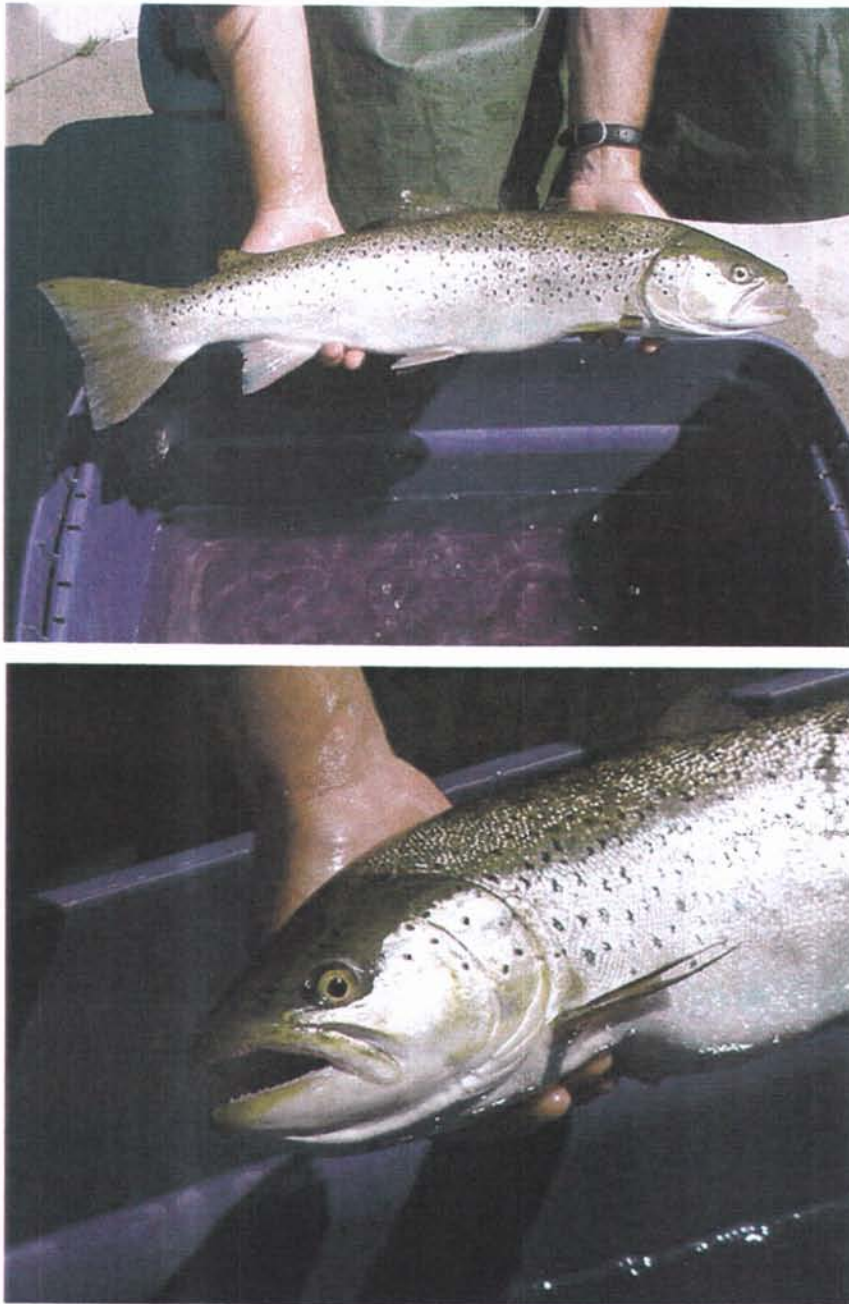


Figure 5. Truite de mer de 69,0 cm-4,192 kg capturée dans le piège de la grande échelle de Lixhe le 13 juin 2001.



Figure 6. Truite de mer de 65,0 cm-2,160 kg capturée (morte à cause du déficit d'oxygène dissous) dans le piège de la grande échelle de Lixhe le 02 juillet 2001.



Figure 7. Truite de mer de 70,0 cm-4,150 kg capturée dans le piège de la grande échelle de Lixhe le 30 juillet 2001.



Figure 8. Truite commune de 66,5 cm-3,732 kg capturée dans le piège de la grande échelle de Lixhe le 29 octobre 2001.



Figure 9. Truite commune de 49,8 cm-1,101 kg capturée dans le piège de la grande échelle de Lixhe le 19 novembre 2001.



Figure 10. Truite commune de 48,2 cm-1,390 kg capturée dans le piège de la grande échelle de Lixhe le 21 novembre 2001.



Figure 11. Truite commune de 48,7 cm-1,230 kg capturée dans le piège de la grande échelle de Lixhe le 21 novembre 2001.



Figure 12. Truite commune de 61,4 cm-2,405 kg capturée dans le piège de la grande échelle de Lixhe le 08 décembre 2001.



Figure 13. Truite commune de 63,1 cm-2,730 kg capturée dans le piège de la grande échelle de Lixhe le 10 décembre 2001.



Figure 14. Hotu reproducteur de grande taille capturé dans la grande échelle à poissons du barrage de Lixhe en mars 2001.



Figure 15. Rassemblement de chevaines sur une frayère de la basse Berwinne en mai 2001.

Les captures de truites à Lixhe en 2001 ($n=18$ pour 36,370 kg) représentent un maximum en nombre et biomasse pour toute la période d'étude depuis 1990 (fig. 5) au cours de laquelle furent capturées 43 truites pour une biomasse totale de 56,8 kg, chiffre ne tenant pas compte des 6 truites (16,7 kg) remontées dans l'échelle de Lixhe après transfert des Pays-Bas en fin 1999 et 2000.

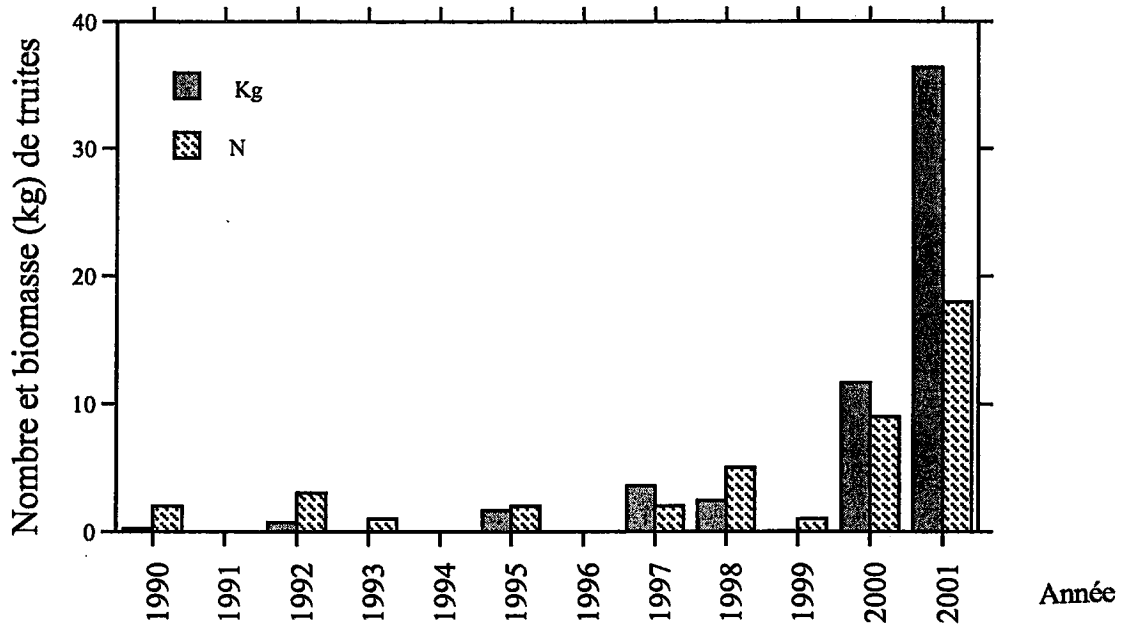


Figure 5. Evolution de 1990 à 2001 du nombre et de la biomasse des truites communes capturées dans la petite (1990-mi 1998) ou les deux (fin 1998-2001) échelles à poissons du barrage de Lixhe sur la Meuse.

L'accroissement spectaculaire des prises de truites en 2001 se situe dans le prolongement des bonnes prises déjà enregistrées en 2000 ($n=9$ pour 11,680 kg en excluant les 5 sujets transférés expérimentalement des Pays-Bas pour le radio-pistage). Ce phénomène peut s'expliquer par plusieurs facteurs ou par une conjonction de ces facteurs :

- l'accroissement généralisé des effectifs de la truite commune migratrice dans le bassin de la Meuse internationale, ce qui se reflète notamment par la capture de nombreux smolts dévalants dans le dispositif expérimental installé à la centrale hydro-électrique du barrage de Lixhe et faisant l'objet de contrôles par l'équipe de FUNDP-Namur;
- les efforts d'ouverture de l'axe Meuse aux Pays-Bas et spécialement l'ouverture depuis mi-2001 d'une voie de passage alternative au barrage de Borgharen-Maastricht, via une ancienne écluse de navigation;
- les conditions hydrologiques et hydrauliques favorables de l'année très pluvieuse 2001 qui ont pu faciliter les migrations de remontée des truites dans tout le bassin.

On peut aussi penser qu'il y a eu un effet de la mise en fonction de la nouvelle grande échelle fort attractive. On notera toutefois que plusieurs grandes truites ont utilisé la petite échelle alors que la grande échelle était fonctionnelle. D'ailleurs, des grandes truites sont remontées dans l'unique petite échelle de 1990 à 1998 quand la grande échelle n'existait pas. L'accroissement des prises de truites à Lixhe en 2000-2001 est le reflet de l'augmentation de la densité de population de l'espèce dans cette partie de la Meuse.

3.2.2. Cyprinidés rhéophiles

3.2.2.1. Hotu (tabl. 5) (photo 14)

Le début de saison 2001 s'est caractérisé par la capture de 43 grands hotus reproducteurs de 31-47 cm (biomasse = 33,954 kg) dans la grande échelle alors que seulement 2 juvéniles (138 mm et 262 mm) étaient pris dans la petite échelle. Des remontées aussi importantes de hotus reproducteurs de grande taille ne s'étaient jamais vues antérieurement (fig. 6) et peuvent être nettement mises en relation avec l'entrée en fonction de la nouvelle échelle. En effet, aucun de ces grands hotus n'a été pris en 2002 (ni d'ailleurs en 2001 et en 1999) dans la petite échelle.

Tableau 5. Statistique des captures des hotus dans les pièges des passes migratoires du barrage de Lixhe en 2001.

Date	Ech.	Débit m ³ /s	Temp. °C	Oxygène dissous mg/l	% sat.	Long.f mm	Poids g	Sexe	Age	Marquage	Relâché
12/03/01	GE	549	10,2	11,2	101	435	1216	M+	émiett. 40.741/ 14-10		amont
	GE	549	10,2	11,2	101	332	560	M+		00-0125-7FC8	aval
	PE	549	10,2	11,2	101	138	30	-		néant	aval
13/03/01	GE	638	9,8	11,1	100	430	1421	M+	émiett. 40.721/12-10		amont
	GE	638	9,8	11,1	100	419	1020	M+		émiett. 40.731/13-10	amont
14/03/01	GE	698	9,3	-	-	351	634	F?		00-01DF-782F	aval
	GE	698	9,3	-	-	370	783	M+		00-01DF-8020	aval
	GE	698	9,3	-	-	342	600	F?		00-0126-D816	aval
	GE	698	9,3	-	-	338	564	M+		néant	échappé
16/03/01	GE	743	9,2	11,5	101	318	448	M+		néant	échappé
	GE	743	9,2	11,5	101	443	1288	M+	émiett. 40.611/ -		amont
	GE	743	9,2	11,5	101	429	1338	F		émiett. 40.621/ -	amont
	GE	743	9,2	11,5	101	335	590	M		blesse	aval
	GE	743	9,2	11,5	101	325	454	M+		00-0126-D846	aval
	GE	743	9,2	11,5	101	349	728	F		00-0125-7AD6	aval
	GE	743	9,2	11,5	101	338	628	F		00-0125-7DD1	aval
	GE	743	9,2	11,5	101	336	558	M		00-01DF-7C57	aval
19/03/01	GE	743	9,2	11,5	101	380	996	F		00-0125-8225	aval
	GE	828	9,9	11,6	104	370	716	M+		00-01DF-70D0	aval
	GE	828	9,9	11,6	104	368	880	F		00-0126-D199	aval
21/03/01	GE	828	9,9	11,6	104	338	554	F		00-0125-7B80	aval
	GE	808	8,5	11,6	101	340	618	M+		00-01DF-7DCF	aval
	GE	808	8,5	11,6	101	375	880	F		00-0126-D251	aval
23/03/01	GE	808	8,5	11,6	101	366	674	M+		00-01E6-2E6D	aval
	GE	1332	7,9	11,8	102	373	904	F		00-0125-792B	aval
	GE	1698	8,5	11,2	97	362	690	M+		00-0125-85DE	aval
26/03/01	GE	1698	8,5	11,2	97	359	826	F		00-0125-7DFE	aval
	GE	1069	8,5	11,5	100	387	794	M+		00-0125-7566	aval
04/04/01	GE	581	11,9	11,0	104	366	734	F		00-0126-DEC1	aval
	GE	581	11,9	11,0	104	388	712	M+		00-0125-8328	aval
	GE	581	11,9	11,0	104	358	656	M+		00-0126-DDE2	aval
	GE	581	11,9	11,0	104	325	500	F		00-0126-D983	aval
	GE	581	11,9	11,0	104	365	732	F		00-0125-8033	aval
06/04/01	GE	543	11,4	10,5	96	448	1374	F		00-0125-8004	aval
	GE	543	11,4	10,5	96	379	796	F?		00-0126-EE2D	aval
	<i>GE*</i>	<i>543</i>	<i>11,4</i>	<i>10,5</i>	<i>96</i>	<i>388</i>	<i>706</i>	<i>M</i>		<i>R01/00-0125-8328</i>	<i>aval</i>
18/04/01	GE	819	8,9	12,9	114	353	680	-		00-0126-BA35	aval
20/04/01	GE	703	8,7	12,0	100	345	632	-		00-0125-7740	aval
27/04/01	GE	546	11,4	10,8	100	475	1536	-		00-0126-DC37	aval
30/04/01	GE	712	12,6	11,0	104	423	1005	F+		néant	labo
02/05/01	GE	551	13,1	10,4	100	368	643	-		00-0125-89B3	aval
04/05/01	GE	466	14,5	9,9	99	352	614	-		00-0125-84F1	aval
	GE	466	14,5	9,9	99	359	616	-		00-01BF-0F4E	aval
	GE	466	14,5	9,9	99	324	531	F-		néant	labo
	PE	466	14,5	9,9	99	262	218	-		00-01DF-6E78	aval
14/05/01	GE	89	19,1	-	-	415	841	-		00-0204-FD6B	aval

* en italique : hotu recapturé de la session de marquage 2001 (noté R01)

NB : en septembre-octobre, capture de n=147 jeunes de l'année (0+) dans la petite échelle

En première analyse, on pourrait penser que les abondantes prises de grands hotus en 2002 dans la grande échelle résultent de l'apparition dans le fleuve d'une génération (notamment la classe d'âge 1997 sous la forme de 5+ en 2002) arrivée à maturité en début 2001. Mais dans ce cas, on aurait du aussi trouver des sujets de cette classe d'âge dans la petite échelle. Cela ne s'est pas produit, contrairement à ce qui a été vu chez d'autres rhéophiles de grande taille (truite, chevaine) qui ont été capturés en 2001 non seulement dans la grande échelle mais aussi, bien qu'en plus faible proportion, dans la petite.

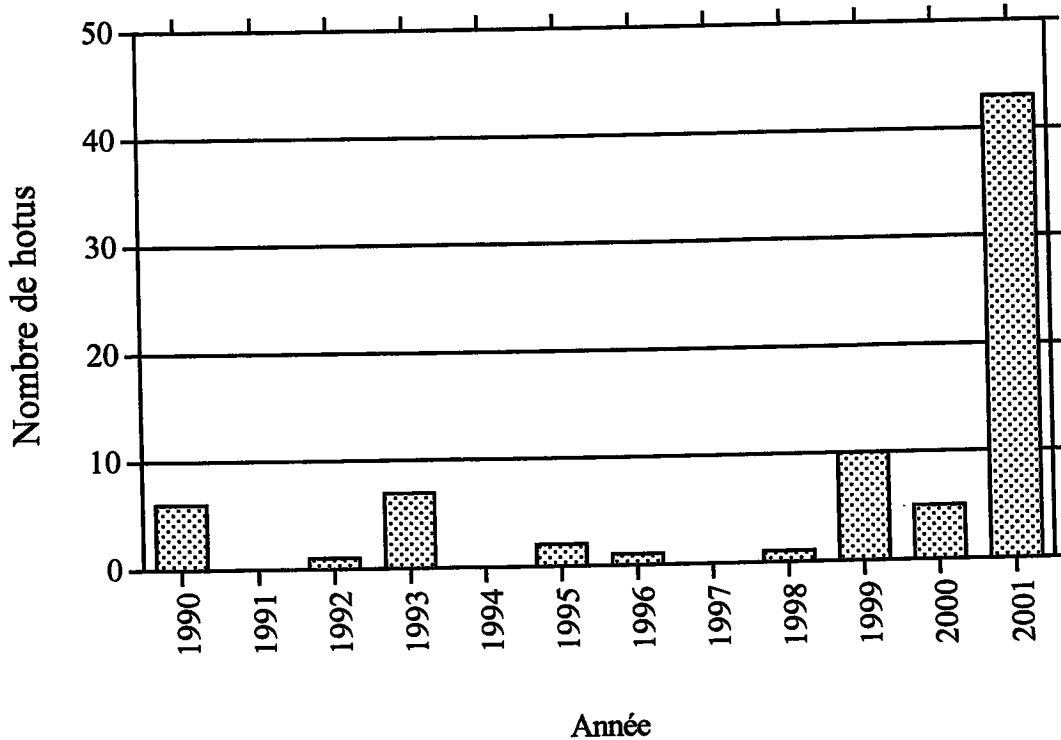


Figure 6. Evolution de 1990 à 2001 du nombre de hotus adultes capturés dans la petite (1990-mi 1998) ou les deux (fin 1998-2001) échelles à poissons du barrage de Lixhe sur la Meuse. Comparaison avec la truite commune.

Les remontées de la majorité (42 sur 43) des hotus reproducteurs s'étalent entre le 12 mars et le 04 mai, à une température assez basse variant de 7,9 à 14,5 °C et valant en moyenne 10,6 °C, ce qui correspond bien aux conditions de reproduction de cette espèce. On remarquera aussi que les remontées précoces se produisent dans des conditions de débit extrêmes : minimum de 549 m³/sec en début mars et maximum de 1698 m³/s en fin mars. Malgré ces débits élevés, les hotus sont parvenus à trouver l'entrée de la grande échelle mais tout le problème est de savoir ce que représentent ces quelques dizaines de hotus par rapport à la population migratrice vivant dans le bief en aval du barrage et susceptibles de se reproduire sur les bancs de gravier existant dans la Meuse et dans la basse Berwinne.

Concernant le hotu, il est intéressant de noter la récolte de n=147 jeunes de l'année de 3-5 cm (moyenne : 4,7 cm) dans la petite échelle en septembre-octobre. Il s'agit vraisemblablement en grande partie de sujets dévalants car, à cette époque, le piège de cette échelle est équipé d'une grilles à barreaux espacés.

3.3.2.2. Barbeau fluviatile (tabl. 6)

En début d'année (01-07), les captures de grands barbeaux reproducteurs de 37- 61 cm se montent à n=9 (biomasse = 17,225 kg) dans la grande échelle contre aucune dans la petite. Ce résultat va dans le même sens que pour le hotu et établit la bonne efficacité relative de la grande échelle par rapport à la petite pour les deux cyprinidés les plus rhéophiles. Mais se pose aussi avec le barbeau la question de l'importance des remontées par rapport à la population en place dans le bief en aval du barrage. On a aussi observé la remontée automnale de 6 grands barbeaux de 31-59 cm, 3 dans la grande échelle mais aussi 3 dans la petite. Cette remontée automnale a notamment été observée chez un barbeau capturé-marqué le 09/07/01 à 549 mm -2,078 kg dans la grande échelle, relâché à l'aval du barrage puis recapturé le 09/11/01 à nouveau dans la grande échelle à une longueur de 574 mm pour un poids de 2,530 kg (croissance de 25 mm et 452 g en 3 mois).

Tableau 6. Statistique des captures des barbeaux dans les pièges des passes migratoires du barrage de Lixhe en 2001.

Date	Ech.	Débit m3/s	Temp. °C	Oxygène mg/l	dissous % sat.	Long.f mm	Poids g	Sexe	Age	Marque Observation	Relâché
30/04/01	GE	712	12,6	11,0	104	615	3096	-	E	00-0126-E209	aval
	GE	712	12,6	11,0	104	478	(1269)	-	E	00-0126-DF69	échappé
04/05/01	GE	466	14,5	9,9	99	371	600	M+	E	00-01BF-18BC	aval
07/05/01	GE	361	13,6	9,9	95	523	2275	F	E	00-0126-DF4D	aval
09/05/01	BA	317	14,8		103	162	48	-	E	néant	bassins
14/05/01	GE	246	19,1	-	-	538	2109	F	E	00-0603-6C2C	aval
18/05/01	GE	228	18,0	8,4	89	568	2345	Fp	E	00-0603-70CO	aval
21/05/01	GE	210	18,1	9,2	97	548	2218	-	E	00-0606-537B	aval
28/06/01	GE	68	22,5	6,2	72	497	1235	M	-	00-0606-9C52	aval
										trace bague	
02/07/01	GE	56	23,5	3,9	44	48	(1)	-	-	juvénile 0+	amont
	PE	56	23,5	3,9	44	40	(1)	-	-	juvénile 0+	-
09/07/01	GE	104	23,9	2,2	26	549	2078	-	E	00-0606-8960 + DR 5661	aval
17/07/01	BA	86	22,0	-	-	284	265	-	E	00-0606-806A	bassins
	BA	86	22,0	-	-	262	215	-	E	00-0606-67CE	bassins
	BA	86	22,0	-	-	274	246	-	E	00-0606-5884	bassins
	BA	86	22,0	-	-	251	186	-	E	00-0606-67E0	bassins
	BA	86	22,0	-	-	266	196	-	E	00-0606-207E	bassins
	BA	86	22,0	-	-	162	46	-	E	-	bassins
	BA	86	22,0	-	-	164	46	-	E	-	bassins
26/07/01	GE	64	23,5	13,4	157	70	(6)	-	E	juvénile 0+	bassins
17/09/01	PE	193	16,6	7,2	74	112	(21)	-	E	-	amont
20/09/01	PE	465	15,8	8,0	81	90	(12)	-	E	-	amont
01/10/01	GE	155	17,6	7,2	76	516	1825	-	E	00-05FD-2D02	aval
01/10/01	PE	155	17,6	7,2	76	100	(14)	-	E	-	aval
08/10/01	PE	213	17,8	7,5	80	497	1371	-	E	00-05FD-802E	aval
11/10/01	PE	151	17,1	7,2	74	576	2292	-	E	00-05FD-F463	aval
	PE	151	17,1	7,2	74	314	390	-	E	00-05FF-AC19	aval
18/10/01	GE	106	18,4	5,6	58	596	(2439)	-	E	00-05FD-5CB4	aval
09/11/01	GE	715	10,6	10,1	92	574	2530	-	-	R 00-0606-8960 R. bague DR 5661	aval

BA = barbeaux capturés dans les bassins lors des mises à sec complètes de la grande échelle
E = écailles disponibles pour la détermination scalimétrique de l'âge

Pour ce qui concerne les petits barbeaux, on note l'apparition des alevins de l'année à environ 40-49 cm le 02 juillet dans la petite échelle mais aussi dans la grande échelle (poissons retenus par le treillis à fines maille recouvrant le fond de la cage). Un juvénile de 6-7 cm est resté pendant plusieurs jours devant la vitre d'observation. Par ailleurs, la vidange complète des bassins de la grande échelle a révélé la présence de sujets de 16-28 cm le 9 mai et surtout le 17 juillet. Quelques (n=3) juvéniles de 90-112 mm ont été pris dans la petite échelle.

3.3.2.3. Chevaine (tabl. 7)

Les captures des grands chevaines reproducteurs (> 20 cm) et subreproducteurs (15-20 cm) se limitent à n=28 dans la grande échelle et à n=3 dans la petite, soit au total 31 poissons de 16-49 cm pour une biomasse de 29, 866 kg.

Tableau 7. Statistique des captures des chevaines dans les pièges des passes migratoires du barrage de Lixhe en 2001.

Date	Ech.	Débit m3/s	Temp. °C	Oxygène mg/l	dissous % sat.	Long.f mm	Poids g	Sexe	Age	Marquage	Relâché
28/03/01	GE	1069	8,5	11,5	100	465	1542	F	-	émett. 40.751/ -10	amont
30/03/01	GE	1119	8,9	11,3	99	441	1550	-	-	00-01BF-0A24 émett. 40.631/ 3-10	amont
06/04/01	GE	543	11,4	10,5	96	460	1660	F+	-	00-0125-7416 émett. 40.641/ -	amont
	GE	543	11,4	10,5	96	438	1282	-	-	R00/ 00-01C7-D1FC émett. 40.651/ -	amont
	GE	543	11,4	10,5	96	395	1080	F+	-	00-0125-76B1 émett. 40.671/ -	amont
	GE	543	11,4	10,5	96	405	1038	-	-	00-0125-8425 00-0125-866A	aval
	GE	543	11,4	10,5	96	370	794	-	-	00-0126-B981	aval
13/04/01	PE	653	10,0	-	-	178	(75)	-	-	néant	amont
16/04/01	GE	974	8,5	10,9	102	330	504	-	-	00-01DF-7EA7	aval
23/04/01	GE	558	9,6	11,4	102	374	778	-	-	00-0125-75F6	aval
27/04/01	GE	547	11,4	10,8	100	298	392	M+	-	00-0126-E6EC	aval
	GE	547	11,4	10,8	100	318	438	-	-	00-0125-86OA	aval
04/05/01	GE	466	14,5	9,9	99	462	1562	F	-	00-0125-7CA5	aval
	GE	466	14,5	9,9	99	341	557	M	-	00-01BE-B215	aval
	GE	466	14,5	9,9	99	366	767	(F)	-	00-01DF-7914	aval
07/05/01	GE	361	13,6	9,9	95	367	668	M+	-	00-0125-79B1	aval
	GE	361	13,6	9,9	95	351	666	-	-	00-01BF-08DA	aval
	PE	361	13,6	9,9	95	169	49	-	-	néant	aval
09/05/01	GE	317	14,8	-	-	330	572	M+	-	00-0125-8001	aval
11/05/01	GE	317	16,7	10,8	111	377	712	-	-	00-01BF-0746	aval
14/05/01	GE	246	19,1	-	-	498	2049	F	-	00-01DF-7CEC	aval
	GE	246	19,1	-	-	466	1785	-	-	00-0602-F805	aval
	PE	246	19,1	-	-	354	708	-	-	00-0125-7AD5	aval
16/05/01	GE	239	18,4	9,2	99	420	1248	-	-	00-0603-7D14	aval
18/05/01	GE	228	18,0	8,4	89	335	602	-	-	00-0603-9396	aval
30/05/01	GE	122	21,5	-	-	335	582	-	-	00-0606-8A47	aval
30/05/01	GE*	122	21,5	-	-	370	756	Fp	-	R01/ 00-01DF-7914	aval
01/06/01	GE	99	22,0	6,6	76	433	1061	-	-	00-0606-A1C9	aval
11/06/01	GE	113	19,6	-	-	425	1072	Fp	-	00-0606-8D49	aval
	GE	113	19,6	-	-	430	1516	F	-	R00/ 00-01C7-C36D	aval
18/06/01	GE	137	20,3	8,3	92	440	1281	-	-	00-0606-64C2	aval
28/06/01	PE	68	22,5	6,2	72	31	-	-	-	juvénile 0+	amont
09/07/01	PE	104	23,9	2,2	26	37-45	n=206	-	-	juvéniles 0+	amont
12/07/01	PE	42	22,7	5,3	62	40-58	n=25	-	-	juvéniles 0+	amont
24/09/01	GE	265	14,3	9,4	93	476	1276	F	-	R00/ 00-01C7-BF0E	aval

* : en italique : chevaine recapturé de la session de marquage 2001 (noté R01)

Concernant les chevaines, nous avons pu observer vers le 13 mai une forte remontée de sujets reproducteurs dans la basse Berwinne où des actes de frai spectaculaires ont été observés (photo 15). Cette observation tend à suggérer qu'une très faible proportion des chevaines présents dans la Meuse à Lixhe utilisent les échelles à poissons, probablement parce que cette espèce trouve à l'aval du barrage des conditions de reproduction adéquates (hauts fonds de gravier dans le cours semi-naturel de la Meuse et dans la basse Berwinne).

Dans la petite échelle, on a enregistré en fin juin-début juillet, la capture de nombreux chevaines de l'année (n=232 de 30-50 mm) probablement remontés en même temps que les gardons et les ablettes communes 0+. Des jeunes de l'année ont aussi été capturés dans la petite échelle en septembre-octobre (n= 38 de 40-80 mm; Lm 56 mm) mais dans ce cas, il s'agit probablement, comme chez le hotu, de dévalants.

3.3.2.4. Autres poissons rhéophiles

Les autres poissons rhéophiles ou à tendance rhéophile au moment de la reproduction (recherche des fonds de gravier), sont représentés par la vandoise (n=3 juvéniles de 50-92 mm), l'ablette spirilin (n=16 de 36-54 mm), l'ide mélanote (n= 5, dont 3 juvéniles de 43-59 mm et 2 sujets de 232 et 475 mm) et l'aspe (n=1 de 477 mm - 1,431 kg). Les grands spécimens d'aspe et d'ide ont été capturés dans la grande échelle.

3.2.3. Poissons non rhéophiles

3.2.2.1. Brèmes communes et bordelière

Dans l'ensemble des deux échelles, on a enregistré en 2001 une forte remontée de spécimens adultes de la brème commune (n=1202 et 1028 kg dont 67 % en nombre dans la grande échelle) et de la brème bordelière (n = 226 et 56 kg dont 72 % en nombre dans la grande échelle). Les tailles de ces poissons en janvier-juillet 2001 sont données dans le tableau 3b.

3.2.2.2. Carpe commune et tanche (tableaux 8 et 9)

Les espèces d'eau lente de grande taille comme la carpe commune (n= 10 de 40-72 cm pour une biomasse de 51 kg) remontent uniquement dans la grande échelle tandis que les tanches (n = 17 de 10-47 cm pour une biomasse de 19 kg) remontent à 70 % dans la grande échelle.

Date	Ech.	Débit m3/s	Temp. °C	Oxygène dissous mg/l % sat.	Long.f mm	Poids g	Sexe	Type- Age	Marquage	Relâché
09/05/01	BAS	317	14,8	-	610	-	M+	miroir	00-0125-8311	bassins
16/05/01	GE	239	18,4	9,2	655	5270	M+	éc. longue	00-0603-967B	aval
18/05/01	GE	228	18,0	8,4	400	1655	M+	éc. haute	00-0603-6535	aval
	GE	228	18,0	8,4	432	2194	M+	éc. haute	00-0606-99C1	aval
	GE	228	18,0	8,4	555	4690	F	éc. haute	00-0696-4D33	aval
	GE	228	18,0	8,4	648	5000	-	éc. longue	00-0606-A1FC	aval
23/05/01	GE	206	18,7	9,7	624	6000	M	éc. haute	00-0606-716D	aval
25/05/01	GE	153	19,6	10,8	610	5340	M+	miroir	(1) R01/ 00-0125-8311	aval
30/05/01	GE	122	21,5	-	700	5200	M+	éc. longue	00-0606-675E	labo
28/06/01	GE	68	22,5	6,2	726	8600	F	éc. longue	00-0606-55A6	aval
09/07/01	GE	104	23,9	2,2	610	6761	-	miroir	00-0606-464?	aval
17/07/01	BAS	86	22,0	-	695	6600	M+	éc. longue	00-0606-436D	bassins
	BAS	86	22,0	-	580	4600	-	éc. longue	00-0606-576E	bassins
	BAS	86	22,0	-	458	2900	-	éc. haute	00-0606-8A55	bassins

(1) reprise du 09/05/01 (bassins GE; M+; 610 mm)

Tableau 8. Statistique des captures des carpes communes dans les pièges des passes migratoires du barrage de Lixhe en 2001.

Date	Ech.	Débit m3/s	Temp. °C	Oxygène dissous mg/l % sat.	Long.f mm	Poids g	Sexe	Age	Marquage	Relâché
16/02/01	GE	443	-	-	101	(17)	-	-	-	amont
02/05/01	PE	551	13,1	10,4	414	1103	M	-	00-0126-E64A	aval
09/05/01	BAS	317	14,8	-	422	1382	M+	-	(1) R 00/ 00-01C7-D4F4	bassins
	BAS	317	14,8	-	470	1636	F	-	(2) R99/ 00-01C7-C52F	bassins
14/05/01	PE	246	19,1	-	434	1218	F	-	00-0126-E31B	aval
23/05/01	PE	206	18,7	9,7	445	1747	F	-	00-0603-7C80	aval
28/05/01	GE	121	21,2	8,0	419	1012	M+	-	(3) R00/ 00-01F0-7CF2	aval
29/05/01	PE	132	21,2	6,8	414	(1303)	M+	-	00-0606-6425	aval
	PE	132	21,2	6,8	400	(1206)	F	-	00-0606-6A66	aval
01/06/01	GE	99	22,0	6,6	422	1220	M+	-	00-0606-9C93	aval
	GE*	99	22,0	6,6	464	1535	F	-	(4) R01/00-01C7-C52F	aval
05/06/01	GE	105	19,8	5,0	389	952	M+	-	00-0606-3E5E	aval
08/06/01	GE	108	19,8	6,2	435	1285	F	-	00-0606-AEE5	aval
	GE	108	19,8	6,2	405	1036	M	-	00-0606-8B62	aval
	GE	108	19,8	6,2	425	1177	F	-	(5) R99/00-01C7-C061	aval
28/06/01	GE*	68	22,5	6,2	404	1084	M	-	(6) R01 / 00-0606-8B62	aval
	GE	68	22,5	6,2	440	1360	F	-	(7) R99 / 00-01C7-C04F	aval
02/07/01	GE*	56	23,5	3,9	399	1014	F	-	(8) R01/00-0606-6A66	aval
	GE	56	23,5	3,9	430	1233	F	-	(9) R00/ 00-01EF-F5AC	aval
09/07/01	GE	104	23,9	2,2	389	920	M	-	00-0606-8960	aval
	GE*	104	23,9	2,2	398	1040	M	-	(10) R01/00-0606-8B62	aval
12/07/01	GE	42	22,7	5,3	393	1052	M+	-	00-0606-6E19	labo viv.
16/07/01	BAS	103	22,0	-	422	1313	M	-	00-0204-F910	bassins

* : en italique : tanche recapturée de la session de marquage 2001 (noté R01)

(1) reprise du 10/05/00 (bassins; 420-1213g) et du 12/05/99 (GE; 409-1114g)

(2) reprise du 12/05/99 (GE ; F 444-1283g)

(3) reprise du 14/07/00 - GE- 17,5°C- M+ 399 /939 g

(4) reprise du 09/05/01 -bassins- 470/1636 g -F ; reprise du 12/05/99 440/1283 g

(5) reprise du 21/05/99-GE-374/847 g

(6) reprise du 08/06/01-GE-405/1036 g-M

(7) reprise du 09/06/99-GE-20,4°C-413/1089 g- F

(8) reprise du 29/05/01-PE-400-F

(9) reprise du 27/06/00-GE-21,9°C-377/847g-F; 23/06/00-bassins-382/875g

(10) reprise du 28/06/01 et du 08/06/01

Tableau 9. Statistique des captures des tanches dans les pièges des passes migratoires du barrage de Lixhe en 2001.

3.2.2.3. Gardon, ablette commune et perche

Les espèces de cyprinidés de plus petite taille comme le gardon, la perche et surtout l'ablette commune sont fortement filtrées par le treillis recouvrant la cage de capture de la grande échelle de telle sorte que le nombre de sujets effectivement capturés dans la grande échelle ne reflète que très partiellement la multitude des poissons de ces espèces qui utilisent la nouvelle échelle (cf nombreux passages devant la vitre d'observation).

A partir de début juillet et jusqu'à fin octobre, on enregistre dans la petite échelle, comme les années antérieures, une remontée massive de juvéniles de l'année, principalement des gardons de 3-5 cm mais aussi des ablettes communes et des perches de 3-5 cm mais en beaucoup moindre abondance. Il est difficile de dire si la présence de ces juvéniles répond à une tendance à migrer vers l'amont où si elle correspond à une concentration des poissons dans un micro-habitat bien oxygéné au moment de la Meuse subit un fort déficit d'oxygénation lié au réchauffement de l'eau et à la réduction estivale du débit.

3. 2. 4. Anguille

Le contrôle des remontées des anguilles a été limité à la petite échelle équipée d'un piège de capture approprié. On a enregistré la capture de 2.915 individus (biomasse d'env. 178 kg) étalée entre le 30 avril et le 01/10 avec un long pic principal de remontée du 9 mai au 5 juin (maximum le 29 mai : 480 anguilles) puis un deuxième pic du 02 au 12 juillet (maximum le 09 juillet : 340 anguilles).

3. 3. Comparaison aux années antérieures

3. 3. 1. Début d'année (janvier-juillet)

Par rapport aux années 2000 et 1999, les tendances marquées observées en 2001 dans la grande échelle (tabl. 10), sont, d'une part, l'apparition d'une espèce nouvelle (la 33ème) pour la station, le sandre, ainsi que la confirmation du passage possible du brochet, et, d'autre part, la forte augmentation des captures du hotu et de l'ensemble du groupe des cyprinidés d'eau rapide. Pour le reste, les nombres de poissons capturés sont du même ordre de grandeur pour les 3 années.

Tableau 10. Résultats des contrôles de la grande échelle à bassins du barrage de Lixhe sur la Meuse en début d'année (janvier-juillet) 2001 (n=69 contrôles) et pendant la même période en 1999 et 2000. En 1999, placement d'un treillis à mailles de 1,5 cm dans le piège pour retenir les ablettes communes et les gardons. P = présent mais pas retenu dans le piège.

NOMBRE DE POISSONS CAPTURES			
ESPECES	2001	2000	1999
Truite commune (rivière/mer)	4	6	1
Truite arc-en-ciel	1	1	1
Saumon de fontaine	1	-	-
Barbeau	11	3	4
Chevaine	27	45	50
Hotu	43	5	12
Vandoise	-	1	1
Ide mélanote	2	1	-
<i>Espèces rhéophiles</i>	89	62	69
Goujon	9	P	1
Ablette commune	P	P	1.111
Brème commune	798	724	1.281
Brème bordelière	162	103	224
Gardon	126	43	1.740
Rotengle	5	1	3
Hybrides de cyprinidés*	35	15	1
Perche	3	1	17
Sandre	3	-	-
Brochet	1	1	1
Silure	-	1	-
Tanche	12	10	26
Carassin	-	1	1
Gibèle	-	2	-
Carpe commune	10	15	3
Anguille	+	+	+
TOTAL GENERAL	1.253	975	4.477

* surtout brème commune x brème bordelière et brème x gardon

Tableau 11. Résultats des contrôles de la petite échelle à bassins du barrage de Lixhe sur la Meuse en début d'année (janvier-juillet) 2001 (n = 69 contrôles) et pendant la même période en 2000-1999 (fonctionnement en parallèle avec la grande échelle) et en 1998-1997 (fonctionnement seule dans la configuration améliorée).

ESPECES	NOMBRE DE POISSONS CAPTURES				
	2001	2000	1999	1998	1997
Truite commune (rivière/mer)	3	*2	-	3	1
Saumon de fontaine	2	-	-	-	1
Barbeau	1	5	4	10	31
Chevaine	235	109	10	15	15
Hotu	2	5	3	47	2
Vandoise	1	9	4	18	7
Ablette spirin	16	3	10	-	2
Ide mélanote	3	82	6	3	3
Ide dorée	-	-	1	-	-
<i>Espèces rhéophiles</i>	263	215	38	96	62
Vairon	-	5	-	-	-
Goujon	1	19	36	1	-
Ablette commune	7.889	11.233	16.516	21.168	7.662
Brème commune	393	330	227	737	1788
Brème bordelière	64	56	150	262	71
Gardon	62.971	38.130	22.088	28.446	2.717
Rotengle	2	12	4	15	22
Hybrides de cyprinidés**	8	9	2	34	?
Perche	116	488	52	118	11
Grémille	-	-	-	-	1
<i>Espèces ubiquistes</i>	71.444	50.282	39.075	50.780	12.271
Tanche	5	6	1	5	11
Carassin	-	1	-	1	-
Gibèle	-	2	-	-	-
Carpe commune	-	2	-	1	1
<i>Espèces limnophiles</i>	5	11	1	7	12
<i>Anguille</i>	2.756	3.281	4.413	2.718	2.453
Aspe	-	1	-	-	-
Carpe herbivore	-	-	-	-	1
Poisson-chat américain	-	1	-	-	-
Tilapia	-	-	-	-	-
<i>Espèces non indigènes</i>	-	2	-	0	1
TOTAL GENERAL	74.468	53.791	43.525	53.602	14.799

* dont 1 smolt de truite de mer ; ** surtout brème commune x brème bordelière et brème x gardon

Dans la petite échelle (tabl. 11), on constate le maintien de fortes captures de jeunes gardons et d'ablettes communes ainsi que d'anguilles jaunes et la présence régulière des cyprinidés d'eau rapide notamment sous la forme de jeunes 0+ de l'année (chevaine et ide mélanote surtout).

3.3.2. Fin d'année (août-décembre)

La fin d'année 2001 s'est surtout caractérisée par la capture de 10 truites >30 cm, dont 9 dans la grande échelle et 1 dans la petite. Un tel résultat n'avait jamais été obtenu précédemment (tableau 12). On note aussi en 2001 une tendance à la remontée d'un plus grand nombre de grands barbeaux: n=6 (dont 3 de 31-59 cm dans la grande échelle et 3 de 31-57 cm dans la petite), contre un seul de 31 cm dans la petite échelle en 2000 et aucun en 1999.

Tableau 12. Comparaison des remontées de grandes truites (30-72 cm) en début (01-07) et en fin (08-12) d'année dans les grande et petite échelles à poissons du barrage de Lixhe sur la Meuse en 1999-2001.

	GRANDE ECHELLE			PETITE ECHELLE		
	01-07	08-12	Année	01-07	08-12	Année
1999	0	0	0	0	0	0
2000	5	2	7	0	0	0
2001	4	9	13	2	1	3
3 années	9	11	20	2	1	3

3. 4. Comparaison des deux échelles

La comparaison des deux échelles est rendue difficile par l'existence d'une sélectivité différente des deux systèmes de piégeage vis-à-vis des espèces et des catégories de tailles. Ces sélectivités sont liées à la structure des deux dispositifs de piégeage et aux contraintes particulières de leur fonctionnement.

Comparaison des tailles. La comparaison des histogrammes des tailles (tabl 13) met en évidence les éléments suivants :

a) les tailles des brèmes communes sont fort semblables dans les deux échelles alors qu' on aurait pu s'attendre à la présence de brèmes <20 cm dans la petite échelle, chose qui apparait en août-octobre avec la remontée de jeunes 0+ de l'année accompagnés de quelques juvéniles 1+ (n=105 de 4-12 cm). La situation observée chez la brème commune tient au fait que cette espèce atteint sa maturité sexuelle vers 20-25 cm et que les juvéniles <25 cm ne participent pas à la migration de reproduction.

Tableau 13. Comparaison des distributions des fréquences des longueurs des gardons, des brèmes communes et des brèmes bordelières capturés en janvier-juillet 2001 dans les grande et petite échelles à poissons du barrage de Lixhe sur la Meuse.

Lf (cm)	N GARDONS		N BREMES COMMUNES		N BREMES BORDELIERES	
	GRANDE	PETITE	GRANDE	PETITE	GRANDE	PETITE
1	-	-	-	-	-	-
2	-	3	-	-	-	-
3	-	84	-	-	-	-
4	-	84	-	-	-	-
5	-	2	-	-	-	-
6	-	4	-	-	-	-
7	-	6	-	-	-	-
8	-	7	-	-	-	-
9	-	6	-	-	-	-
10	1	13	-	-	-	-
11	-	9	-	-	-	-
12	-	11	-	-	-	1
13	-	6	-	-	-	-
14	1	11	-	-	-	2
15	-	13	-	1	-	5
16	-	17	-	-	-	7
17	-	20	-	-	-	8
18	-	29	-	1	-	5
19	-	24	-	-	-	10
20	1	10	-	-	10	6
21	1	11	-	-	44	5
22	1	4	3	3	36	7
23	5	1	2	1	32	6
24	13	5	4	2	12	-
25	14	-	9	4	6	-
26	11	3	19	4	2	1
27	14	-	32	17	4	-
28	19	2	44	12	3	1
29	11	1	29	12	4	-
30	7	-	32	13	4	-
31	8	-	34	7	2	-
32	3	-	41	13	2	-
33	-	-	36	18	1	-
34	1	-	47	10	-	-
35	-	-	50	19	-	-
36	-	-	69	32	-	-
37	-	-	94	60	-	-
38	-	-	71	42	-	-
39	-	-	65	34	-	-
40	-	-	36	36	-	-
41	-	-	44	20	-	-
42	-	-	17	17	-	-
43	-	-	8	7	-	-
44	-	-	5	4	-	-
45	-	-	3	3	-	-
46	-	-	1	1	-	-
47	-	-	2	-	-	-
48	-	-	1	-	-	-
49	-	-	-	-	-	-
N total	111	386	798	393	162	64

b) Chez le gardon, qui atteint la maturité sexuelle vers 10 cm et parfois avant, les tailles sont très différentes dans les deux échelles. Dans la petite échelle, remontent des gardons d'un très large éventail de tailles (2-29 cm) correspondant à des sujets matures mais aussi à des jeunes de l'année qui apparaissent dans les captures en fin juin-début juillet. Ces petits poissons remontent aussi dans la grande échelle mais ils passent à travers les barreaux du piège. Ce dernier ne retient que les gardons les plus grands ($n=88 > 25$ cm dans GE versus $n=6$ dans PE) et notamment les très grands >30 cm qui sont totalement absents dans la petite échelle. La question est de savoir si ces grands gardons remontent sélectivement dans la grande échelle en raison d'une plus grande attractivité de celle-ci ou si leur présence dans la grande échelle est le résultat d'un filtrage des tailles portant sur un très grand nombre de remontants (ce qui est une réalité quand on voit les passages devant la vitre d'observation), ce qui accroît automatiquement la probabilité de capturer les grands sujets qui ne forment qu'une faible fraction de la population mosane.

(c) Chez la brème bordelière, on trouve une situation fort comparable à celle du gardon et les interprétations données pour cette espèce s'appliquent aussi à elle.

Nombre de poissons capturés. Pour ce qui concerne le nombre et la biomasse des poissons capturés, la comparaison doit être limitée aux espèces de grande taille et aux groupes de taille supérieure à la limite de sélectivité (tabl. 14). Pour les grands rhéophiles (truite+ hotu+ barbeau+ chevaine), la grande échelle ($n=96$) est très nettement plus efficace que la petite ($n=7$). C'est aussi le cas, mais de manière moins marquée, pour les grands limnophiles (carpe+ tanche: 21/5) ainsi que pour les deux espèces de brèmes (968/418).

Tableau 14. Comparaison du nombre de poissons adultes reproducteurs capturés en 2001 dans les grande et petite échelles à poissons du barrage de Lixhe sur la Meuse.

Espèce	Longueur	N Grande	N Petite	Rapport NG/NP
Truite commune	> 30 cm	13	3	
Hotu	> 30 cm	43	0	
Barbeau	> 30 cm	12	3	
Chevaine	> 30 cm	28	1	
<u>Total grands rhéophiles</u>		<u>96</u>	<u>7</u>	<u>13,7</u>
Carpe commune	> 30 cm	10	0	
Tanche	> 30 cm	11	5	
<u>Total grands limnophiles</u>		<u>21</u>	<u>5</u>	<u>4,2</u>
Brème commune	> 20 cm	807	392	
Brème bordelière	> 20 cm	162	26	
<u>Total brèmes</u>		<u>969</u>	<u>418</u>	<u>2,32</u>

3. 5. Etude des recaptures de poissons marqués

3. 5. 1. Captures multiples de poissons marqués en 2001

Au cours de la période d'étude, la plupart des barbeaux, hotus, chevaines ainsi que les brèmes communes, les tanches et les carpes capturés dans la grande et la petite échelles de Lixhe furent marqués en groupe (ablation de l'extrémité de la nageoire pelvienne) puis relâchés dans la Meuse en aval du barrage, avec chez le barbeau, le hotu, le chevaine, la tanche et la carpe, application d'un marquage complémentaire individuel par puce électronique. Les résultats sont les suivants.

(a) Hotu

Sur les 43 hotus adultes capturés dans la grande échelle, 5 furent radio-marqués et remis à l' amont et 34 furent marqués individuellement (pit tag) et effectivement remis dans la Meuse en aval du barrage. Parmi ces 34 hotus, un seul est remonté une deuxième fois dans la cage de capture: il s'agissait d'un sujet mâle de 388 mm-712 g capturé la première fois le 04 avril (11,9°C) et la seconde fois le 06 avril (11,4°C) à une taille de 388 mm-706 g.

(b) Barbeau

Les 9 barbeaux adultes de 47-61 cm capturés en début d'année dans la grande échelle furent marqués individuellement (pit tag) et remis dans la Meuse en aval du barrage. Parmi ces 9 barbeaux, un seul est remonté une deuxième fois dans la cage de capture: il s'agissait d'un sujet mâle de 549 mm-2078 g capturé la première fois le 09 juillet (23,9°C) et la seconde fois le 09 novembre (10,6 °C) à une taille de 574 mm -2530 g.

(c) Chevaine

Sur les n=29 chevaines adultes > 30 cm capturés dans le piège de la grande échelle (n= 28) et de la petite échelle (n=1) entre le 28 mars et le 18 juin 2001, n=28 le furent sous la forme de poissons recensés une seule fois. A l'exception de 5 poissons relâchés à l'amont pour le radio-pistage, tous (n= 23 sujets) furent remis dans la Meuse à l'aval du barrage. Parmi ces 23 chevaines reproducteurs de 29 à 49 cm ainsi remis en Meuse après une première capture dans l'échelle, un seul remonta une seconde fois l'ouvrage jusqu'au piège (femelle de 366 mm- 767 g; 1ère capture le 04/05 à 14,5°C et 2ème le 30/05 à 21,5°C). Ce résultat est tout à fait différent de celui de 2000 où l'on avait enregistré 32 % de deuxièmes remontées et 25 % de 3èmes remontées.

(c) Brème commune

Au cours de la période janvier-juillet 2001, un effectif total de n=1236 brèmes capturées dans les deux échelles furent marquées (ablation partielle de la nageoire pelvienne droite) et relâchées en aval du barrage. Dans cet échantillon, on trouva n=34 (proportion = 2,8 %) sujets porteurs d'une marque et ayant effectué une deuxième remontée. Ce chiffre est environ deux fois plus faible que

celui enregistré en 2000 (proportion de 6,1%). Les hauts débits qui existaient en 2001 ont peut-être favorisé la dispersion des brèmes communes après leur remise à l'eau en aval de l'échelle.

(d) Carpe commune

Pour l'échantillon de n=13 carpes communes de 40 à 72 cm capturées dans la cage (n=10) ou les bassins (n=3) de la grande échelle, on a enregistré un seul cas de double capture. Une carpe commune cuir mâle spermiant de 61 cm-5340 g a été marquée dans le bassin de repos inférieur de la grande échelle le 09 mai à une température de 14,8°C. Ce spécimen s'est retrouvé dans le piège de capture le 25 mai à une température de 19,6°C, après avoir séjourné une quinzaine de jours dans l'échelle.

(e) Tanche

Pour l'échantillon de 18 tanches adultes différentes de 38-47 cm capturées dans les pièges des échelles ou les bassins de la grande échelle, on a enregistré 4 captures multiples (2 doubles et 1 triple) :

- une tanche femelle de 47 cm-1.636 g capturée-marquée dans un bassin de la grande échelle lors de la vidange complète du 09 mai (14,8°C) a été recapturée dans le piège de cette même grande échelle le 01 juin (22,0°C);
- une tanche femelle de 40 cm capturée dans la petite échelle le 29 mai (22,0°C) et relâchée au pied de cette échelle a été capturée une deuxième fois dans le piège de la grande échelle le 02 juillet (23,5°C);
- une tanche mâle de 40 cm -1,036 g capturée dans le piège de la grande échelle le 08 juin (19,8°C) puis remise à la Meuse en aval de l'ouvrage a été capturée une deuxième fois dans celui-ci le 28 juin (22,5°C) et, après une nouvelle remise à la Meuse, une troisième fois le 09 juillet (23,9°C).

3.4.2. Recapture en 2001 de poissons marqués en 1999 et 2000 et essai de dénombrement des populations

(a) Chevaine

On a enregistré en 2001 la recapture de 3 chevaines qui avaient été capturés-marqués dans la grande échelle en 2000 et relâchés dans la Meuse en aval du barrage :

- un chevaine femelle de 46 cm-1,660 g capturé dans le piège le 06 avril 2001 (11,4°C), après marquage le 19/04/00 à 43 cm - 1,407 kg ; ce chevaine a été utilisé pour le radio-pistage en amont du barrage de Lixhe (fréquence 40.641).
- un chevaine femelle de 43 cm-1,516 g capturé dans le piège le 11 juin 2001 (19,6°C) après marquage le 13 mars 2000 (9,6°C) à 39 cm-1,214 g. Lors de sa capture en 2000, ce chevaine

portait une trace de régénération de nageoire pelvienne traduisant une capture en 1999. On a donc affaire à un individu particulièrement fidèle à l'échelle qu'il a utilisé 3 années de suite.

- un chevaine femelle de 476 mm-1276 g capturé dans le piège de la grande échelle le 24 septembre 2001 (14,3°C) après marquage le 03 mai 2000 à une taille de 430 mm-1.275 g et recapture le 02 juin 2000 à 432 mm-1229 g.

(b) Brème commune

Sur les n= 1236 brèmes communes > 30 cm capturées en janvier-juillet 2001 dans les deux échelles de Lixhe, furent identifiés n=92 sujets recapturés-marqués (ablation de la pelvienne gauche en 1999 et de la pelvienne droite en 2000) qui avaient été marqués en 1999 (n= 843 > 30 cm) ou en 2000 (n = 705 dont 18 déjà repris de 1999 d'où un effectif de n=687 nouveaux marqués) dans le bief Maastricht-Lixhe (13,590 km-136 ha). La proportion des brèmes marquées dans l'échantillon capturé de 1236 sujets en 2001 est de $92/1236=7,4\%$. Ce pourcentage reflète un ordre de grandeur de l'intensité de l'effort de marquage par rapport à la population totale.

Sur la base de cette expérience, la population 1999-2000 de la brème commune est grossièrement estimée par marquage-recapture à $N = (843+687) \times 1236/92 = 20.555$ poissons >30 cm, soit l'équivalent de 1512 poissons/km et 151/ha. Les n=2674 brèmes communes différentes capturées dans les échelles de Lixhe en 1999-2001 représentent à peine 13 % de cet effectif démographique estimé.

(c) Tanche

Six tanches marquées en 1999 ou 2000 furent recapturées en 2001 (parfois à deux reprises comme déjà évoqué précédemment) dans la grande échelle :

* 00-01C7 - D4F4	marquage	GE	12/05/99	mâle	409 mm-1114 g
	recapture 1	BA	10/05/90	mâle	420 mm-1213 g
	recapture 2	BA	09/05/01	mâle+	422 mm-1114 g
* 00-01C7-C52F	marquage	GE	12/05/99	fem;	444 mm-1283 g
	recapture 1	BA	09/05/01	fem.	470 mm-1636 g
	recapture 2	GE	01/06/01	fém.	464 mm-1535 g
* 00-01C7-C061	marquage	GE	21/05/99	fem.	374 mm-847 g
	recapture 1	GE	08/06/01	fem.	425 mm-1177 g
* 00-01C7-C04F	marquage	GE	09/06/99	fem.	413 mm-1089 g
	recapture 1	GE	28/06/01	fem.	440 mm-1360 g
* 00-01EF-F5AC	marquage	BA	23/06/00	fem.	382 mm-875 g
	recapture 1	GE	27/06/00	fem.	377 mm-847 g
	recapture 2	GE	02/07/01	fem.	430 mm-1233 g
* 00-01F0-7CF2	marquage	GE	14/07/00	mâle +	399 mm-939 g
	recapture 1	GE	28/05/01	mâle +	419 mm-1012 g

Sur les 6 tanches recapturées, 4 (dont 1 déjà recapturée en 2000 et 3 recapturées en 2001 pour la première fois) proviennent du marquage-relâché de 1999 (n=18, soit un taux de reprise après deux ans de $4/18 = 22\%$) et 3 (dont 1 déjà recapturée en 2000 après marquage en 1999) proviennent du marquage-relâché de 2000 (n=30, soit un taux de reprise après 1 ans de $3/30 = 10\%$).

Ces taux de recapture de 10-22 % sont assez étonnants compte tenu du faible nombre de tanches capturées et marquées et du fait que la Meuse en aval de Lixhe offre de nombreux habitats d'eau profonde pour cette espèce. Ils peuvent s'expliquer par le fait : i) que les tanches qui remontent les échelles de Lixhe proviennent de la proximité immédiate du barrage et ne viennent pas de loin à l'aval ou ii) qu'on a affaire à une fraction de sujets particulièrement mobiles et qui expriment une forte tendance migratoire vers l'amont au moment de la reproduction migratoire. On remarquera toutefois que 3 des tanches marquées en 1999 sont réapparues dans l'échelle en 2001 sans y être passées en 2000 bien que rien n'exclut qu'elles aient pu remonter dans la grande échelle sans nécessairement réussir à parvenir jusqu'au piège de capture.

On remarquera aussi que la tanche mâle 00-01C7-D4F4 remonte dans l'échelle pratiquement à la même date au cours des 3 années : 12 mai en 1999 (19,2°C), 10 mai en 2000 (20,1°C) et 9 mai en 2001 (14,8°C). Mais les températures de remontée ne sont pas les mêmes entre 1999-2000 et 2001

3.6 . Périodicité des migrations

Les tendances en 2001 sont globalement les mêmes que celles mises en évidence en 2000 et 1999. Mais l'année 2001 s'est caractérisée par des conditions environnementales (température, débit, oxygène dissous) assez particulières par rapport aux années antérieures. Cet aspect de la question fera l'objet d'une analyse globale portant sur les 10 années d'études.

4. RADIO- PISTAGE DE CYPRINIDES RHEOPHILES CAPTURES A LIXHE

Au début de l'année 2001, 10 cyprinidés rhéophiles (5 hotus et 5 chevaines ; cf. tableau 15) capturés dans le piège de la grande échelle du barrage de Lixhe furent radio-marqués et relâchés dans la Meuse environ 1 km en amont du barrage (afin d'éviter leur entraînement dans la prise d'eau de la centrale hydro-électrique de Lixhe) puis radio-pistés selon la méthodologie développée par le LDPA-ULg.

Tableau 15. Caractéristiques des cyprinidés rhéophiles capturés dans le piège de la grande échelle du barrage de Lixhe et radio-pistés en Meuse liégeoise en début 2001.

Espèce-N°	Long. (mm)	Poids (g)	Sexe	Période d'étude	Emetteur Fréquence	Marque individuelle	Jour de capture °C	m3/s
Hotu 1	443	1288	M	16/03-11/08/01	40.611	-	9,5	743
Hotu 2	429	1338	F	16/03-11/08/01	40.621	-	9,5	743
Hotu 3	430	1421	M	13/03-11/08/01	40.721	-	10,0	638
Hotu 4	419	1020	M	13/03-11/08/01	40.731	-	10,0	638
Hotu 5	435	1216	M	13/03-11/08/01	40.741	-	10,0	638
Chevaine 1	441	1555	M?	30/03-11/08/01	40.631	00-0125-7416	9,2	1119
Chevaine 2	460	1660	F	06/04-11/08/01	40.641	00-01C7-D1F6	11,3	543
Chevaine 3	438	1282	M?	06/04-11/08/01	40.651	00-0125-76B1	11,3	543
Chevaine 4	395	1080	F	06/04-11/08/01	40.671	00-0125-8425	11,3	543
Chevaine 5	465	1542	M?	28/03-11/08/01	40.751	00-01BF-0A24	9,1	1069

NB: le chevaine 2, capturé dans l' échelle le 06 avril 2001 avait déjà été capturé-marqué par puce électronique le 19/04/00.

Les résultats de cette étude sont présentés de manière détaillée dans le rapport d'étape de septembre 2001 et aucun élément nouveau n'est venu s'y ajouter depuis ce moment. On rappellera donc utilement les principales observations réalisées :

* Sur les 10 poissons (5 hotus et 5 chevaines) capturés dans la grande échelle du barrage de Lixhe puis radio-marqués et relâchés à l'amont du barrage :

- quatre (3 chevaines et 1 hotu) sont remontés jusqu'au barrage de Monsin et s'y sont arrêtés sans tenter de remonter plus loin en utilisant la nouvelle échelle à poissons; ces remontées ont eu lieu dans des conditions de débit très rudes (jusqu'à près de 1700 m3/s) (photo 16).

- deux (1 chevaine et 1 hotu) ont dévalé et se sont stabilisés un certain temps dans la Meuse semi-naturelle entre Lixhe et Eisdén; un hotu a été retrouvé dans la Meuse mitoyenne à Maaseik au terme d'une dévalaison de près de 40 km.

- quatre (3 hotus et 1 chevaine) sont disparus peu de temps après leur remise à l'eau, suite probablement à une dévalaison à moyenne ou grande distance favorisée par les débits élevés.



Figure 15. La Meuse en aval du barrage de Monsin en période de haut débit. L'écoulement de l'eau sur le radier peu profond en aval des déversoirs génère un habitat d'eau courante très attractif pour les poissons rhéophiles.



Figure 16. La Meuse en aval du barrage de Monsin en période de bas débit. On remarque un faible débit réservé (qui ne passe pas par les turbines de la centrale hydro-électrique) et un banc de gravier susceptible de servir de frayère pour les poissons rhéophiles.

* Les 4 poissons (3 chevaines et 1 hotu) arrivés au pied du barrage de Monsin ont probablement pu s'y reproduire au niveau de hauts fonds de gravier adéquats pour recevoir les pontes des espèces rhéophiles qui collent leurs oeufs sur le substrat (photo 17); de tels haut-fonds doivent absolument être préservés afin de permettre la reproduction naturelle de ces espèces et peut-être aussi du barbeau qui enfouit ses oeufs dans le substrat.

* Dans les conditions de débit qui régnaient au printemps 2001, 2 hotus et 1 chevaine ont pu dévaler le barrage de Lixhe par les déversoirs largement abaissés et n'ont pas été attirés par la prise d'eau de la centrale hydro-électrique. Mais nous ne pouvons pas certifier que les autres poissons disparus après leur remise à l'eau n'ont pas suivi ce chemin mortel et n'ont été éliminés avec les déchets récoltés en grande quantité sur la prise d'eau et stockés en containers destinés à la mise en décharge. La surveillance de telles dévalaisons définitives nécessiterait l'installation d'une station automatique de télémétrie à hauteur du barrage de Lixhe comme d'ailleurs à d'autres barrages.

5. CONCLUSIONS GENERALES ET PERSPECTIVES

* Le suivi du fonctionnement en 2001 de la nouvelle grande échelle à poissons de Lixhe a révélé le passage de 13 grands (max 72 cm et 4,150 kg) salmonidés migrateurs consistant pour partie en truites de mer remontant en juin-juillet et en octobre-décembre et pour partie en grandes truites de Meuse-fleuve. On a aussi capturé dans la grande échelle un nombre de hotus reproducteurs nettement supérieur ($n=43$ pour une biomasse de 34,2 kg kg) à celui des autres années.

* Comme en 2000, la grande échelle a été utilisée par beaucoup de poissons autres que des salmonidés et des cyprinidés rhéophiles et notamment par des spécimens de grande taille d'espèces de poissons d'eau lente comme la carpe commune et la tanche et même par un sandre et un brochet (remontés dans les bassins moyens), ce qui confirme la polyvalence de l'ouvrage de franchissement qui est parfaitement adapté à assurer la libre circulation de toutes les espèces de poissons de la Meuse.

* Grâce aux expériences de marquage-recapture réalisées avec la brème commune, il apparaît que les échelles à poissons de Lixhe sont utilisées par une proportion d'environ 7% de la population de cette espèce dans le bief en aval du barrage. Ce chiffre ne reflète pas nécessairement une mauvaise efficacité des ouvrages de franchissement mais provient du fait que le bief concerné a conservé un caractère assez naturel (pas de canalisation totale) et abrite des habitats de reproduction pour les poissons phytophiles comme les brèmes (racines des arbres des berges, notamment dans les frayères de Lanaye). Ce même constat est d'ailleurs aussi vrai pour les cyprinidés rhéophiles comme le barbeau, le hotu et la chevaine qui ont la possibilité de pondre sur les bancs de gravier présents en Meuse même et dans la basse Berwinne (nombreux frais de chevaine observés à la mi-mai).

* Le recensement des espèces de poissons effectué en 2001 sur le site des deux échelles de Lixhe a permis de trouver 1 espèce, le sandre, qui n'avait jamais été capturée antérieurement sur le site et une autre, le brochet, qui n'avait été signalée que sous la forme d'un seul exemplaire en 1999. On a aussi trouvé dans la grande échelle un spécimen adulte d'aspe, une espèce de cyprinidé piscivore originaire des bassins fluviaux est-européens, dont un juvénile avait été pris dans la petite échelle en 2000. Cela porte à 33 le nombre d'espèces de poissons qui utilisent les ouvrages de franchissement de Lixhe.

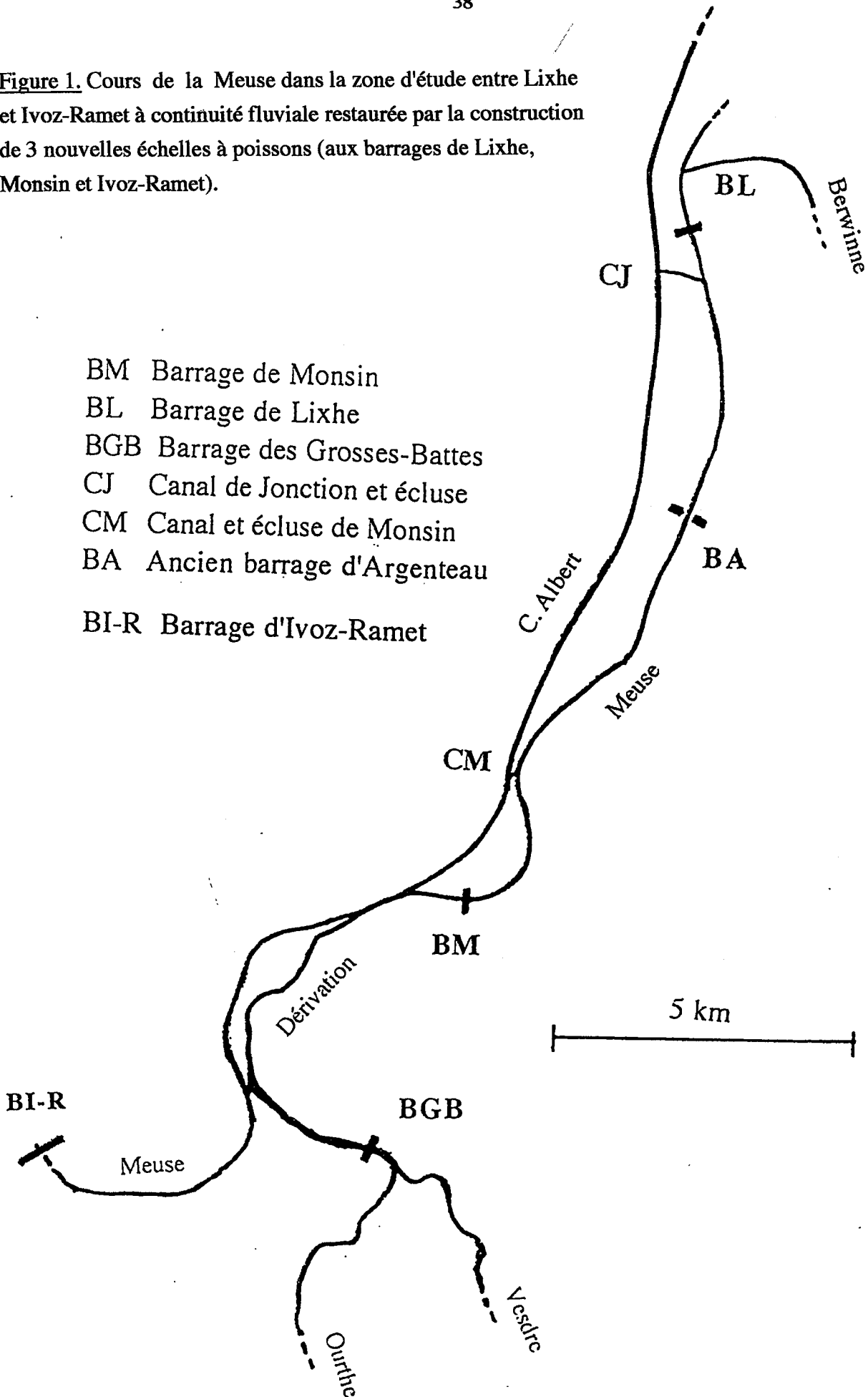
6. REMERCIEMENTS

Pour leur participation au contrôle des échelles à poissons de Lixhe en 2001, nous remercions les étudiants qui ont réalisé un travail de recherche doctorale, en l'occurrence Billy NZAU MATONDO (DES Aquaculture) ainsi que M. A. FRANCOIS du Service de la Pêche de la Région wallonne. Un grand merci à M. COLOT de la Fédération des Pêcheurs de la Haute Meuse liégeoise qui a effectué un travail d'amélioration du piège de capture. Nous tenons aussi à remercier collectivement toutes les personnes appartenant au MET, à la Socolie-SPE et aux Services communaux de Visé qui, d'une manière ou de l'autre, ont apporté leur concours à l'exécution des contrôles des échelles à poissons ainsi qu'à l'entretien des infrastructures ou à l'amélioration de leur fonctionnement. En fin 2001, le système de relevage du piège de capture de la grande échelle a été équipé d'un palan électrique acquis et mis à disposition par le Service de la Pêche (Ing. V. FRANK) et installé par l'équipe du MET-Voies hydrauliques de Liège (Ing. F. ROENEN).

CHAPITRE 2

**ETUDE PAR RADIO-PISTAGE DU COMPORTEMENT MIGRATEUR
DE SIX GRANDES TRUITES COMMUNES CAPTUREES EN AUTOMNE
2001 DANS LA NOUVELLE ECHELLE A POISSONS DE LIXHE ET
RELACHEES A L'AMONT DU BARRAGE**

Figure 1. Cours de la Meuse dans la zone d'étude entre Lixhe et Ivoz-Ramet à continuité fluviale restaurée par la construction de 3 nouvelles échelles à poissons (aux barrages de Lixhe, Monsin et Ivoz-Ramet).



1. INTRODUCTION

Un aspect essentiel du programme de restauration des salmonidés migrateurs dans le bassin de la Meuse concerne l'évaluation du degré de perméabilité à la migration des obstacles physiques et des ouvrages de franchissement (échelles à poissons) sur l'axe Meuse-Ourthe et affluents, ces derniers étant les petits affluents directs de la Meuse (Berwinne, Ruisseau d'Oxhe, Hoyoux, Méhaigne, Samson) et les affluents de l'Ourthe (Vesdre, Amblève, Néblon, Aisne).

La possibilité de franchir les obstacles physiques via les échelles à poissons est absolument vitale chez les grands migrateurs amphibiotes comme le saumon et la truite commune (écotypes de mer) et l'anguille mais elle aussi très importante chez les espèces de poissons qui effectuent des migrations de reproduction à l'intérieur de l'eau douce (espèces holobiotiques, notamment l'écotype rivière de la truite commune, le hotu, le barbeau et le chevaine).

En cette fin 2001, la continuité fluviale dans la Meuse wallonne est physiquement restaurée grâce à l'existence de nouveaux ouvrages de franchissement construits par le MET aux barrages de Lixhe (fin. 1998), de Monsin (début 2000) et d'Ivoz-Ramet (mi-2001) (fig. 1) (photos 1 à 5). Dans ce contexte, nous avons déjà étudié par radio-pistage en 2000 - mi 2001 les migrations de remontée dans le bief Lixhe-Monsin et au-delà de 21 poissons appartenant à 5 espèces rhéophiles:

- en début 2000, 2 grandes truites blanches (de mer ou de Meuse), 2 barbeaux et 1 chevaine capturés dans les échelles à poissons du barrage de Lixhe;

- en fin 2000, 1 saumon atlantique et 5 truites de mer capturés par l'OVB en aval du barrage mosan de Lith aux Pays-Bas puis transférés en Meuse liégeoise à Lanaye-Lixhe et qui ont ensuite été piégés à la remontée dans les échelles du barrage de Lixhe.

- en début 2001, 10 spécimens de cyprinidés rhéophiles (5 hotus et 5 chevaines) capturés dans la grande échelle de Lixhe et dont les résultats du radio-pistage, réalisée avec l'appui de Ph. Mercier dans le cadre d'un mémoire de fin d'études en Biologie animale 2000- 2001 ULG, ont été présentés en détail dans le rapport d'étape de septembre 2001 et ont été brièvement rappelés au point 4 du Chapitre 1.

Au cours de l'automne 2001, nous avons procédé au radio-pistage de 6 grandes truites (45-66 cm) capturées dans la grande échelle à poissons du barrage de Lixhe. Ce rapport présente les résultats de ce suivi clôturé au 15 janvier 2002.

2. MATERIEL ET METHODES

Le tableau 1 présente les caractéristiques des 6 truites de 48-66 cm radio-pistées en fin 2001 et les photos 6 -11 illustrent leur morphologie.

Tableau 1. Caractéristiques des 6 truites capturées dans la grande échelle à poissons (GE) du barrage de Lixhe sur la Meuse en octobre-décembre 2001 et radio-pistées jusqu'au 15 janvier 2002.

Espèce-N°	Long. (mm)	Poids (g)	Sexe	Capture		Emetteur Fréquence	Marque individuelle	Jour de capture	
				Date	Lieu			°C	m3/s
Truite 1	665	3732	F+	29/10/01	GE	40.691-8/10	C32	16,6	125
Truite 2	498	1101	M+	19/11/01	GE	40.651-5/10	-	8,4	191
Truite 3	482	1390	M+	21/11/01	GE	40.661-6/10	-	9,2	152
Truite 4	487	1230	F	22/11/01	GE	40.621-2/10	-	9,4	194
Truite 5	614	2405	F+	08/12/01	GE	40.611-1/10	C34	8,6	487
Truite 6	631	2730	F+	10/12/01	GE	40741-14/10	C36	7,4	368

Ces suivis ont été réalisés dans des conditions environnementales (débit et température) illustrées par les situations de la Meuse en aval de Liège à Lixhe-Monsin, à l'amont de Liège (Amay) et dans la basse Ourthe à Angleur (figures 2 a, b, c).

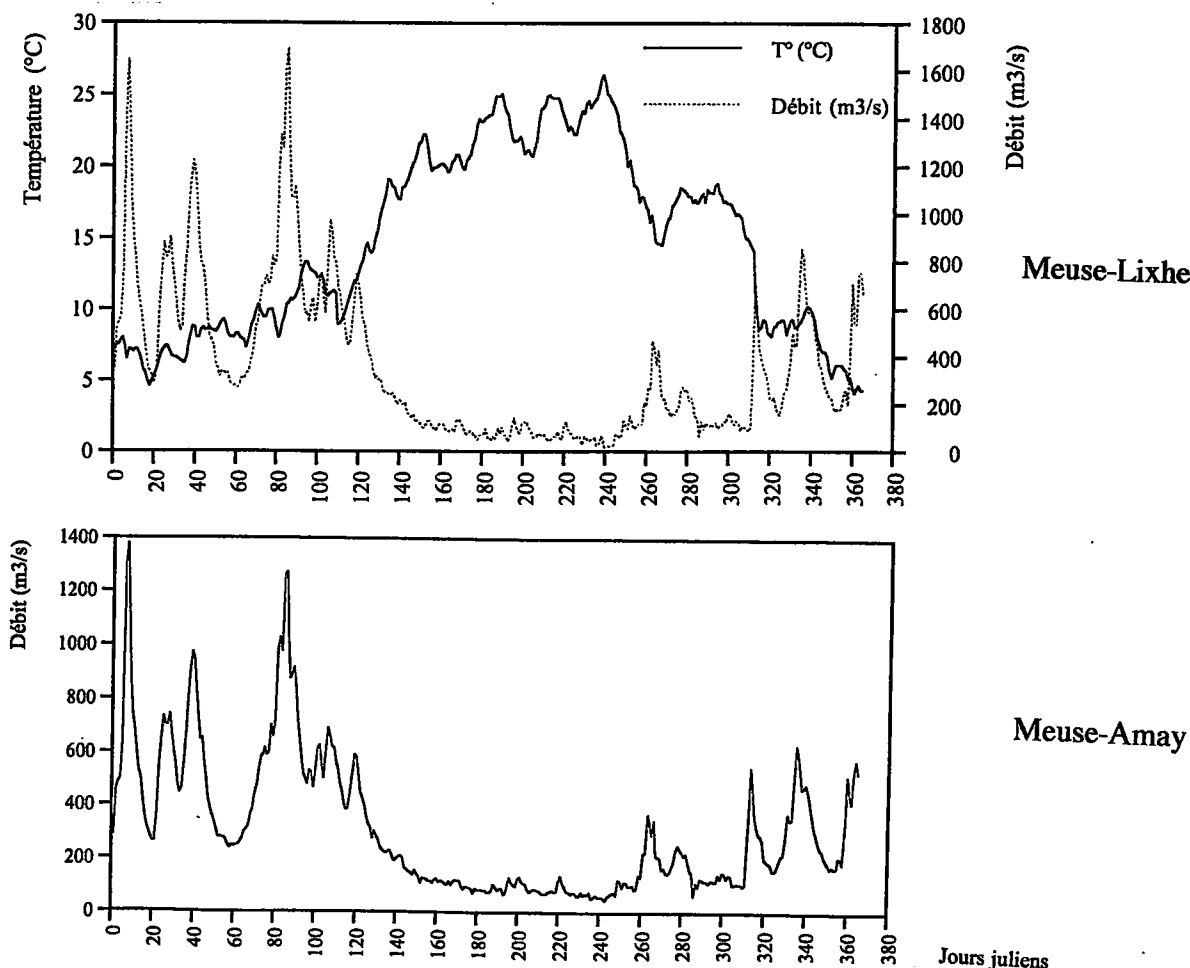


Figure 2 a,b. Régimes hydrologique et thermique de la Meuse à Lixhe-Monsin et Amay en 2001 (source des données de débit : SETHY-MET) et régime thermique



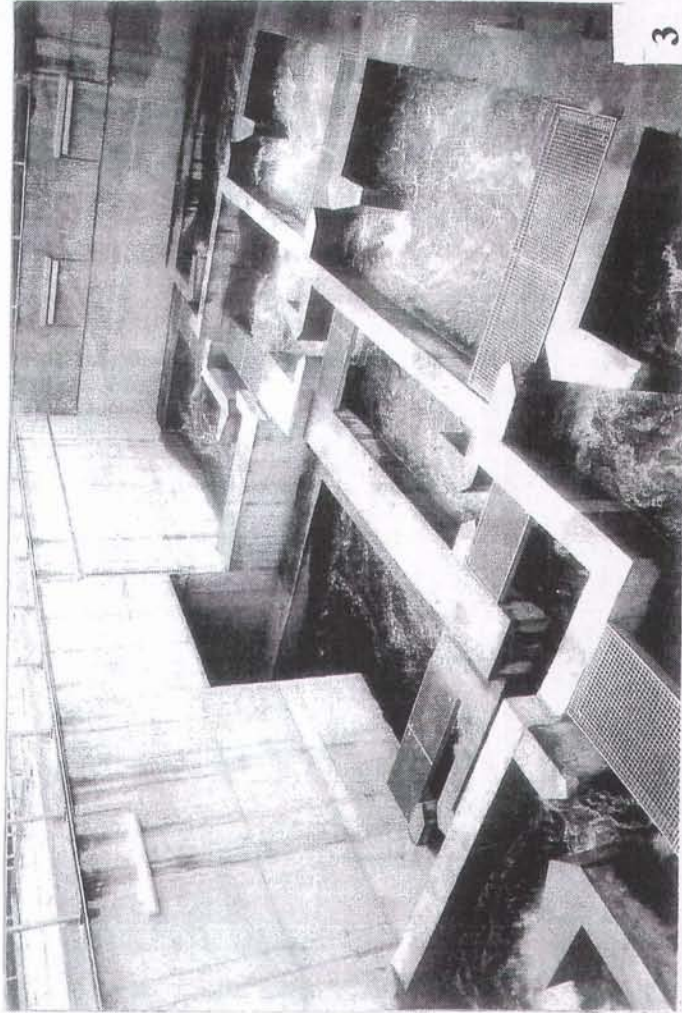
Photos 6-11(de gauche à droite et de haut en bas). Morphologie générale des six truites communes (n°1-6 voir tableau 1) radio-pistées en Meuse-Ourthe après capture dans la grande échelle du barrage de Lixhe et remise à l'amont en fin octobre-début décembre 2001.



2



1



3

PLANCHE I.

BARRAGE ET ÉCHELLE À POISSONS DE MONSIN

Photo 1. Vue générale en période de basses eaux de l'aval des déversoirs montrant le radier à l'avant-plan, le canal de fuite de la centrale hydro-électrique à gauche et le pont-rail dans le fond.

Photo 2. Vue vers l'aval des bassins de la nouvelle échelle à poissons.

Photo 3. Vue de l'entrée aval de l'échelle à proximité de la sortie des turbines hydro-électriques.

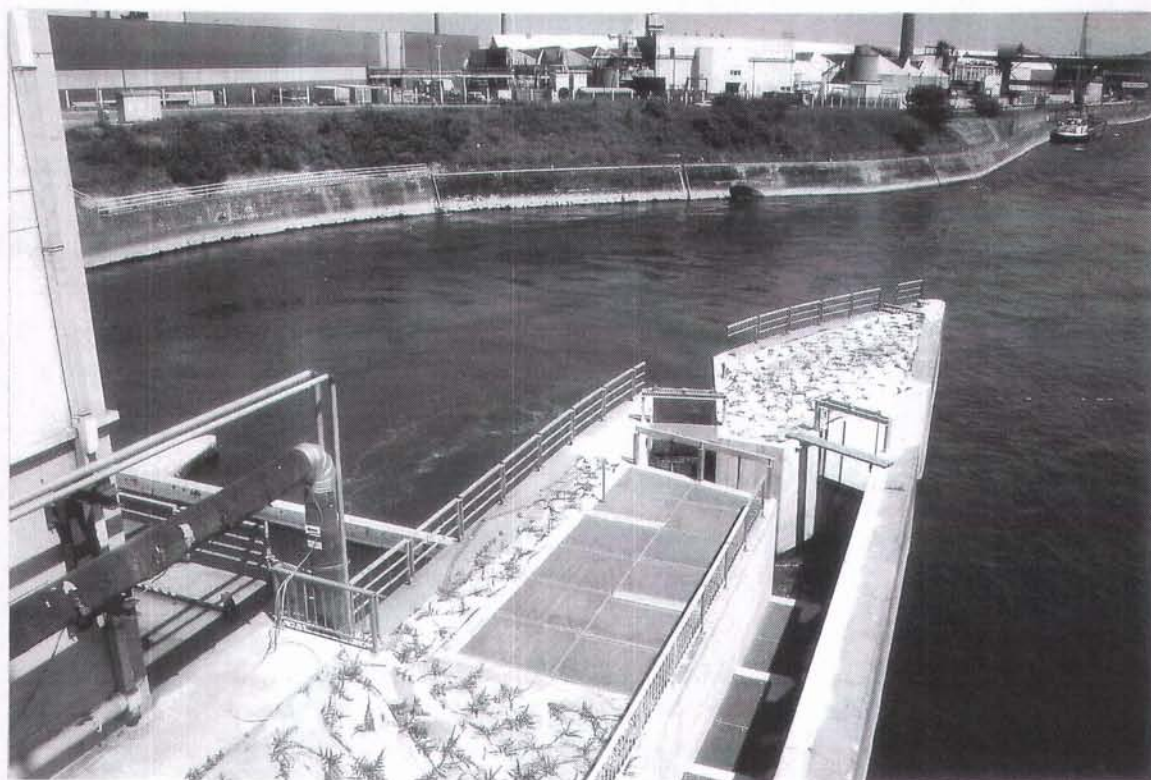


Photo 4. Nouvelle échelle à poissons du barrage d'Ivoz-Ramet comprenant deux entrées à l'aval : une côté turbines et une côté deversoirs.



Photo 5. Vue de l'ancienne échelle Denil en rive gauche du barrage d'Ivoz-Ramet remplacée en 2001 par la nouvelle échelle à bassins illustrée sur la photo 5.

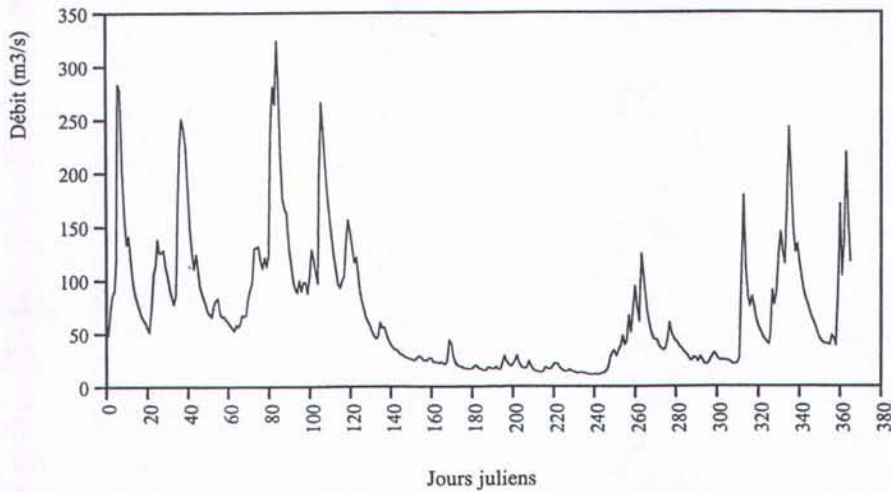


Figure 2c. Régime hydrologique de l'Ourthe à Angleur en 2001 (source des données de débit : SETHY-MET) et régime thermique

3. RESULTATS

La figure 3 décrit la mobilité longitudinale des six truites dans les axes fluviaux Meuse et Meuse-Ourthe. Nous allons décrire les patrons de mouvement de manière détaillée dans les points suivants en nous référant systématiquement à la figure 3 et en ajoutant des illustrations pour préciser les positions des poissons à proximité des obstacles rencontrés.

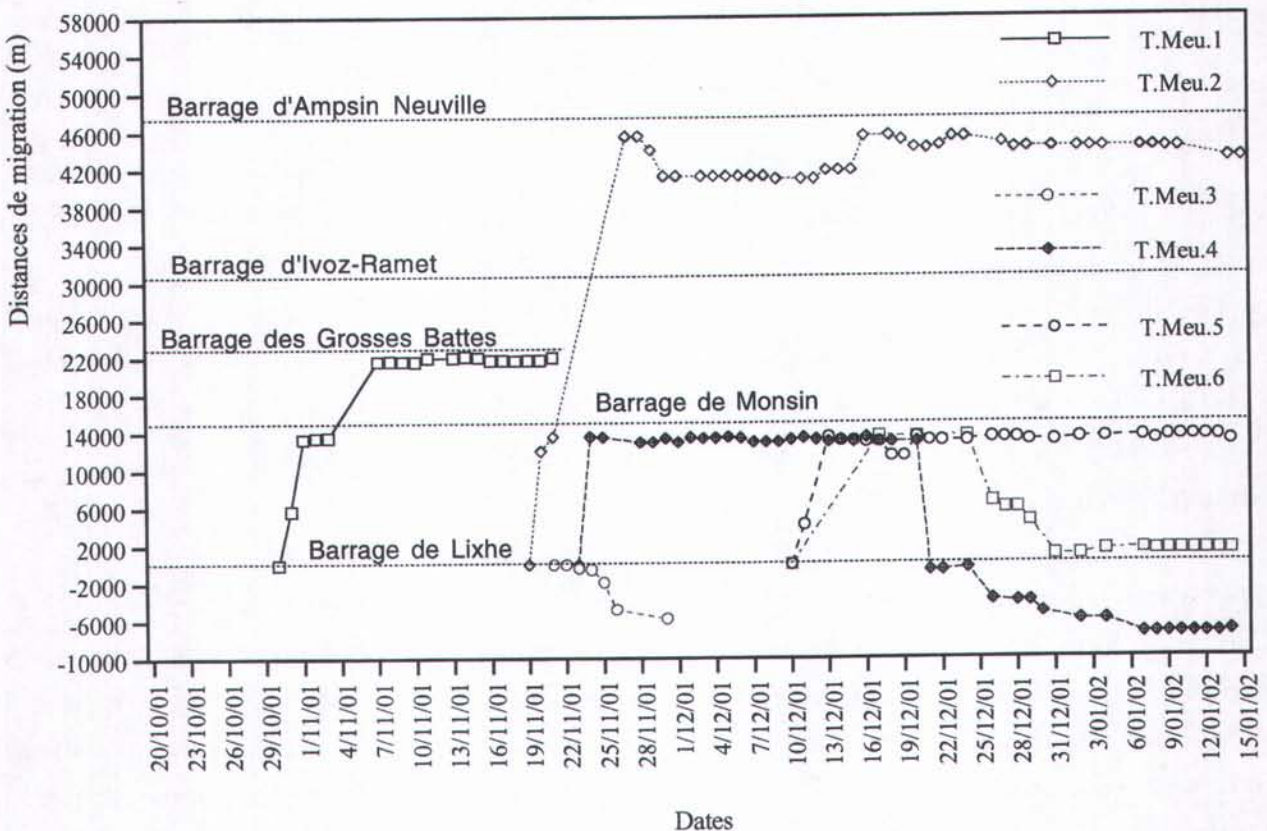


Figure 3. Positions occupées par six truites communes de 48-66 cm radio-pistées dans la Meuse et la basse Ourthe après capture en fin 2001 dans la grande échelle à poissons du barrage de Lixhe.

3.1. Truite 1 (8/10) marquée le 20/10/01 (femelle ; 66,5 cm -3.732 g)

Relâchée dans le chenal de prise d'eau de la grande échelle de Lixhe le 30/10 à 10 h, cette truite est localisée le lendemain 31/10 à 8h30 200 m en aval du pont d'Argenteau, à 5,7 km de son point de départ.

Le jour suivant (01/11) à 18H00, elle se trouve au barrage de Monsin (+ 13,3 km de Lixhe; photos 1-3) dans une position (p1 sur la fig. 4) située à environ 200 m des turbines de la centrale hydro-électrique, dans le courant généré par celle-ci. Le 02/11 à 18h10, elle est localisée du côté des déversoirs (p2) et le 03/11 à 9h00 elle est juste à l'entrée de l'échelle à poissons (p3; 106 m³/s) qu'elle parvient apparemment à franchir dans les heures suivantes car le lendemain 04/11 à 10h10, elle n'est pas retrouvée à Monsin.

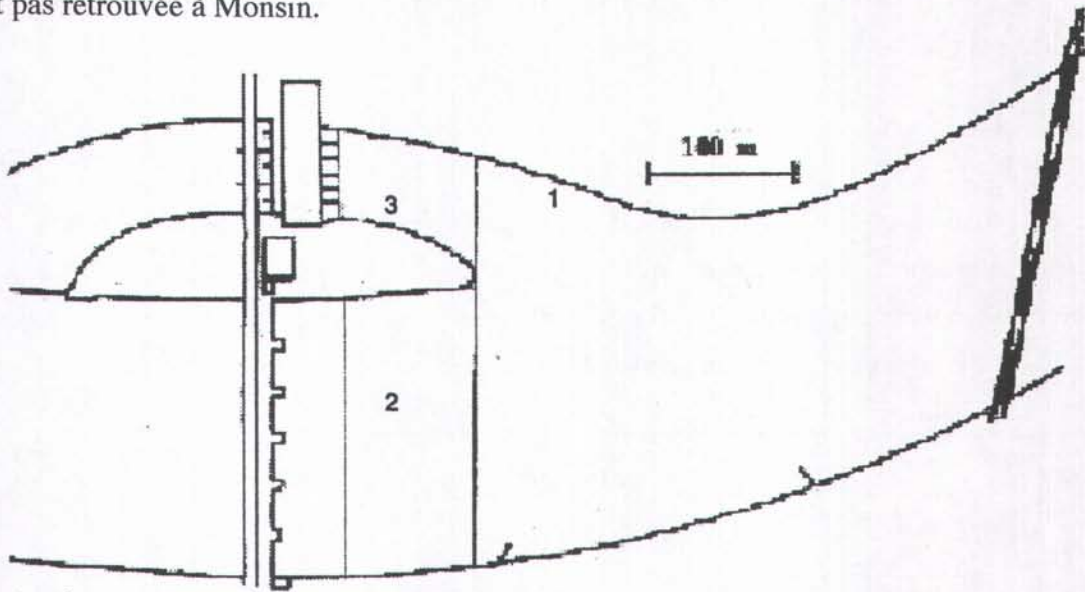


Figure 4. Positions occupées par truite 1 radio-pistée en aval du barrage de Monsin les 1-3/11 2001.

Après 2 jours de recherches vaines dans la Meuse, on parvient à la retrouver le 07/11 à 8h30 (26,4 m³/s) dans l'Ourthe en aval du barrage des Grosses-Battes (photos 12,13) où elle reste jusqu'au 21/11. La figure 5 montre les positions occupées par la truite juste en aval du barrage. La position la plus en amont (p12) est au pied de la partie centrale du déversoir. Cette position correspond à une migration de remontée de 22,1 km

Toute trace de la truite est perdue dès le 22/11 sans que l'on dispose du moindre élément permettant de savoir si elle a dévalé, est parvenue à franchir l'échelle Denil qui avait préalablement été nettoyée ou a été pêchée illégalement (période de pêche du brochet et du sandre). Ce constat plaide en faveur de l'acquisition urgente d'une station automatique de télémétrie qui permettrait de lever certaines incertitudes concernant l'existence et le sens du mouvement de certains poissons radio-marqués et radio-marquée manuellement.

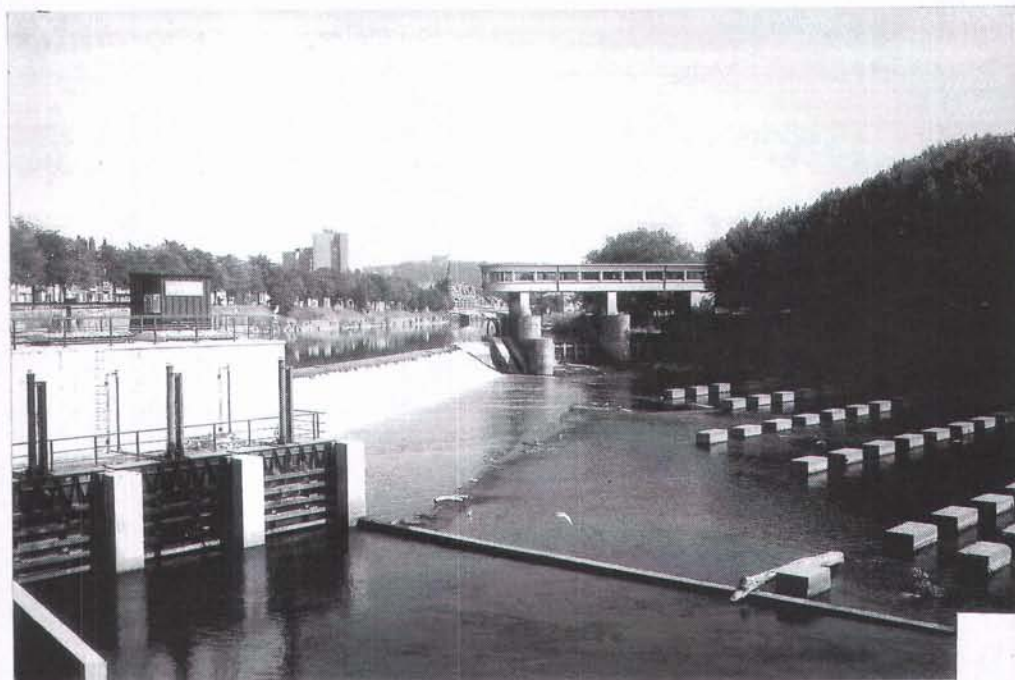


Figure 12. Vue générale du barrage des Grosses Battes sur l'Ourthe à Liège montrant de l'avant vers l'arrière plan, la centrale hydro-électrique actuellement à l'arrêt, le déversoir fixe haut de 4 m, l'ancienne échelle à poissons Denil et les vannes levantes.



Figure 13. Zone à courant rapide, fort attrayante pour les poissons rhéophiles, en aval du barrage des Grosses Battes sur l'Ourthe.

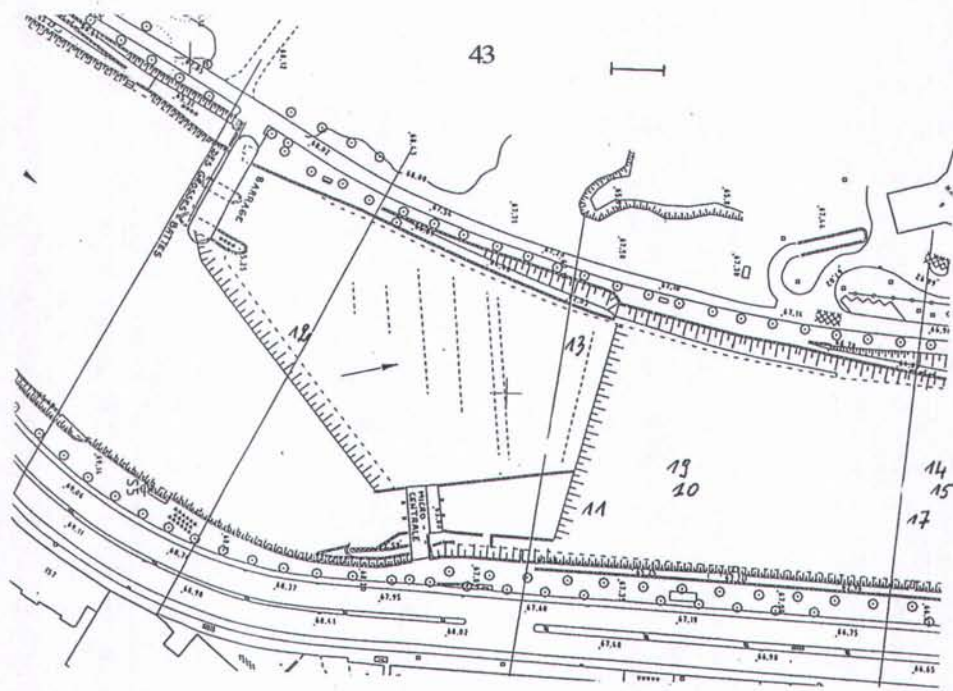


Figure 5. Positions occupées par truite 1 radio-pistée en aval du barrage des Grosses Battes sur l'Ourthe en fin 2001.

3.2. Truite 2 (5/10) marquée le 19/11/01 (mâle ; 49,8 cm- 1.101 g)

Relachée dans le chenal de prise d'eau de la grande échelle de Lixhe le 19/11 à 10h00, cette truite est localisée le 20/11 à 14h00 à 1,4 km en aval du barrage de Monsin. Le lendemain 21/11 à 8h30, elle est en aval des turbines (position p1 sur la fig. 6; 194 m³/s) de la centrale de Monsin, pas très loin de l'entrée de l'échelle à poissons. On perd ensuite sa trace pendant 5 jours, du 22 au 25/11, malgré une prospection intensive de la Meuse liégeoise entre Lixhe et Ivoz-Ramet.

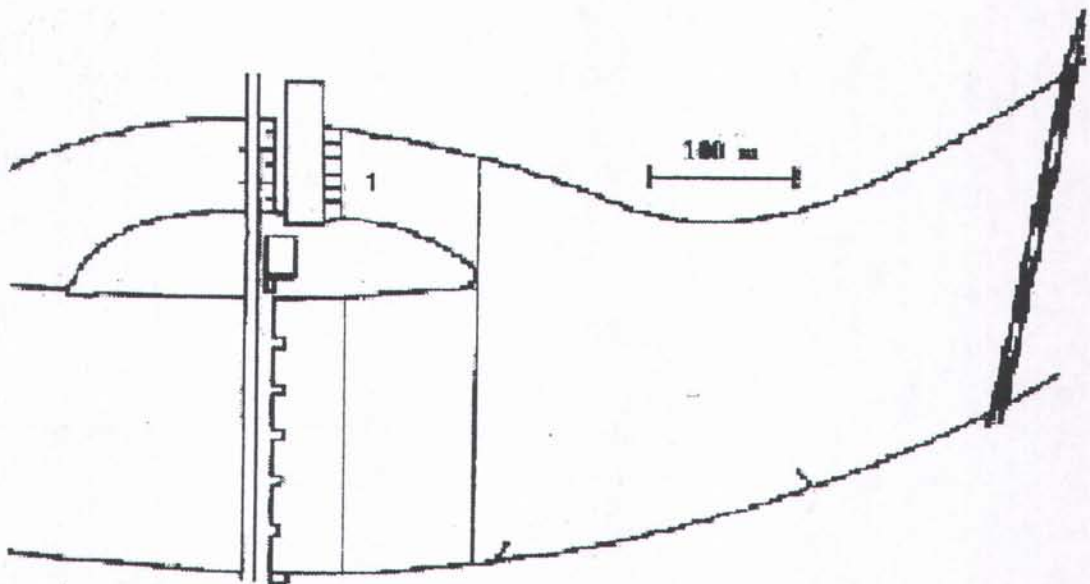


Figure 6. Position occupée par truite 2 radio-pistée en aval du barrage de Monsin le 21/11 2001.

Le 27/11 (369 m³/s), on la retrouve finalement juste en aval du barrage d'Ampsin-Neuville (p4) (fig. 7) (photos 14, 19), à 31,950 km de Monsin et à 45,450 km de Lixhe, où elle n'a pu arriver qu'en franchissant le barrage avec nouvelle échelle à poissons d'Ivoz-Ramet, probablement dès le 23/11.

Elle reste un jour (p5; 28/11) en aval du barrage d'Ampsin puis redescend le fleuve sur environ 4,5 km pour se stabiliser pendant 14 jours à hauteur de l'embouchure du Ruisseau d'Oxhe à Amay. Le 17/12, elle se trouve à nouveau à la sortie du canal de fuite des turbines du barrage (p21) et le 18/12 elle est juste à l'aval des turbines (p22). Bloquée par le barrage, elle redescend sur une distance d'environ 1,3 km et se localise pendant 3 jours, du 20 au 22 /12, à hauteur de la darse du camp militaire d'Amay. Elle remonte ensuite vers le barrage à 20 m duquel elle reste le 23 et le 24/12 (p27 et p28). Le 27 /12, elle entame une nouvelle descente qui la ramène à hauteur de la darse d'Amay où elle reste jusqu'au 8/01/02.

La première position de la truite à Ampsin est en aval des déversoirs (p4) et sa deuxième position (p5) est dans le canal de fuite des turbines. S'il y avait eu une échelle à poissons s'ouvrant à ce niveau, on peut penser que la truite l'aurait utilisée pour franchir le barrage. En l'absence d'une telle nouvelle échelle (en cours de conception par le MET), les seules alternatives étaient, d'une part, les deux échelles Denil situées en rive droite et en rive gauche (très mauvais positionnement de cette dernière qui débouche côté déversoirs au lieu de côté turbines) et, d'autre part, mais dans une moindre mesure, les écluses de navigation en rive droite.

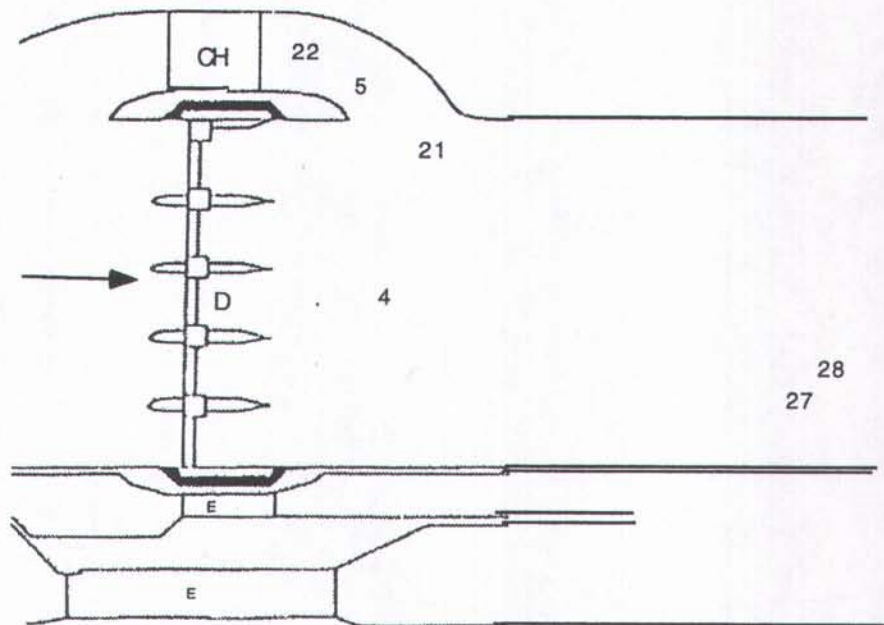


Figure 7. Positions occupées par truite 2 radio-pistée en aval du barrage d'Ampsin-Neuville en fin 2001.



Photo 14. Vue de l'aval du barrage d'Ampsin-Neuville sur la Meuse quand les déversoirs ne fonctionnent pas. Le canal de fuite de la centrale hydro-électrique est à l'avant-plan.

Photo 15. Vue de l'aval du barrage d'Ampsin-Neuville sur la Meuse quand les déversoirs fonctionnent . Le canal de fuite de la centrale hydro-électrique est à l'avant-plan.





Photo. 16. Sortie des turbines de la centrale hydro-électrique du barrage d'Ampsin-Neuville sur la Meuse. Débit d'équipement : 270 m³/s.



Photo. 17. Vue vers l'aval à partir du barrage d'Ampsin-Neuville sur la Meuse. A gauche du môle en béton se trouve le canal de fuite de la centrale hydro-électrique et à droite se trouvent les déversoirs et l'entrée de l'échelle à poissons Denil qui, initialement (= avant la construction de la centrale), s'ouvrait en berge gauche. Dans la situation actuelle, l'échelle Denil de rive gauche n'est attractive pour les poissons rhéophiles que lorsque les déversoirs fonctionnent.

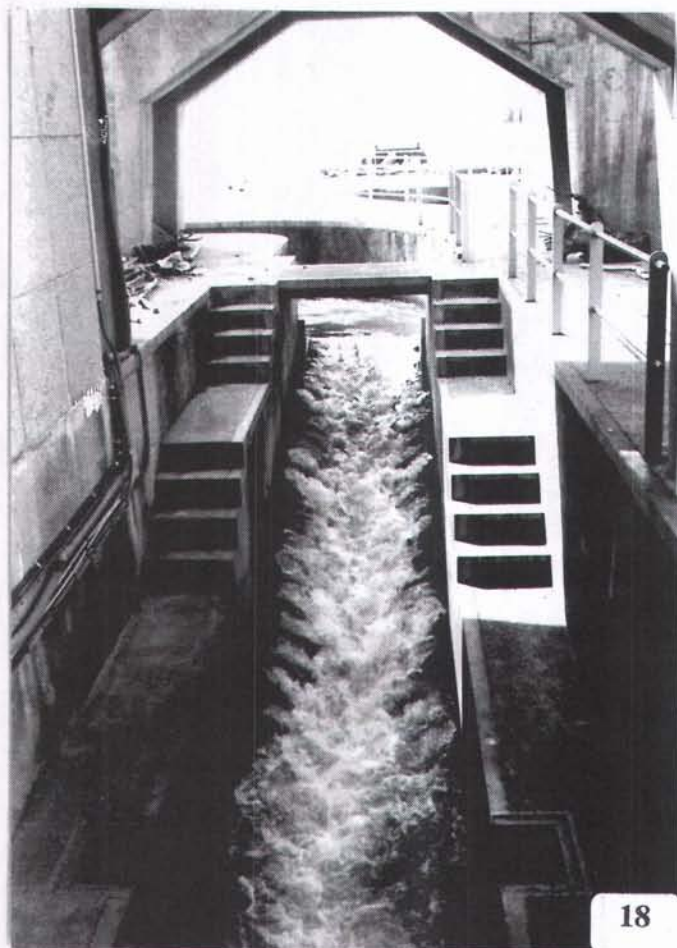


Figure 18. Vue de l'entrée de l' échelle Denil du côté des déversoirs .

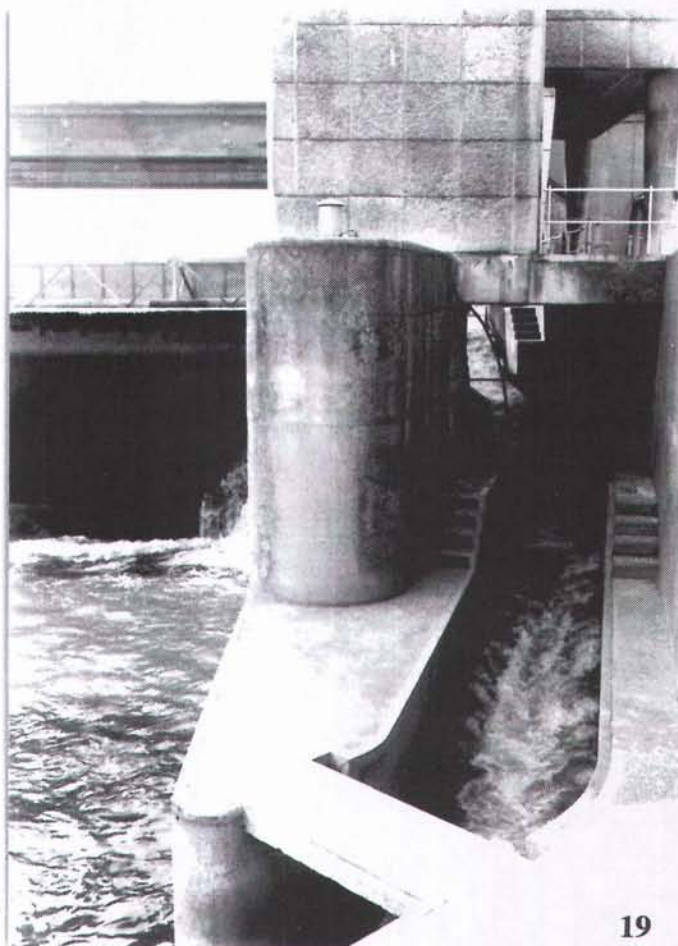


Figure 19. Troisième volée de ralentisseurs de l' échelle Denil de rive gauche conduisant au bassin supérieur aménagé en piège de capture vidangeable.

3.3. Truite 3 (6/10) marquée le 21/11/01 (mâle ; 48,2 cm- 1.390 g)

Relâchée le 21/11 à 16h30 dans le canal de prise d'eau de grande échelle de Lixhe, cette truite est retrouvée le lendemain à 8h30 au même endroit, ce qui constitue une situation anormale.

Le 23/11 à 14 h (250 m³/s), elle est retrouvée dans la Meuse en aval du barrage de Lixhe, à hauteur du confluent avec la Berwinne, sans qu'il soit possible de dire quelle voie elle a exactement emprunté pour y arriver. La voie normale est une remontée par le canal de prise d'eau de l'échelle à poissons puis un passage en Meuse et une dévalaison par chute au niveau des déversoirs actifs à cette époque de l'année. On doit toutefois envisager une autre explication, à savoir le repassage de la truite dans l'échelle à poissons à la faveur, soit du relevage du piège de capture, soit de l'ouverture de la grille - guide vers la vitre d'observation au moment des opérations de nettoyage.

Quoi qu'il en soit, cette truite a poursuivi sa dévalaison en Meuse pour arriver le 30/11 (651 m³/s) à environ 600 m en aval de l'écluse de Lanaye (- 5,8 km du barrage de Lixhe). Après cette date, on a perdu sa trace malgré des recherches dans la Meuse à Maastricht. La dévalaison de la truite 3 est associée à une forte hausse du débit.

3.4. Truite 4 (2/10) marquée le 22/11/01 (femelle ; 48,7 cm- 1.230 g)

Relâchée le 23/11/01 à 14h00 à l'amont du barrage de Lixhe, la truite est retrouvée le lendemain 24/11 à 10 H (263 m³/s) en aval des turbines (p2) (fig. 8) de la centrale hydro-électrique de Monsin (+13,450 km). Le lendemain, 25/11 à 9h30, elle se trouve dans la même zone (p3) à proximité de l'échelle à poissons qui n'est pas utilisée.

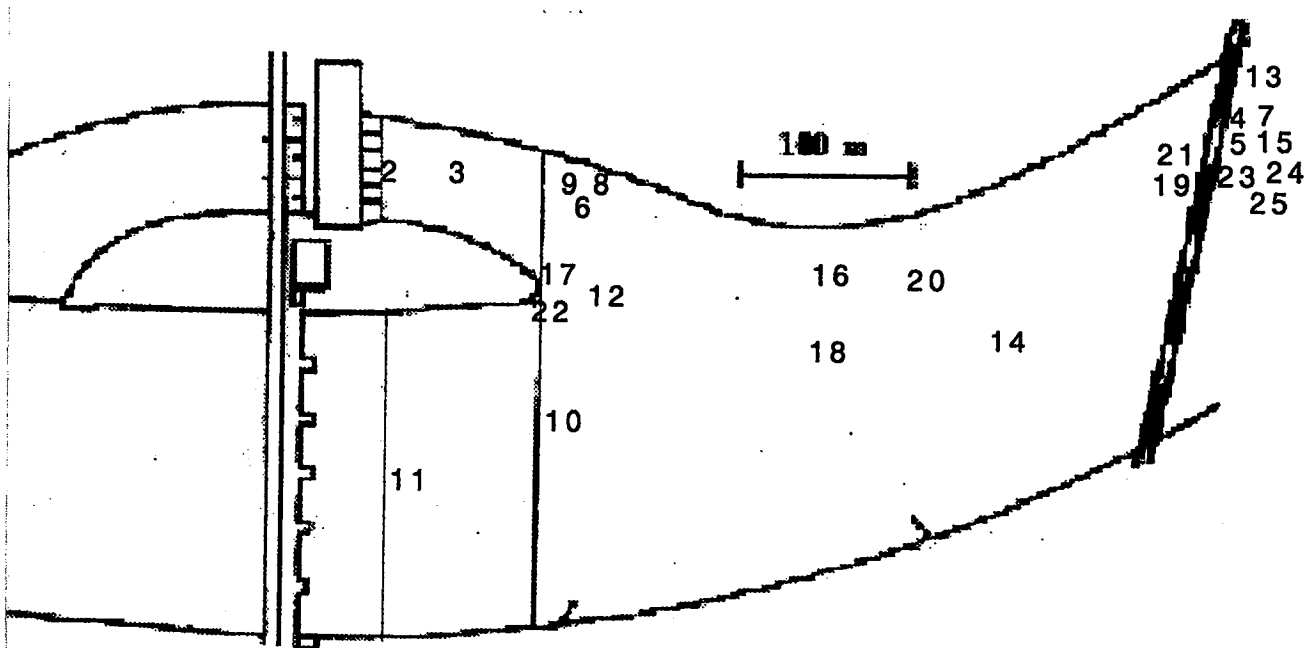


Figure 8. Positions occupées par truite 4 radio-pistée en aval du barrage de Monsin en fin 2001.

Le 28/11 (446 m³/s), elle est retrouvée 550 m en aval du barrage à hauteur du pont-rails (p4) (figure 8) et pendant les jours suivants du 29/11 (445 m³/s) au 20/12 (p25 ; 177 m³/s), elle occupe des positions comprises entre ce pont-rails et l'aval du barrage, effectuant des allers-retours fréquents.

Le 20/12 à 8h30, elle est toujours localisée près du pont-rail de Monsin mais le 21/12 à 11h00 (186 m³/s), elle se trouve 100 m en aval du confluent de la Berwinne, ce qui représente une dévalaison de 13,5 km effectuée en maximum 24 h. Elle reste 4 jours, du 21/12 au 24/12 (196 m³/s), dans la Meuse à proximité de l'embouchure de la Berwinne puis entame une dévalaison qui l'amène le 01/01/02 à Lanaye, frontière avec les Pays-Bas. On perd sa trace à ce niveau à partir du 08/01/02. La dévalaison de cette truite 4 coïncide avec une forte hausse du débit qui atteint 397 m³/s le 25/12 et 754 m³/s le 29/12.

3.5. Truite 5 (1/10) marquée le 08/12/01 (femelle ; 61,4 cm- 2,405 g)

Relâchée le 10/12/01 à 11h30 à l'amont du barrage de Lixhe, la truite est repérée le lendemain 11/12 à 100 m en aval du pont d' Hermalle-sous-Argenteau (+ 4,2 km de Lixhe). Deux jours plus tard, le 13/12 (276 m³/s), elle se trouve 50 m en aval des déversoirs (p3) (fig. 9) du barrage de Monsin (+13,450 km de Lixhe).

Du 14/12/01 à ce jour, elle reste dans le bief de Meuse en aval du barrage de Monsin, occupant des positions extrêmes comprises entre environ 2,0 km à l'aval du barrage (p8-9 ; 18-19/12/01) et 50 m à l'aval des déversoirs (p24-25;).

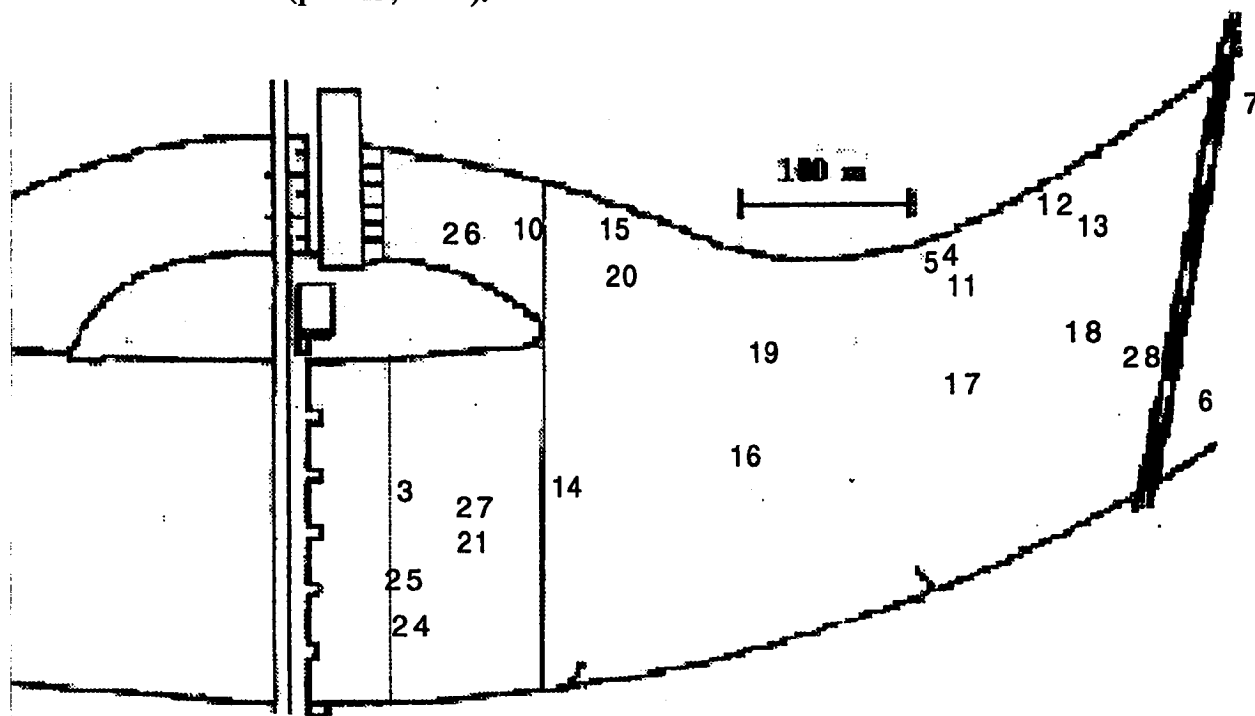


Figure 9. Positions occupées par la truite 5 radio-pistée en aval du barrage de Monsin en fin 2001.

3.6. Truite 6 (14/10) marquée le 10/12/01 (femelle ; 63,1 cm- 2,730 g)

Relâchée le 10/12/01 en amont du barrage de Lixhe, la truite n'est retrouvée que 7 jours plus tard, le 17/12 (194 m³/s), en aval du barrage de Monsin (+13, 5km de Lixhe) mais sans qu'il soit possible de la localiser avec précision. Par la suite, elle est encore localisée à 2 reprises, le 20/12 (p2; 177 m³/s) et le 24/12(p3; 196 m³/s), en aval des turbines de Monsin, à proximité de l'entrée de l'échelle à poissons.

Le 26/12 (706 m³/s), elle se trouve à Cheratte, ce qui représente une dévalaison de 6,9 km par rapport à sa position antérieure. Elle poursuit alors une dévalaison qui la conduit le 04/01/02 à 50 m en aval du pont routier de Visé, à + 1,5 km du barrage de Lixhe.

Cette dévalaison semble être associée à une forte hausse du débit qui est passé de 196 m³/s le 24/12 à 397 m³/s le 25/12 et à 706 m³/s le 26/12, pour culminer à 754 m³/s le 30/12.

4. DISCUSSION ET CONCLUSIONS

C'est la première fois depuis le début du projet saumon qu'il est possible de comparer le comportement migrateur d'un nombre significatif (n=6) de grandes truites communes capturées à la même période (octobre-décembre 2001) dans les échelles du barrage de Lixhe et relâchées à l'amont du barrage. Nous allons examiner successivement dans cette discussion les différentes étapes de la migration reproductrice de ces poissons dont il est très difficile de dire actuellement s'il s'agit de truites venant de la mer ou de grandes truites de fleuve-Meuse. En effet, à cette période de l'année, toutes les truites communes, qu'elles soient de mer ou de fleuve, présentent une livrée très colorée en rapport avec l'approche de la reproduction (voir photos)

(a) Remontée de Lixhe à Monsin

Sur les 6 truites piégées dans la grande échelle de Lixhe puis relâchées à l'amont du barrage, 5 (83 %) poursuivent leur remontée sur 13, 5 km et atteignent l'aval du barrage de Monsin après 1 à 7 jours (2, 1, 1, 3 et 7 jours pour respectivement T1, T2, T4, T5 et T6 ; moyenne : 2,8 jours).

La seule truite (T3) qui ne remonte pas le bief Lixhe-Monsin de la sorte se retrouve très vite en aval du barrage de Lixhe puis dévale jusqu'à la frontière néerlandaise et au-delà. Le cas de cette truite est particulier dans la mesure où, après sa remise à l'eau dans le chenal de prise d'eau en amont du piège de capture, elle est restée au même endroit jusqu'au lendemain puis a été retrouvée en aval du barrage. Elle a pu parvenir en aval du barrage par une voie normale consistant en une remontée par le canal de prise d'eau de l'échelle à poissons puis un passage en Meuse et une dévalaison par chute au niveau des déversoirs très actifs à cette époque de l'année. Mais on doit toutefois envisager une

autre explication, à savoir le repassage de la truite dans l'échelle à poissons à la faveur du relevage du piège de capture ou de l'ouverture de la grille - guide vers la vitre d'observation au moment des opérations de nettoyage. Cette truite T3 était probablement un poisson pris dans l'échelle lors d'un déplacement exploratoire dans les limites de son domaine vital et qui n'a pas cherché pas à aller plus loin. Mais on ne doit pas exclure qu'elle était en mauvaise condition physique suite à sa capture et à son marquage radio.

(b) Franchissement ou non du barrage de Monsin et de sa nouvelle échelle à poissons

Sur les 5 truites arrivées au pied du barrage de Monsin, seulement deux (T1, femelle de 66,5 cm et T2, mâle de 49,8 cm) réussissent à franchir le barrage en utilisant la nouvelle échelle à poissons à bassins car l'ancienne échelle Denil de rive droite était momentanément hors d'usage (travaux d'entretien). La découverte de la voie de passage constituée par la nouvelle échelle est très rapide puisque T1 n'est localisée que 3 jours en aval de l'obstacle et T2 une seule fois (fig. 10).

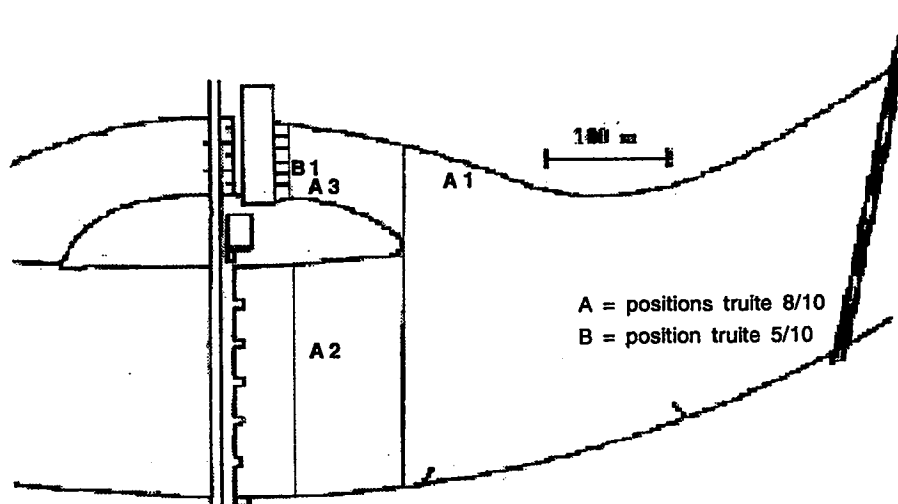


Figure 10. Positions occupées par les truites 1-8/10 (A) et 2-5/10 (B) radio-pistées en aval du barrage de Monsin en fin 2001.

En revanche, les 3 autres truites (T4, T5, T6; femelles de respectivement 48,7 cm, 61,4 cm et 63,1 cm) ne franchissent pas l'obstacle. T4 reste 27 jours en aval puis dévale jusqu'en Meuse néerlandaise. T6 reste 8 jours en aval du barrage puis dévale et se stabilise dans le bief à hauteur du pont route de Visé. Enfin, T5 reste plus d'un mois en aval du barrage sans manifester une tendance à dévaler à grande distance.

Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer le non franchissement du barrage de Monsin par les truites T4, T5 et T6 :

* arrivées à Monsin plus tard que T1 et T2, ces 3 truites ont perdu leur impulsion à remonter plus loin, d'autant plus qu'il s'agit de femelles gravides pré-ovulantes qui ont peut-être été amenées à pondre au niveau des bancs de gravier accumulés dans la zone peu profonde et à courant rapide en aval des déversoirs.

* les truites T4,T5 et T6 sont arrivées en aval de Monsin à un moment où le débit du fleuve commençait à atteindre des valeurs telles (400-800 m³/s) que : i) le milieu a pu devenir inhospitalier en terme de vitesse de courant, d'autant plus que la température diminuait (moins de 10°C après le 22/11/01) et que ii) l'attractivité de l'échelle à bassins a pu être atténuée par rapport au fort débit turbiné et d'autant plus que le débit d'attrait était extrêmement faible (à cause de l'encrassement des grilles de protection contre les corps flottants). Il faut rappeler que le franchissement de l'échelle de Monsin par T1 et T2 s'est fait dans des conditions de débit nettement plus faible (106 m³/s le 03/11 pour T1; 194 m³/s le 22/11 pour T2) telles que les déversoirs n'étaient pas actifs et que le débit relatif de l'échelle à bassins par rapport aux turbines était satisfaisant. Il faut ajouter que les conditions thermiques étaient aussi très favorables pour T1 (15,4°C) et un peu moins (8,9 °C) pour T2.

* les truites étudiées présentaient une grande diversité phénotypique (forme, couleur de la robe et des taches; voir Planche I) reflétant peut-être une origine (sauvage, élevage, croisement des deux) et une structure génétique correspondant à un comportement migrateur moins marqué chez certains individus que chez d'autres. A partir de fin 2001, un échantillon de tissus (en l'occurrence un morceau de nageoire adipeuse) a été prélevé sur les grandes truites capturées à Lixhe afin d'envisager leur caractérisation génétique par les méthodes appropriées et grâce à des collaborations à organiser.

(c) Remontée au-delà du barrage de Monsin

Après avoir franchi l'échelle de Monsin, les truites T1 et T2 poursuivent rapidement leur remontée : T1 se dirige vers l'Ourthe où elle est logiquement bloquée par le barrage des Grosses Battes à Angleur tandis que T2 continue sa route en Meuse même, franchissant rapidement le barrage avec nouvelle échelle à poissons d'Ivoz-Ramet et venant finalement buter sur le barrage d'Ampsin-Neuville très mal équipé en ouvrage de franchissement (voir photos 1-19). Le radio-pistage détaillé de ces deux truites apporte diverses informations intéressantes :

* les comportements de mobilité développés par T1 et T2 en aval de barrages infranchissables (Grosses Battes dans l'Ourthe et Ampsin-Neuville dans la Meuse) sont fort comparables à ceux observés chez les truites T4,T5 et T6 en aval du barrage jamais franchi de Monsin;

* il faut souligner la remontée très rapide des truites T1 (de Lixhe vers l'Ourthe à Angleur; 21,6 km en 8 jours) et T2 (de Lixhe à Ampsin-Neuville ; 44,5 km en 8 jours);

* en fin 1997, avant les aménagements de nouvelles passes migratoires à Monsin et Ivoz-Ramet, une truite de 62 cm - 3,1 kg capturée le 14/11/97 dans la petite échelle de Lixhe a mis 21 jours pour parcourir 44,5 km jusqu'au barrage d'Ampsin-Neuville (fig. 11). En fin 2001, après amélioration de la continuité fluviale et dans des conditions hydrologiques similaires, la truite T2 a effectué le même trajet en maximum 8 jours (et probablement en moins car le poisson a été perdu de vue du 22 au 26 /11/02), soit un gain de 15 jours sur 23 (65 %).

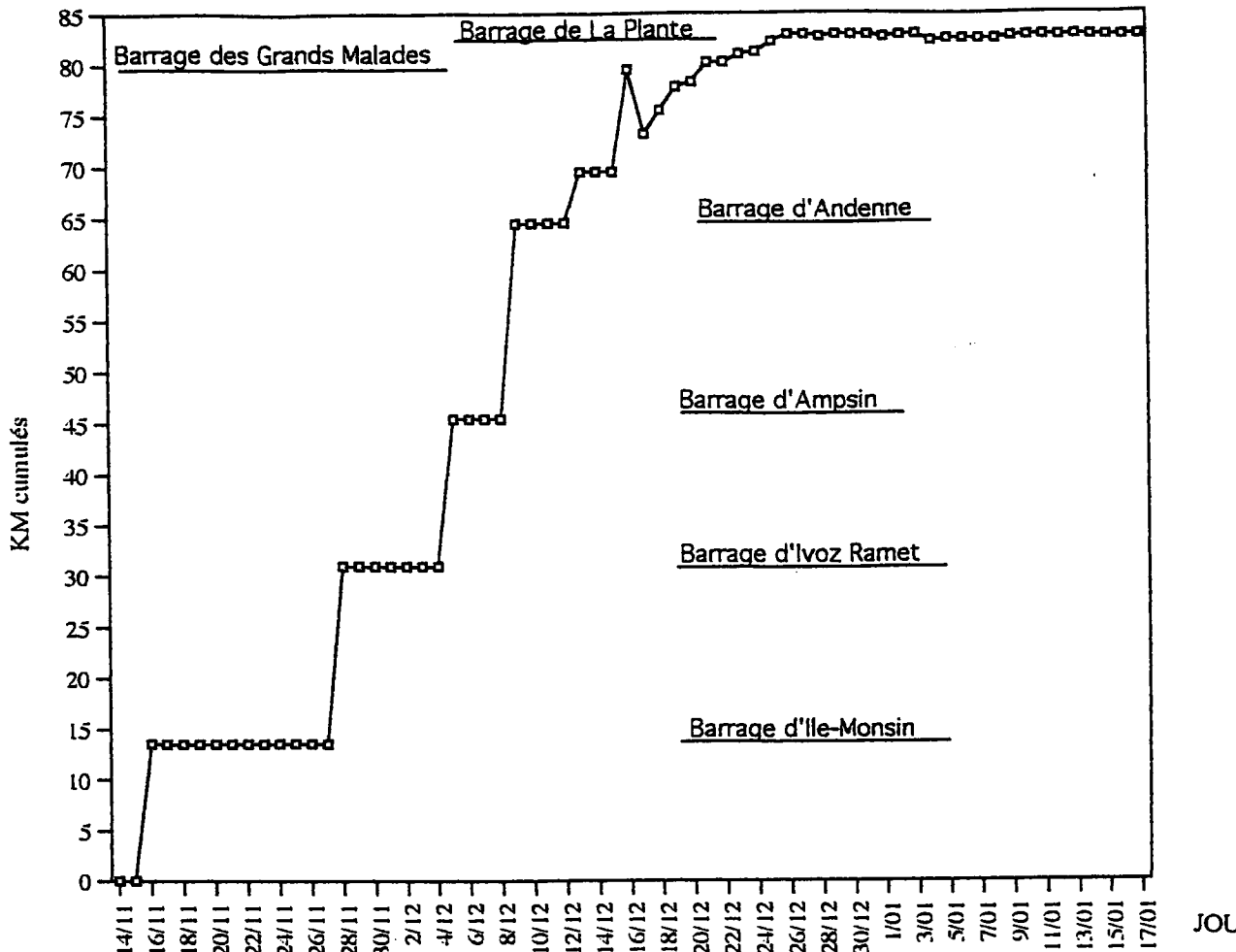


Figure 11. Parcours de migration d'une truite de 62 cm - 3,1 kg capturée le 14/11/97 dans la petite échelle à poissons du barrage de Lixhe et radio-pistée jusqu'à l'aval du barrage de La Plante /Namur le 26/12.97.

(d) Dévalaison (voir fig. 3)

Après un séjour de 26 et 7 jours en aval du barrage de Monsin, les truites T4 et T6 montrent un comportement de dévalaison comprenant une phase initiale de mouvement assez rapide suivie d'une phase de descente plus lente et à longue distance (T4), voire de stabilisation dans le bief (T6).

Dans l'Ourthe, la dévalaison de la truite T1 survient brusquement le 22/11 après une période de stabilisation-bloquage au barrage de 14 jours, et n'a pas pu être suivie.

Chez T2, bloquée-stabilisée en aval du barrage d'Ampsin-Neuville, la dévalaison n'a pas encore été observée au 15/01/02. Le comportement exprimé par cette truite est très comparable à celui de la truite radio-pistée en fin 1997-début 1998 qui, après être remontée de Lixhe à l'aval du barrage de La Plante (fig. 11), s'est stabilisée en aval de ce barrage pendant 59 jours (du 19/01 au 19/03 1998) puis est disparue du jour au lendemain.

(e) Origine des grandes truites capturées à Lixhe en 2001

Comme déjà évoqué dans l'introduction de ce chapitre, la question primordiale qui se pose est de savoir d'où viennent les grandes truites communes capturées dans les échelles de Lixhe en 2001: s'agit-il de truites provenant du bief Lixhe-Maastricht et de certains affluents salmonicoles comme la Berwinne et la Voer ou de truites venant de plus bas dans la Meuse et notamment de l'estuaire Rhin-Meuse et de la Mer du nord (écotype truite de mer).

A ce jour, la libre circulation des poissons salmonidés n'est pas encore totalement possible dans la Meuse néerlandaise en raison de la présence de deux barrages (Grave et Borgharen-Maastricht) non équipés de nouvelles passes migratoires. Toutefois, au cours de l'automne 2001, l'Administration du RIZA a expérimenté un dispositif alternatif de franchissement du barrage de Borgharen, sous la forme de l'ouverture temporaire d'une ancienne écluse à poissons. Il est possible que l'abondance exceptionnelle des truites capturées à Lixhe en fin 2001 s'explique par la remontée d'individus venant de la Meuse mitoyenne entre les barrages de Borgharen et de Linne. Par ailleurs, l'équipe du RIZA nous a informé qu'une truite de mer équipée d'un transpondeur avait été enregistrée franchissant l'écluse de Borgharen. Mais cette truite n'a jamais été reprise à Lixhe. Elle n'a pas non plus été radio-localisée manuellement en Meuse belge car la technique de radio-pistage utilisée par l'équipe néerlandaise vise et permet de repérer le passage des poissons radio-marqués au niveau de certaines stations fixes de détection mais ne permet pas un suivi comportemental détaillé comme le fait l'équipe du LDPA-ULG.

Dans un tel contexte, il devient nécessaire d'envisager une coopération internationale approfondie pour l'étude de la migration de remontée des truites et apr extension du saumon dans la Meuse entre l'aval de Maastricht et Lixhe, secteur de Meuse où débouchent deux affluents salmonicoles importants (la Geule et la Berwinne) où doivent être restaurées, non seulement la libre circulation des poissons, mais aussi la qualité de l'eau et des habitats de reproduction et de production des jeunes salmonidés.

CHAPITRE 3

ETUDE PAR RADIO-PISTAGE DE LA MOBILITE DE QUATRE SAUMONS ET D'UNE TRUITE DE MER TRANSFERES EN FIN 2001 DE LA MEUSE AUX PAYS-BAS VERS LA MEUSE WALLONNE

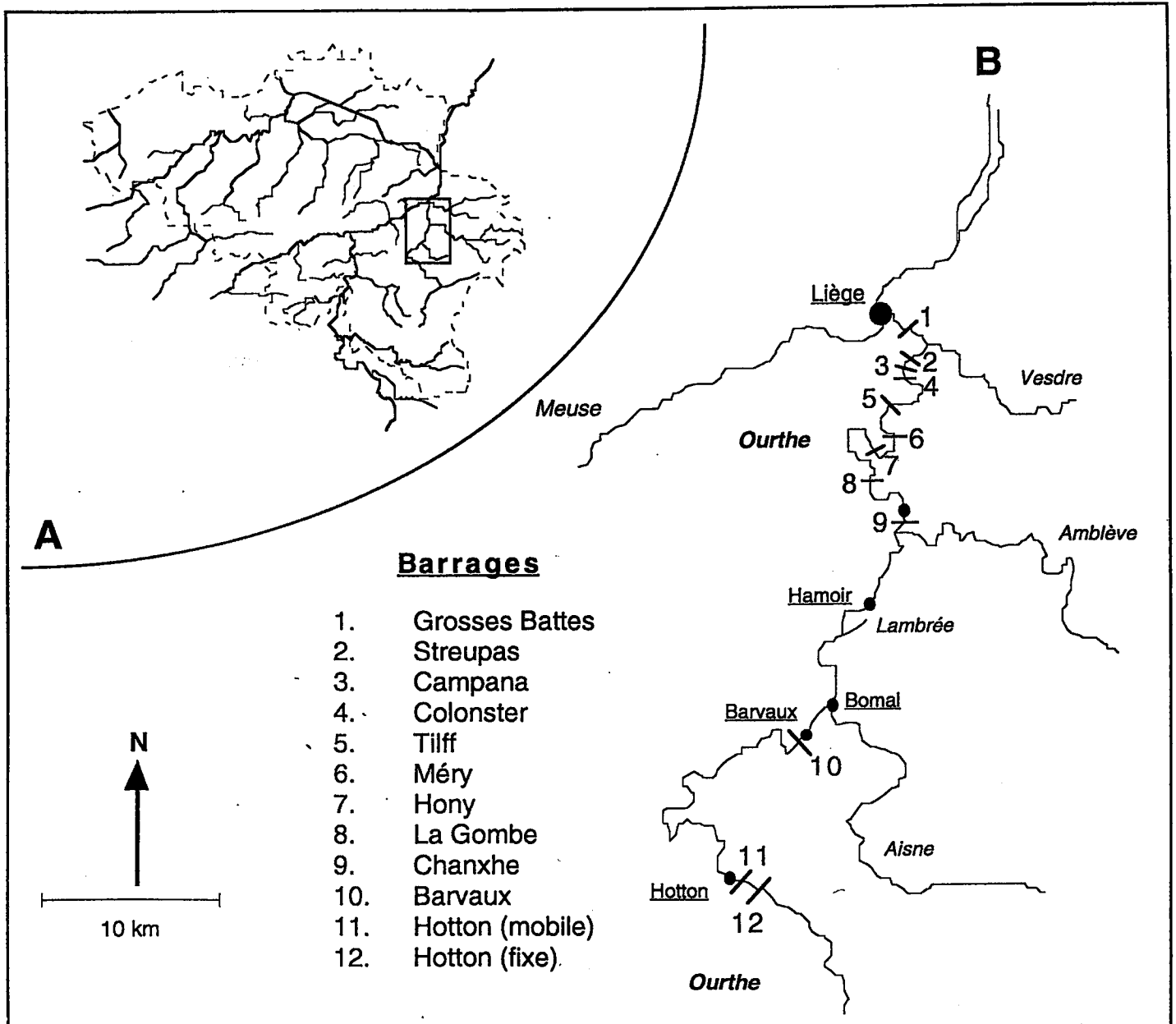


Figure 1. Cours de l'Ourthe avec indication de la position des principaux obstacles physiques.

INTRODUCTION

Les expériences de transfert en Région wallonne de saumons et de truites de mer capturés dans la Meuse aux Pays-Bas débutèrent en fin 1999 et furent répétées en fin 2000. En tout, elles ont porté sur 10 grands salmonidés (3 saumons et 7 truites de mer) qui, après marquage au moyen d'un émetteur radio, furent relâchés dans la Meuse à la frontière belgo-néerlandaise ou dans l'Ourthe à Tilff.

Ce type d'opération fut répété en fin 2001 avec 4 saumons et une truite de mer. Trois saumons furent relâchés dans la Meuse à Maastricht tandis qu'un saumon et l'unique truite de mer furent relâchés dans l'Ourthe en aval du barrage d'Angleur-Streupas (fig. 1; photos 1-3). Ce rapport rend compte des résultats du radio-pistage de ces 5 poissons transférés des Pays-Bas.

2. MATERIEL ET METHODES

Le tableau 1 présente les caractéristiques des 5 grands salmonidés de 61-74 cm radio-pistés en fin 2001 et les photos 4-7 illustrent leur morphologie.

Tableau 1. Caractéristiques des 5 grands salmonidés migrateurs capturés dans la Meuse aux Pays-Bas et transférés en Région wallonne en octobre-décembre 2001 en vue du radio-pistage dans la Meuse et l'Ourthe.

Espèce-N°	Long. (mm)	Poids (g)	Sexe	Remise à l'eau		Emetteur Fréquence	Marque individuelle
				Date	Lieu		
Saumon 1	726	3298	F+	24/10/01	Meuse, Maastricht	40.631-03/10	VI:B89
Saumon 2	674	2732	F	16/11/01	Ourthe, Streupas	40.731-12/10	?
Saumon 3	658	2048	Im	23/11/01	Meuse, Maastricht	40.671-07/10	VI:D03
Saumon 4	618	1435	Im	23/11/01	Meuse, Maastricht	40.641-04/10	VI:D02
Truite mer 1	748	4070	M	16/11/01	Ourthe, Streupas	40.761-17/10	VI-B98

Les régimes hydrologiques et thermiques de la Meuse et de la basse Ourthe pendant la période d'étude sont illustrés par les figures 2 et 3.

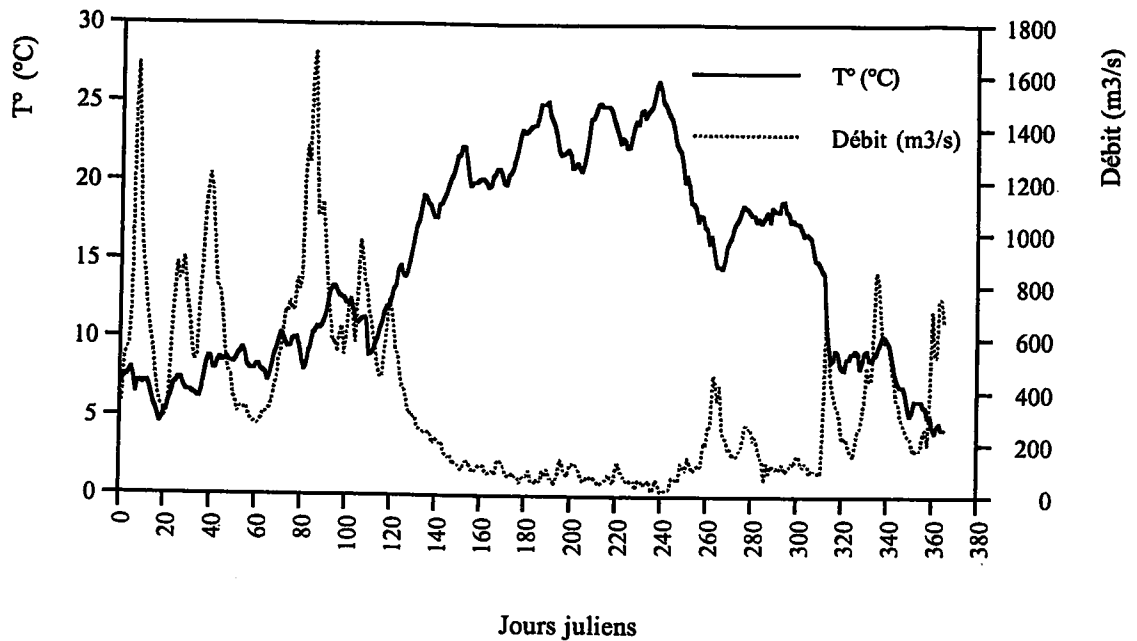


Figure 2. Régimes hydrologique et thermique de la Meuse en aval de Visé en 2001 (source des données de débit : SETHY -MET).

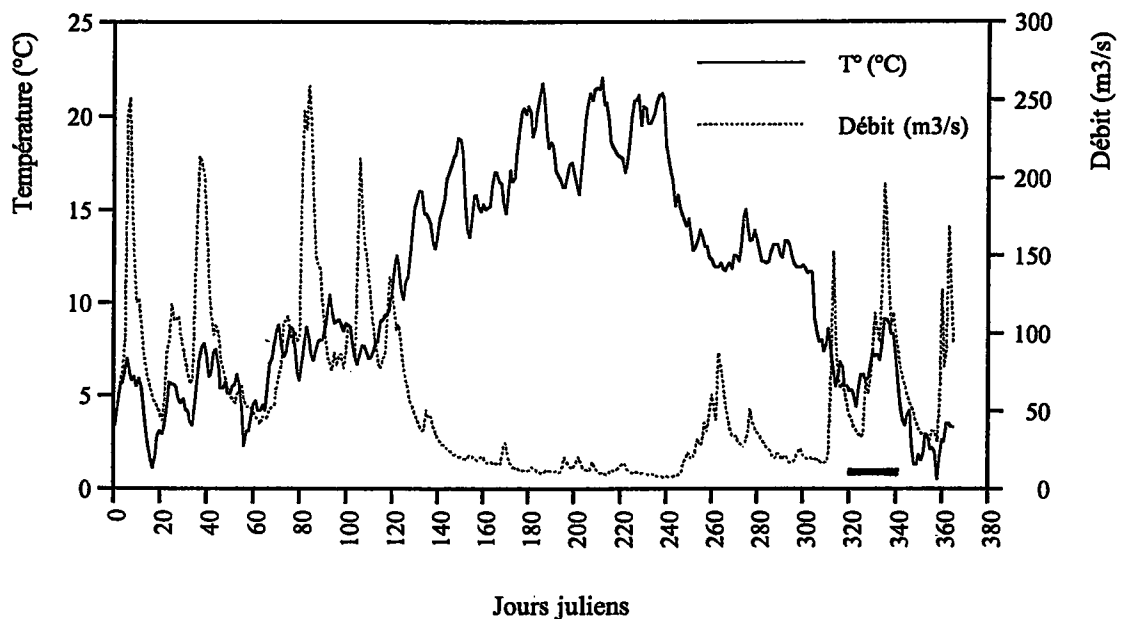
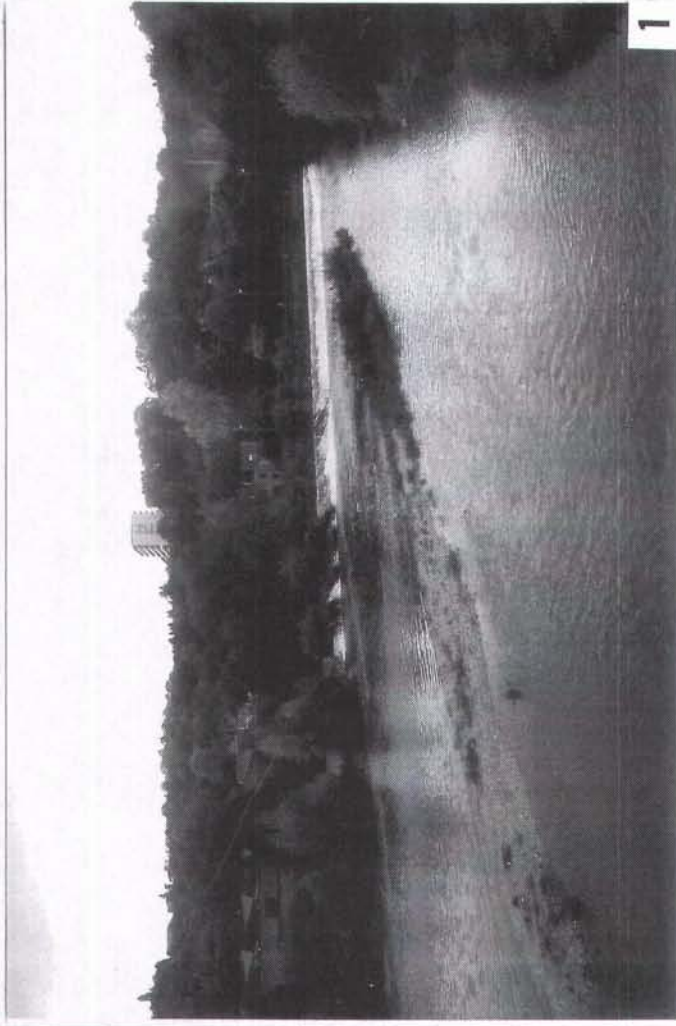


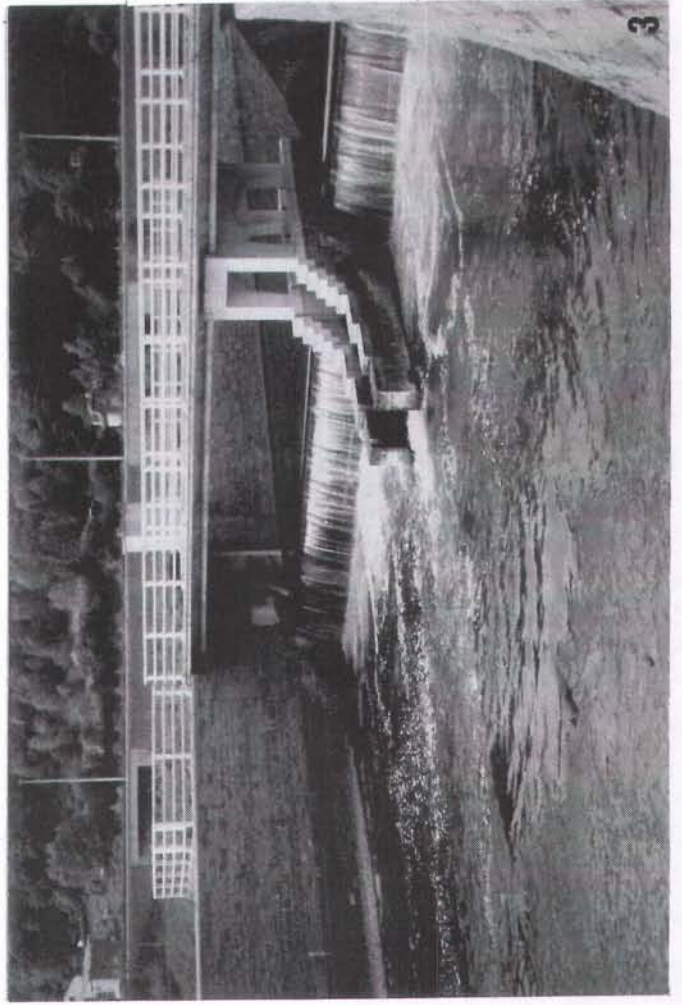
Figure 2. Régime hydrologique de l'Ourthe à Saudheid en 2001 (source des données de débit : SETHY -MET) et régime thermique correspondant à Hamoir. Le trait horizontal entre les jours 320 et 340 indique la présence de la truite de mer en aval du barrage de Campana.



2



1



3

Photo 1. Vue de l'Ourthe en direction du barrage de Streupas

Photo 2 Déversoir fixe du barrage de Streupas

Photo 3. Barrage mobile de Streupas, équipé d'une échelle à poissons centrale considérée comme peu fonctionnelle.

PLANCHE I. BARRAGE DE STREUPAS SUR L'OURTHE



Photo 4. Saumon 2 femelle de 67,4 cm - 2,732 kg relâché dans l'Ourthe à Streupas le 16/11/01.



Photo 5. Saumon 4 indéterminé de 61,8 cm - 1,435 kg relâché dans la Meuse à Maastricht le 23/11/01.



Photo 6. Saumon 3 indéterminé de 65,8 cm - 2,048 kg relâché dans la Meuse à Maastricht le 23/11/01.



Photo 7. Truite de mer de 74,8 cm - 4,070 kg relâchée dans l'Ourthe à Streupas le 16/11/01.

3. RESULTATS

La figure 4 décrit la mobilité longitudinale des 5 salmonidés dans les axes fluviaux Meuse et Meuse-Ourthe. Nous allons décrire les patrons de mouvement de manière détaillée dans les points suivants en nous référant systématiquement à la figure 4 et en ajoutant des illustrations pour préciser les positions des poissons à proximité des obstacles rencontrés.

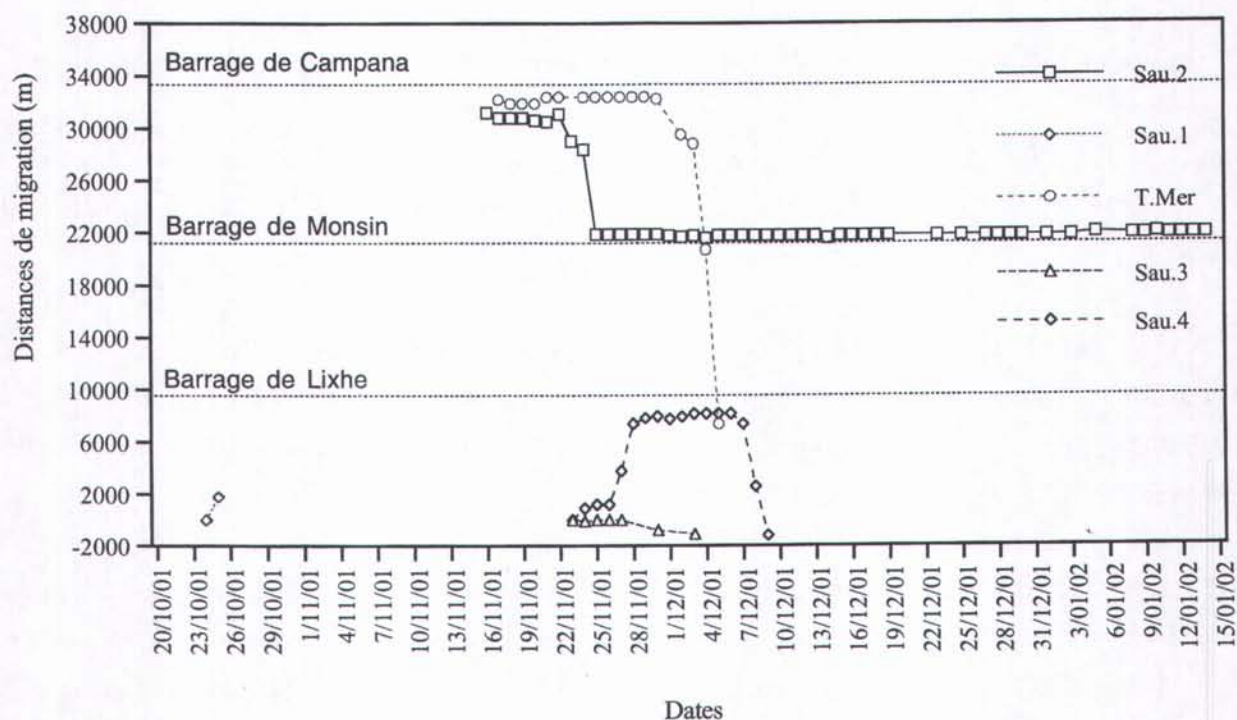


Figure 4. Positions occupées par 5 salmonidés migrateurs de 61-74 cm radio-pistés dans la Meuse et la basse Ourthe après transfert de la Meuse aux Pays-Bas en fin 2001.

3.1. Saumon 1 (3/10) relâché le 20/10/01 (femelle ; 726 mm-3298 g)

Relâché le 24/10/01 (131 m³/s) dans la Meuse à Maastricht, ce saumon est retrouvé le lendemain 25/10 environ 1880 m à l'amont, dans la Meuse à hauteur du canal de jonction Meuse-Canal Albert.

Après cette date, il n'est jamais plus retrouvé malgré une intense prospection dans la Meuse en Belgique et aux Pays-Bas ainsi qu'en aval de l'écluse de Lanaye. Une telle disparition est étonnante car elle est survenue juste après une remontée. Elle peut s'expliquer par une dévalaison vers les Pays-Bas, par une remontée, via l'écluse de Lanaye, dans le canal Albert ou par une prise illégale par un pêcheur (pêche du brochet et du sandre). Les débits en fin octobre ont atteint un maximum de 162 m³/s (28/10), ce qui n'est pas en soi un facteur susceptible d'avoir provoqué une dévalaison.

3.2. Saumon 3 (7/10) relâché le 23/11/001 (indéterminé; 658 mm-2048 g)

Relâché le 23/11/01 (250 m³/s) dans la Meuse à Maastricht, ce saumon est localisé le lendemain et les jours suivants jusqu'au 27/11 (501 m³/s) à proximité du lieu de déversement. Il commence ensuite à dévaler, se situant 800 m en aval du point de déversement le 30/11 (652 m³/s) et 1100 m le 03/12 (684 m³/s). Il est ensuite perdu de vue, suite à une dévalaison à grande distance aux Pays-Bas. Cette dévalaison coïncide tout à fait avec la crue de la Meuse.

3.3. Saumon 4 (4/10) relâché le 23/11/001 (indéterminé; 618 mm-1435 g)

Relâché le 23/11/01 (250 m³/s) dans la Meuse à Maastricht, il remonte progressivement le fleuve pour atteindre le 29/11 (445 m³/s), la zone en aval des turbines du barrage de Lixhe, à proximité de l'échelle à poissons (+7,820 km depuis le point de remise à l'eau).

Le 30/11 (débit Meuse 651 m³/s), il est retrouvé dans la Berwinne, sur un site de reproduction d'une truite de mer radio-pistée en fin 2000. Il reste ensuite dans cette partie de la Berwinne jusqu'au 07/12, occupant surtout un gîte en aval du seuil du pont de l'autoroute, à une distance maximale de +8,150 km de son point de départ.

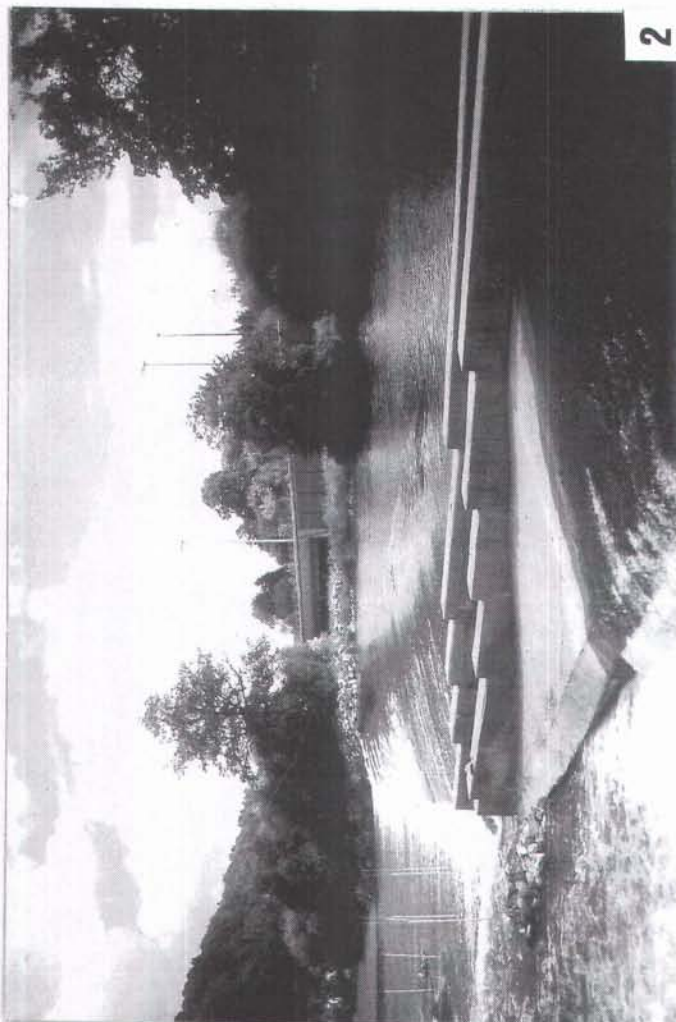
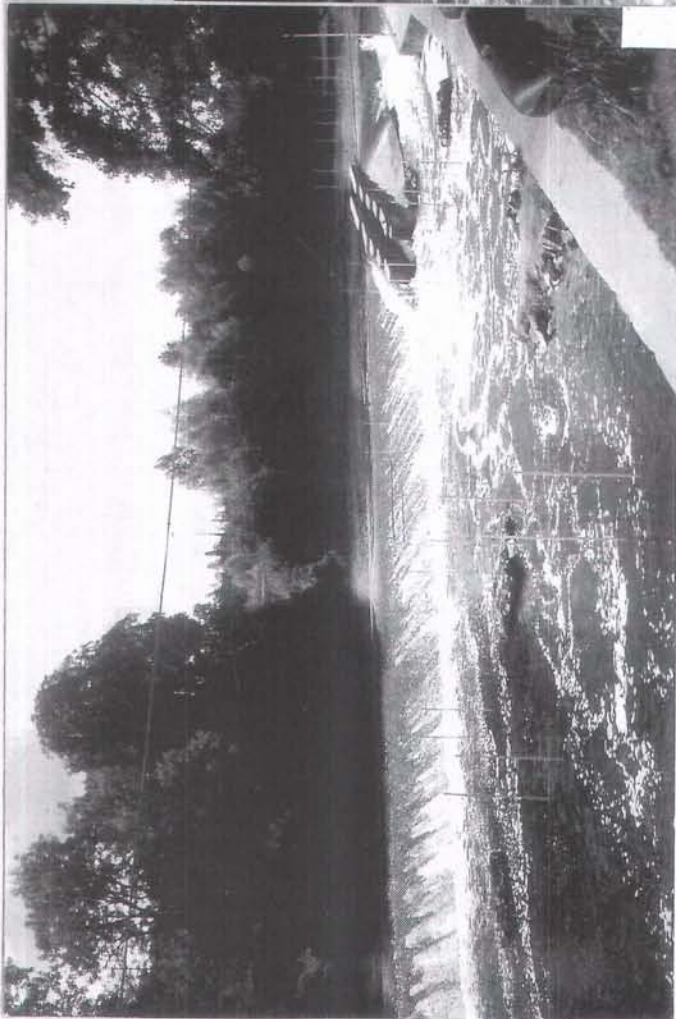
Le 07/12 à 9h20, il se trouve dans la Meuse (562 m³/s) au confluent de la Berwinne et le même jour à 14 h 00, il a dévalé de 480 m jusqu'à Lixhe à hauteur du blockaus le long du chemin de halage. Il poursuit sa dévalaison, se situant le 8/12 (487 m³/s) à Lanaye à hauteur de l'écluse et le 9/12 (448 m³/s) à Maastricht, 1, 2 km en aval du lieu de remise à l'eau. A partir de ce moment, on perd sa trace suite, vraisemblablement, à une dévalaison à grande distance.

On notera que la présence du saumon en Berwinne coïncide avec la hausse du débit de la Meuse de 651 m³/s le 30/11 jusqu'à un maximum de 857 m³/s le 01/12.

3.4. Saumon 2 (12/10) relâché le 16/11/01 (femelle; 674 mm - 2732 g)

Ce saumon est relâché le 16/11/01 (47 m³/s) dans l'Ourthe, à 200 m en aval du barrage de Streupas, le premier barrage (à vannes mobiles + déversoir fixe) en amont du barrage des Grosses-Battes.

Le 17/11 (44,2 m³/s), il est redescendu de 400 m. Il reste dans cette position jusqu'au 19/11 (36,8 m³/s) puis dévale encore de 200 m le 20/11 (35,1 m³/s) et de 100 m le 21/11 (32,6 m³/s). Le 22/11 (35,7 m³/s), il remonte de 500 m jusqu'à environ 100 m de son point de déversement.



2

PLANCHE II. BARRAGE DE CAMPANA SUR L'OURTHE

Photo 8. Vue vers l'amont du barrage fixe de Campana équipé d'une passe à kayak et d'une passe à poissons jamais testée.

Photo 9. Vue de l'aval du barrage de Streupas.

Photo 10. Vue rapprochée de la passe à kayak et de la passe à poissons.



3

Il entreprend ensuite une dévalaison qui le conduit le 23/11 (70,7 m³/s) en aval du barrage des Grosses Battes à hauteur du pont autoroutier (-2,189 km) et le 24/11 (60,8 m³/s) à hauteur de Belle Ile (-2,830 km). Le 26/11, on le retrouve dans la Meuse (361 m³/s), environ 600 m en amont du barrage de Monsin (-9,330 km).

Il reste dans cette position jusqu'à la mi-janvier 2002, effectuant de courts déplacements sur une distance de 400 m entre 200 et 600 m entre l'amont du barrage et donnant des signes d'activité.

3.5 . Truite de mer 1 (17/10) relâchée le 16/11/01 (mâle ; 74, 8 cm-4070 g)

Comme le saumon 2, la truite de mer 1 est relâchée le 16/11/01 (47 m³/s) dans l'Ourthe, à 200 m en aval du barrage de Streupas, le premier barrage (à vannes mobiles + déversoir fixe) en amont du barrage des Grosses-Battes. Au moment de la remise à l'eau de la la truite, le barrage mobile était abaissé et l'obstacle physique était inexistant.

Dès le lendemain de sa remise à l'eau, cette truite est remontée de 1000 m en direction du barrage fixe de Campana. Elle redescend de 300 m le 18/11 et occupe la même position jusqu'au 20/11(35 m³/s). Tout cela se passe en conditions de débit normales pour la saison.

Le 21/11 (33 m³/s), elle se trouve au pied du barrage de Campana (photos 8, 9, 10), à 1200 m à l'amont de son point de remise à l'eau. Elle garde cette position au pied du barrage jusqu'au 29/11 (94 m³/s) et manifeste une intense activité dans le profond en aval de la rampe en rive gauche. Cette activité pourrait correspondre, soit à une hyperactivité associée à des tentatives infructueuses de passage du barrage, soit à une activité de frai au niveau de bancs de gravier présents à l'aval du barrage.

Le 30/11 (132 m³/s), la truite est trouvé à 150 m en aval du barrage de Campana, ce qui semble marquer le début d'une dévalaison associée à une crue (pic de 197 m³/s le 01/12).

Effectivement, on la retrouve les jours suivants en différents points situés de plus en plus en aval : le 02/12, dans l'Ourthe en aval du barrage des Grosses-Battes (-1,690 km; 199 m³/s), le 03/12, toujours dans l'Ourthe environ 200 m en aval du pont de l'autoroute (-2,380 km; 151 m³/s), le 4/12 dans la Meuse à hauteur du pont-rail en aval du barrage de Monsin (-10,530 km; 597 m³/s) et le 5/12, dans la Meuse en aval du barrage de Lixhe, à hauteur de la confluence de la Berwinne (-23,850 km; 585 m³/s). Après cette date, elle est perdue de vue.

On notera que lors de sa migration de dévalaison, la truite échappe au piégeage sur deux prises d'eau de centrales hydro-électriques, à Monsin d'abord et à Lixhe ensuite (vérifier modes de fonctionnement et débit).

4. DISCUSSION ET CONCLUSIONS

(a) Qualité des poissons étudiés

On notera tout d'abord que les 4 saumons obtenus des Pays-Bas n'étaient pas dans la meilleure condition physique comparée à celle des individus étudiés en fin 1999 (voir photo de couverture) et en fin 2000. Les photos 4-6 montrent bien que les saumons étaient très maigres et présentaient une coloration argentée, faisant penser à des sujets immatures. D'après les collègues néerlandais qui ont mis ces saumons à notre disposition, il ne fallait pas d'attendre à ce qu'ils effectuent une grande migration.

(b) Mobilité des saumons dans la Meuse

Le saumon 1 disparaît après 2 jours et le saumon 3 dévale et est perdu de vue à Maastricht après 10 jours de pistage. Le suivi de ces poissons n'apporte aucune information utile car il est difficile de dire si la dévalaison-perte de vue résulte d'un mouvement naturel ou d'une perturbation du poisson après capture-transport-marquage. Par ailleurs, dans une opération de transfert forcé de saumons vers l'amont, il faut toujours envisager la possibilité que les poissons n'ont pas été remis à l'eau là où ils cherchaient à remonter et que leur dévalaison rapide est tout à fait normale.

En revanche, le saumon 4 effectue une remontée de près de 8 km entre Maastricht et l'aval des turbines du barrage de Lixhe, mais il reste seulement un jour juste en aval du barrage et près de l'entrée de l'échelle à poissons, à un moment où le débit de la Meuse approche les 500 m³/s. Il ne pénètre pas dans celle-ci (à cause du masquage de l'entrée du fait du haut débit Meuse ?) puis dévale sur une courte distance et remonte dans la Berwinne, comportement qui avait déjà été observé chez un saumon transféré des Pays-Bas en fin 1999. Mais alors que le saumon remonté dans la Berwinne en 1999-2000 avait poussé sa migration jusqu'au barrage infranchissable de Berneau et était resté plusieurs mois dans l'affluent, le saumon 4 radio-pisté en 2001 n'est resté que quelques jours dans la basse Berwinne à 500 m du confluent puis a dévalé jusqu'aux Pays-Bas. La présence du saumon 4 en basse Berwinne peut être interprétée comme une recherche d'un abri hydraulique pendant une phase de haut débit en Meuse.

(c) Mobilité du saumon et de la truite de mer dans la basse Ourthe

Le saumon 2 relâché au niveau du barrage de Streupas n'effectue aucun mouvement vers l'amont puis dévale rapidement vers la Meuse à Coronmeuse où, curieusement, il s'installe pendant près d'un mois juste en amont du barrage de Monsin. Mais il est difficile de dire si ce saumon est toujours en vie à ce moment. Pour cela, il faudrait observer un mouvement substantiel vers l'amont.

Contrairement au saumon, la truite de mer remise à l'eau dans l'Ourthe à Streupas effectue un mouvement de remontée en direction du barrage fixe de Campana mais elle n'arrive pas ou ne cherche pas à franchir cet obstacle qu'une autre truite (femelle de 506 mm-1149 g transférée le 26 juin 2000 de l'aval vers l'amont du barrage des Grosses Battes) avait réussi à passer en début juillet 2000. Le non franchissement du barrage de Campana par la truite de mer transférée des Pays-Bas en fin 2001 peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

- poisson transféré dans une rivière, l'Ourthe, ne correspondant pas au milieu de reproduction recherché;
- reproduction de la truite femelle sur les gravières en aval du barrage.
- impossibilité de franchir le barrage en raison de la structure physique-hydraulique de l'ouvrage et d'une interaction entre la vitesse du courant associée au débit du moment et la température de l'eau; ainsi, au moment où la truite arrive près de l'obstacle le débit est assez faible (33 m³/s) mais la température est basse (6,6°C) tandis que lorsque la température devient plus favorable (7-8°C) les débits deviennent très hauts (> 100 m³/s).

Après une stabilisation-blocage de 9 jours en aval du barrage de Campana, la truite entreprend une dévalaison rapide qui l'amène en aval du barrage de Lixhe où l'on perd définitivement sa trace. Comme déjà dit précédemment, on notera que lors de cette migration de dévalaison, la truite échappe au piégeage sur deux prises d'eau de centrales hydro-électriques, à Monsin d'abord et à Lixhe ensuite (vérifier modes de fonctionnement et débit).

(d) Perspectives d'étude

Le barrage fixe de Campana présente une structure telle que sa franchissabilité n'est pas évidente pour les salmonidés et pour d'autres poissons rhéophiles. Des études complémentaires sont nécessaires à ce niveau pour caractériser la franchissabilité de l'ouvrage dans différentes conditions de débit et de température et pour différentes espèces. Les résultats de ces études devront alimenter les études et projets relatifs à l'aménagement d'un dispositif efficace de franchissement multi-espèces.

PARTIE 2

SUIVI DES POPULATIONS ET DES MILIEUX, CONTACTS DIVERS ET INFORMATIONS , BILAN ET PERSPECTIVES GENERALES

CHAPITRE 4

REPEUPEMENTS EN JEUNES SAUMONS ET SUIVI SCIENTIFIQUE DES POPULATIONS ET DES MILIEUX

1. DEVERSEMENTS DE JEUNES SAUMONS

Le tableau 1 donne le détail des déversements de jeunes saumons de de 30-55 mm (longueur moyenne $L_m = 42$ mm pour un poids moyen $P_m = 0,9$ g) de souche uniquement irlandaise effectués le 10 juillet dans le bassin de l'Ourthe-Amblève limité à Bomal. Les déversements effectués dans cette partie du bassin de l'Ourthe en 2001 furent particulièrement faibles en raison de problèmes survenus à la pisciculture du Service de la Pêche.

Ces repeuplements portèrent au total sur 13.000 tacons répartis comme suit : 5.000 dans les stations habituelles de l'Aisne, 4.000 dans l'Amblève et 4.000 dans l'Ourthe à Bomal et Hamoir. On signalera que dans l'Ourthe luxembourgeoise, le Service de la Pêche de la Région wallonne a procédé au déversement de 36.884 saumoneaux dont 21.514 de souche irlandaise et 15.370 de souches françaises (Bretagne et Nives-Adour). Cela porte à 49.884 le nombre total de saumoneaux déversés dans le bassin de l'Ourthe en 2001.

Tableau 1. Détail des déversements de tacons effectués en 2001 dans l'Ourthe en aval de Bomal, dans l'Aisne et dans la basse Amblève en 2001 ($L_m = 42$ mm; $P_m = 0,9$ g).

Lieu de déversement	Date	Nombre	Souche	Pmi (g)
Aisne				
Pont "Aux Roches"	10/7	1000	Irlandaise	0,9
Juzaine				
Secteur Blaude "amont gué"	10/7	1000	Irlandaise	0,9
Secteur Blaude "aval gué"	10/7	1000	Irlandaise	0,9
Village	10/7	1000	Irlandaise	0,9
Bomal				
Amont terrain de football	10/7	1000	Irlandaise	0,9
TOTAL Aisne		5000		
Remouchamps				
Ile aval village	10/7	1000	Irlandaise	0,9
Comblain au pont				
Belle Roche (aval barrage)	10/7	2000	Irlandaise	0,9
Rivage				
Pont de chemin de fer	10/7	1000	Irlandaise	0,9
TOTAL Amblève		4000		
Bomal				
Sassin	10/7	1000	Irlandaise	0,9
Ile Petite Bomal	10/7	1000	Irlandaise	0,9
Hamoir				
Gravier des Enfants	10/7	1000	Irlandaise	0,9
Pont village	10/7	1000	Irlandaise	0,9
TOTAL Ourthe		4000		
TOTAL déversé		13000		

2. SUIVI SCIENTIFIQUE DES POPULATIONS

2.1. Contrôle des saumons dans l'Aisne

Le suivi scientifique des populations de saumons réimplantés en 2001 s'est déroulé en octobre, à la fin de la saison de croissance. Mais, pour les raisons déjà évoquées dans le rapport annuel de janvier 2001, ces opérations sont restées fort limitées compte tenu de la priorité accordée à l'étude de l'efficacité des deux échelles à poissons du barrage de Lixhe et de la mobilité des poissons migrateurs en aval des barrages équipés ou à équiper d'échelles à poissons. Ainsi, on a suivi en priorité la population des saumons de souche irlandaise réimplantés dans l'Aisne, aucun dénombrement n'étant effectué dans l'Ourthe.

Le tableau 2 donne les résultats des captures de saumons effectuées dans 3 stations de l'Aisne. Les structures par tailles des populations sont présentées dans le tableau 3. Dans la basse Aisne, les repeuplements effectués le 10/07/01 ont tous porté sur des tacons de 42 mm-0,9 g.

Tableau 2. Bilan des captures de saumons juvéniles dans 3 stations de l'Aisne en octobre 2001.

RIVIERE	Localité -Station	Date	Nombre	L min-max (mm)
AISNE	Bomal, Juzaine Pont	19/10/01	157	45 - 189
	Bomal, Juzaine Source	18/10/01	181	40 - 164
	Bomal, Juzaine Gué	12/10/01	71	45 - 179
TOTAL			409	40-189

Station de Juzaine Pont

A la station de Juzaine Pont (2385 m²) repeuplée le 10 juillet avec n=1000 tacons de 42 mm-0,9 g, on a recapturé en 2 passages le 19/10, n= 157 saumons de 45-189 mm formant une population estimée (méthode des 2 efforts de capture successifs) à n=199 poissons comprenant n=27 1+ et > 1+ et n=172 0+ de 45-104mm (Lm = 75 mm) issus du déversement de début juillet. La survie de ces 0+ déversés est de 172/1000 = 17,2%, valeur comparable à celle 1999 (18,1 %) et beaucoup plus élevée que celle de 2000 (10,5%). Leur longueur moyenne est passée en 101 jours de 42 mm à 75 mm, soit une croissance de 33 mm ou 0,98 cm/ 30 j.

Tableau 3 Composition par tailles des populations de saumons juvéniles dans l'Aisne en octobre 2001 par rapport aux tailles des tacons déversés le 10 juillet.

Longueur (mm)	Stations			Déversement du 10/07/01 (Lm=42 mm)
	Juzaine Pont	Juz. Gué+Source	Total	
2	-	-	-	-
3	-	-	-	37
4	1	6	7	82
5	6	46	52	1
6	38	110	148	-
7	46	47	93	-
8	29	8	37	-
9	10	3	13	-
10	1	3	4	-
11	-	1	1	-
12	1	1	2	-
13	1	3	4	-
14	2	11	13	-
15	7	9	16	-
16	7	3	10	-
17	6	1	7	-
18	2	-	2	-
19	-	-	-	-
N total	157	252	409	120
Lm 0+	75	68	-	42
Pm 0+	-	-	-	0,9
Lm > 0+	-	-	-	-
Pm > 0+	-	-	-	-

Station de Juzaine Gué + Source

A la station de Juzaine Gué+Source (5510 m²), repeuplée le 10 juillet avec n=2000 tacons de 42 mm-0,9 g, on a capturé les 12 et 18 /10, n= 223 saumons de 40-179 mm formant une population estimée (méthode des 2 efforts de capture successifs) à n=419 sujets comprenant n= 31 1+ et > 1+ de 115-174 mm et n= 388 0+ de 40-104 mm (Lm=66 mm) issus du déversement de début juillet. La survie apparente des tacons 0+ déversés en juillet est de 388/2000 = 19,4 %, valeur comparable à celle de 1999 (20,1 %) et presque deux fois plus élevée que celle de 2000 (10, 2%). Sur une période de 97 jours, la longueur moyenne de ces saumons 0+ est passée de 42 mm à 66 mm, ce qui correspond à une croissance de 24 mm ou 0,74 cm/30 j.

Comparaison 2001/2000

Dans les 2 stations, les survies après 3-4 mois des tacons 0+ sont du même ordre de grandeur (17,2-20,1%) et nettement supérieures à celles (10,5- 10,2 %) obtenues en 2000 avec des tacons de la souche hybride entre un saumon mâle de la Meuse et un saumon captif en pisciculture de souche initiale irlandais.

Lors des contrôles des tacons dans l'Aisne en fin 2000, nous avons constaté la présence d'un nombre non négligeable de sujets qui n'étaient pas typiquement des saumons. et qui auraient pu être des hybrides résultant d'une hybridation accidentelle saumon x truite à la pisciculture du service de la pêche. En fin 2001, on a retrouvé de tels sujets hybrides saumon x truite dont certains atteignaient une taille de 20 cm.

Dans ces conditions, il est indispensable d'opérer une vérification génétique stricte des espèces de salmonidés (saumon -truite commune) utilisées pour la reproduction artificielle et la production de jeunes destinés au repeuplement.

3. BILAN DES DÉVERSEMENTS DE SAUMONS EN WALLONIE DEPUIS 1988

De 1988 à 2001 (tabl. 4) furent déversés dans les rivières de Wallonie près xxxxxxxx jeunes saumons de 3-12 cm de diverses origines géographiques : Ecosse, Irlande, France (Bretagne et Pyrénées) et, en 2000, Meuse x Irlande. A partir de 1998, les repeuplements en jeunes saumons ont été intensifiés (env. 194.000 sujets en 1998 et env. 205.000 en 1999) afin d'accroître les chances de retour d'adultes.

Tableau 4. Relevé des repeuplements expérimentaux en jeunes saumons atlantiques et en truites de mer effectués de 1988 à 2001 dans les rivières de Wallonie.

Année	saumon oeufs	saumon 'tacons' et smolts	truitelles de mer
1988	7.500	2.047	0
1989	19.500	38.417	7.800
1990	14.700	51.880	18.500
1991	0	56.351	0
1992	25.000	72.156	4.565
1993	5.420	42.380	5.449
1994	14.400	58.519	0
1995	0	61.386	0
1996	0	112.064	0
1997	0	120.652	0
1998	0	193.861	0
1999	0	205.000	0
2000	0	env. (200.000)	0
2001	0		0
Total			36.313

On rappellera que les principales rivières ciblées par ces repeuplements sont essentiellement les grands bassins salmonicoles de l'Ourthe-Amblève et de la Lesse, ainsi que quelques autres plus petits bassins (Samson, Ruisseau d'Oxhe, Berwinne) ou sous-bassins (affluents de la basse Semois) et même la Meuse en aval de Liège.

4. BILAN DES CAPTURES DE SAUMONS ATLANTIQUES DANS LA MEUSE EN HOLLANDE DE 1994 À 2000

Les études réalisées en Hollande révèlent (tableau 5) la capture régulière dans la Meuse de saumons atlantiques dont l'origine n'est malheureusement pas connue. Il peut s'agir, soit de poissons issus des repeuplements en tacons effectués en Wallonie, soit de sujets déroutés appartenant à la population du Rhin en cours de reconstitution.

On rappellera qu'en 2000, 29 saumons et 103 de truites de mer furent recensées dans la Meuse, pour 222 saumons et 193 truites de mer dans le Rhin.

Tableau 5. Nombre de saumons de l'Atlantique et de truites de mer adultes capturés scientifiquement dans la Meuse en Hollande de 1994 à 2000 (communication par RIVO et W. Muyres, 2001).

Année	saumon atlantique	truite de mer	salmonidés migrants
1994	8	65	73
1995	1	89	90
1996	3	142	145
1997	13	142	155
1998	9	67	76
1999	10	53	63
2000	29	103	132
Total	73	661	734

5. ETUDE DES MILIEUX

5.1. Régimes thermiques des rivières

Nous avons poursuivi en 2001 les campagnes d'enregistrement de la température de l'eau dans la Meuse à Monsin et Lixhe, l'Ourthe à Hamoir l'Amblève à Martinrive, l'Aisne à Bomal, le Néblon à Hamoir, et la Berwinne à Lixhe et la Méhaigne à Huccorgne afin de disposer des données environnementales nécessaires à l'interprétation des performances de croissance et de survie des jeunes saumons réimplantés. En fin 2001, le programme d'enregistrement de la température de l'eau à été étendu à la Geule à Sippenaeken, rivière transfrontalière affluent de la Meuse en aval de Maastricht où des études sont menées pour rétablir la libre circulation des salmonidés.

Les caractéristiques thermiques de ces rivières en juillet 2001 sont données dans le tableau 6

Tableau 6. Comparaison d'éléments du régime thermique de différentes rivières en juillet 2001.

RIVIERE	STATION	TEMPERATURE DE L'EAU (°C) EN JUILLET			
		Moyenne mensuelle	Moyenne journalière max.	Ponctuelle Min. - Max.	
Meuse	Monsin	23,5	26,4	19,5	- 27,0
	Lixhe échelle	23,0	25,1	24,8	- 26,0
Ourthe	Hamoir	18,9	22,0	15,0	- 23,1
Amblève	Martinrive	18,5	21,8	13,6	- 23,9
Aisne	Juzaine	15,0	17,0	11,9	- 18,4
Néblon	Hamoir	14,1	15,6	11,7	- 16,4
Berwinne	Lixhe	18,2	21,7	13,6	- 23,6
Méhaigne	Huccorgne	16,9	19,7	14,1	- 20,5

Sur la base des températures moyennes de juillet 2001, les différents cours d'eau se classent comme suit par ordre décroissant de température : Meuse Monsin > Meuse Lixhe > Ourthe Hamoir > Amblève Martinrive > Berwinne Lixhe > Méhaigne Huccorgne > Aisne Juzaine > Néblon Hamoir. Sur le plan thermique, le Néblon et l'Aisne sont fort semblables en juillet.

5.2. Potentiel salmonicole de la Berwinne

Au début 2001, nous avons encadré une étude de TFE FSAGx par N. Wengler-Mathieu sur le potentiel salmonicole de la Berwinne. Cette étude a révélé l'existence de reproductions naturelles des truites dans la Berwinne à hauteur de Neufchateau mais la qualité de l'eau laisse encore beaucoup à désirer malgré l'amélioration de l'épuration industrielle à Aubel. Les problèmes proviennent surtout de la forte charge en matières en suspension lors des crues (colmatage des fonds) et probablement aussi de pics de pollution résultant de rejets agricoles (lisier, pesticides).

6. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'année 2001 s'est caractérisée par un déficit important de déversement de jeunes saumons d'élevage acquis à l'étranger. Cela se répercutera sur la production de jeunes saumoneaux dévalants. Ce manque de saumons de repeuplement (oeufs) sur le marché risque aussi de se répéter en 2002.

Devant une telle situation, il devient urgent d'organiser un programme de production de jeunes saumons de la souche Meuse reconstituée, basé sur la reproduction artificielle de géniteurs capturés aux Pays-Bas et sur leur reconditionnement après reproduction sur le modèle des opérations couramment réalisées en France par exemple. Une telle action nécessite l'accès à des infrastructures adaptées comme la nouvelle pisciculture régionale d'Erezée en phase de finalisation et éventuellement d'autres piscicultures en Wallonie et ailleurs (Pays-Bas).

Dans cette perspective, il faut dès lors envisager rapidement l'acquisition par un certain nombre de personnes de la maîtrise du reconditionnement des saumons par la réalisation de stages dans les piscicultures qui appliquent cette technique.

Enfin, le développement d'un tel programme exige la mise en place d'un suivi scientifique rigoureux i) des caractéristiques génétiques des stocks de saumons utilisés et ii) des performances de leur descendance après remise en milieu naturel (marquage systématique).

CHAPITRE 5

**CONTACTS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES
NATIONAUX ET INTERNATIONAUX, ACTIONS
D'INFORMATION ET DE SENSIBILISATION
ET INFORMATIONS DIVERSES UTILES**

Le programme "Meuse Saumon 2000" a été l'occasion de nombreux contacts techniques et scientifiques et d'actions de sensibilisation-vulgarisation du grand public. Nous réprenons ci-dessous les activités les plus significatives pour l'ensemble de l'année 2001. Certains documents relatifs à ce chapitre 5 sont mis en annexe, d'autres sont seulement évoqués comme des annexes jointes au rapport d'étape d'août 2001.

5.1. CONTACTS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

08 février 2001. Participation de J.C. Philippart et G. Rimbaud à une réunion au MET-Voies hydrauliques de Liège (Ing. F. Roenen) pour faire le point sur la gestion des échelles à poissons de Lixhe et Monsin (voir Annexe 3). Présentation d'un document de synthèse intitulé ' Mobilité des poissons migrateurs dans la Meuse liégeoise et la basse Ourthe en 2000'.

20 février 2001. Participation de J.C. Philippart et de M. Ovidio à une réunion au Palais des Congrès à Liège du 'sous-groupe poissons' de la Commission M1-2 (Qualité écologique) de la Commission Internationale pour la Protection de la Meuse. Présentation d'un document de synthèse intitulé 'Etude des comportements et voies de migration à la remontée des salmonidés et autres poissons migrateurs dans les axes Meuse-Ourthe-affluents en 2000'.

23 mars 2001. Participation de J.C. Philippart et M. Ovidio avec P. Gérard (DGRNE) à une réunion au RIZA à Maastricht (A. bij de Vaate et A. Breukelaar) pour examiner les possibilité d'extension à la Meuse wallonne du système de repérage automatique du passage de poissons équipés d'un transpondeur. Visite de la station installée à Keizersweert près de Maaseik.

20 avril 2001. Participation de J. C. Philippart à une réunion à la Station de Recherches MRW de Gembloux du Comité d'accompagnement de la convention d'étude DGRNE-Fédération des Sociétés de Pêche de l'Est de la Belgique sur le thème 'Inventaire des obstacles physiques à la libre circulation des poissons dans le réseau hydrographique wallon.

16 octobre 2001. Réunion technique de J.C. Philippart à la Direction des Voies Hydrauliques de Liège (Ing. Dermiance et Barlet) pour examiner un projet de construction d'une passe à poissons de type rivière artificielle-modèle hollandais au barrage d'Ampsin-Neuville, dans le cadre de la mise en exploitation d'une gravière par une société néerlandaise.

09 novembre 2001. Participation de J.C. Philippart à la réunion organisée à Louvain-la-Neuve du Comité d'accompagnement de la Convention de recherche UCL-RW 2001-2002 'Application de la technologie des empreintes génétiques à l'analyse de la biodiversité d'espèces piscicoles de la Région wallonne'.

19 novembre 2001. Participation de J.C. Philippart, A. Gillet (MET) et P. Gérard (Station de Recherche MRW de Gembloux) à une réunion technique informelle organisée à Maastricht par le RIZA sur le thème 'Bilateral discussion on fish migration in the Meuse River'. Délégation néerlandaise composée de Abraham bij de Vaate, André Breukelaar, Harriet Bakker et Wiel Muyres (Annexe 4).

20 novembre 2001. Participation de J. C. Philippart à la réunion organisée à la Station de Recherches MRW de Gembloux du Comité d'accompagnement de la Convention DGRNE (Service des cours d'eau non navigables) -ULG (M. Ovido) ' Définition de bases biologiques et éco-hydrauliques pour une gestion durable des migrations de reproduction et de dispersion des poissons dans les cours d'eau non navigables de Wallonie'.

20/12/0. Participation de J.C. Philippart à une délégation du MET et de la commune d'Amay pour visiter les échelles à poissons des barrages mosans néerlandais de Linne et de Roermond équipés d'une échelle à poissons de type rivière artificielle conçue par Taken Landsplanning bv, société concernée par l'élaboration d'un projet d'échelle à poissons à Ampsin-Neuville. Réception de documentation sur le programme d'aménagement d'échelles à poissons sur les barrages de la Meuse néerlandaise (Annexe 5).

5.2. PARTICIPATION ET COMMUNICATIONS A DES COLLOQUES ET CONFERENCES

21 avril 2001. Participation de J.C. Philippart et A. Gillet à la 7th IENE (Infra Eco Network Europe) Open Day, Bruxelles. Présentation (en collaboration avec C. Prignon, J.C. Micha, G. Rimbaud et M. Ovidio) d'une communication orale intitulée : Re-opening the migration route for fish in the navigable River Meuse in Wallonia. Building of new fishways and assessment of their ecological efficacy (Annexe 6).

28-29 novembre 2001. Participation de J.C. Philippart à la Conférence internationale 'Les stratégies de développement durable : eau et aménagement du territoire', Palais des Congrès, Liège. Présentation d'un poster : Philippart, J.C., G. Rimbaud, M. Ovidio. Comportements et voies de migration à la remontée des poissons salmonidés dans la Meuse et l'Ourthe (Annexe 7).

02 décembre 2001. Participation de J.C. Philippart et P. Gérard (Station de Recherches MRW) à une visite de l'échelle à poissons de Lixhe et à une présentation des résultats des suivis scientifiques dans le cadre des actions CIPM, à l'attention de délégués européens participant au 'Belgian meeting of the European platform for biodiversity research strategy. Scientific tools for in-situ biodiversity conservation (monitoring, modelling and experiments)'. Bruxelles, 03-04/12/01. Distribution d'un document de synthèse sur les résultats de 10 ans de suivi scientifique des remontées de poissons à Lixhe.

03-04 décembre 2001. Participation de J.C. Philippart au 'Belgian meeting of the European platform for biodiversity research strategy. Scientific tools for in-situ biodiversity conservation (monitoring, modelling and experiments)'. Bruxelles. Présentation d'un poster : Philippart, J.C., G. Rimbaud, M. Ovidio, A. Gillet. Biodiversity and population ecology of fish in the Belgian River Meuse as revealed by the monitoring of fispasses. A 12-year study at the Visé-Lixhe dam (Annexe 8).

5. 3. RAPPORTS ET PUBLICATIONS DIVERS

Ovidio, M. et J. C. Philippart, 2001. L'impact des barrages sur les migrations des poissons de nos rivières. *Paysages*, 21 :8-12.

Ovidio, M. & J. C. Philippart, 2001. The impact of small physical obstacles on upstream movements of six species of fish: synthesis of a five years telemetry study in the River Meuse basin. *Hydrobiologia* (sous presse).

Publications dans le *Bulletin de liaison du contrat de rivière Ourthe* de deux documents d'information intitulés 'Migration des poissons, barrages et échelles à poissons dans le bassin de l'Ourthe'. N° 11 (septembre 2001). Présentation du problème (J.C. Philippart) et N° 12 (décembre 2001). Aperçu des migrations des poissons dans l'Ourthe (J.C. Philippart et M. Ovidio) (Annexe 9).

5.4. ACTIONS DE VULGARISATION

02 juin 2001. Participation de J.C. Philippart et de M. Ovidio à l'accueil de M. le Ministre J. Happort à une réunion sur la Méhaigne avec présentation des travaux sur la migration des poissons dans la basse Méhaigne à hauteur du barrage avec échelle à poissons de Moha (Annexe 10).

Juin 2001. A l'occasion de la sortie du livre 'The Status of wild atlantic salmon : a river by river assessment ', campagne de presse du WWF sur le thème de la protection internationale du saumon faisant écho aux actions menées en Wallonie dans le cadre du Projet Meuse Saumon 2000 (Annexe 11).

02-04 juin 2001. Article dans le journal La Libre Belgique intitulé ' Le Saumon en danger ' (Annexe 12).

07 juillet 2001. Article dans le journal La Gazette de Liège intitulé ' Le saumon wallon. Le plus rare des poissons' (Annexe 13).

25 juillet 2001. Article dans le journal La Meuse intitulé 'Une échelle pour les saumons voyageurs' faisant suite à la confirmation par le Ministre du MET M. M. Daerden de la poursuite de l'équipement des barrages mosans, notamment Ampsin-Neuville, d'échelles à poissons performantes (Annexe 14).

22 août 2001. Article dans le journal Vers l' Avenir intitulé ' Le cycle du saumon bientôt recréé' (Annexe 15).

Novembre 2001. Article 'Saumons, truites et autres poissons migrateurs' dans l' ouvrage de D. Polet et D. Fouss ' La Meuse de la source à la mer' . La Renaissance du Livre (Annexe 16).

5.5. INFORMATIONS DIVERSES

Septembre 2001. Publication par le RIZA de la *Newsletter 6 'Project migratie zeeforel-Sea trout migration'* faisant le point sur les résultats de l' étude de la migration de plus de 600 salmonidés dans les grandes rivières des Pays-Bas (Annexe 17).

18 et 19 octobre 2001. Colloque à Karlsruhe sur le thème "Passes à poissons-voies ouvertes aux poisson migrants".

CHAPITRE 6

BILAN DES ETUDES 2001 ET PROGRAMME PROPOSE POUR 2002-2003

1. BILAN DES ETUDES 2001

1.1. Fonctionnement des échelles de Lixhe

* Le contrôle des deux échelles à poissons de Lixhe en 2001 a permis de capturer 105.666 poissons de toutes tailles (min. 2,5 cm) pour une biomasse de 1.703 kg. Si l'on exclut les jeunes de l'année, très abondants en été dans la petite échelle, les prises se montent à 6.504 individus pour une biomasse de 1.600 kg. Ces captures appartenaient à 22 espèces. On a notamment trouvé 1 espèce, le sandre, qui n'avait jamais été capturée antérieurement sur le site et une autre, le brochet, qui n'avait été signalée que sous la forme d'un seul exemplaire en 1999. On a aussi trouvé dans la grande échelle un spécimen adulte d'aspe, une espèce de cyprinidé piscivore originaire des bassins fluviaux est-européens, dont un juvénile avait été pris dans la petite échelle en 2000. Cela porte à 33 le nombre d'espèces de poissons qui utilisent les ouvrages de franchissement de Lixhe.

* Le suivi du fonctionnement en 2001 de la nouvelle grande échelle à poissons de Lixhe a surtout révélé le passage de 13 grands (max 72 cm et 4,150 kg) salmonidés migrateurs consistant pour partie en truites de mer remontant en juin-juillet et en octobre-décembre et pour partie en grandes truites de Meuse-fleuve. On a aussi capturé dans la grande échelle un nombre de hotus reproducteurs nettement supérieur (n=43 pour une biomasse de 34,2 kg) à celui des autres années.

* Comme en 2000, la grande échelle a été utilisée par beaucoup de poissons autres que des salmonidés et des cyprinidés rhéophiles et notamment par des spécimens de grande taille d'espèces de poissons d'eau lente comme la carpe commune et la tanche et même par un sandre et un brochet (remontés dans les bassins moyens), ce qui confirme la polyvalence de l'ouvrage de franchissement qui est parfaitement adapté à assurer la libre circulation de toutes les espèces de poissons de la Meuse.

* Grâce aux expériences de marquage-recapture réalisées avec la brème commune, il apparaît que les échelles à poissons de Lixhe sont utilisées par une proportion d'environ 7% de la population de cette espèce dans le bief en aval du barrage. Ce chiffre ne reflète pas nécessairement une mauvaise efficacité des ouvrages de franchissement mais provient du fait que le bief concerné a conservé un caractère assez naturel (pas de canalisation totale) et abrite des habitats de reproduction pour les poissons phytophiles comme les brèmes (racines des arbres des berges, notamment dans les frayères de Lanaye). Ce même constat est d'ailleurs aussi vrai pour les cyprinidés rhéophiles comme le barbeau, le hotu et le chevaine qui ont la possibilité de pondre sur les bancs de gravier présents en Meuse même et dans la basse Berwinne (nombreux frais de chevaine observés à la mi-mai).

1. 2. Comportement de remontée de poissons capturés dans les échelles de Lixhe

Au cours de l'année 2001, 16 poissons (5 hotus, 5 chevaines et 6 truites communes) capturés dans l'une ou l'autre des échelles de Lixhe, ont été équipés d'un émetteur radio, relâchés à l'amont du barrage et radio-pistés pendant plusieurs mois. Ces études ont révélé des comportements très variables selon qu'il s'agissait de cyprinidés d'eau rapide ou de salmonidés.

(a) Cas des cyprinidés d'eau rapide (hotu et chevaine).

* Sur les 10 poissons cyprinidés d'eau rapide (5 hotus et 5 chevaines), quatre (3 chevaines et 1 hotu) sont remontés jusqu'au barrage de Monsin et s'y sont arrêtés sans tenter de remonter plus loin en utilisant la nouvelle échelle à poissons (ces remontées ont eu lieu dans des conditions de débit très rudes, jusqu'à près de 1700 m³/s), deux (1 chevaine et 1 hotu) ont dévalé et se sont stabilisés un certain temps dans la Meuse semi-naturelle entre Lixhe et Eisden (un hotu a même été retrouvé dans la Meuse mitoyenne à Maaseik au terme d'une dévalaison de près de 40 km) et quatre (3 hotus et 1 chevaine) sont disparus peu de temps après leur remise à l'eau, suite probablement à une dévalaison à moyenne ou grande distance favorisée par les débits élevés.

* Les 4 poissons (3 chevaines et 1 hotu) arrivés au pied du barrage de Monsin ont probablement pu s'y reproduire au niveau de hauts fonds de gravier adéquats pour recevoir les pontes des espèces rhéophiles qui collent leurs oeufs sur le substrat. De tels haut-fonds doivent absolument être préservés afin de permettre la reproduction naturelle de ces espèces et peut-être aussi du barbeau qui enfouit ses oeufs dans le substrat.

* Dans les conditions de débit qui régnaient au printemps 2001, 2 hotus et 1 chevaine ont pu dévaler le barrage de Lixhe par les déversoirs largement abaissés et n'ont pas été attirés par la prise d'eau de la centrale hydro-électrique. Mais nous ne pouvons pas certifier que les autres poissons disparus après leur remise à l'eau n'ont pas suivi ce chemin mortel et n'ont été éliminés avec les déchets récoltés en grande quantité sur la prise d'eau et stockés en containers destinés à la mise en décharge. La surveillance de telles dévalaisons définitives nécessiterait l'installation d'une station automatique de télémétrie à hauteur du barrage de Lixhe comme d'ailleurs à d'autres barrages.

(b) Cas des salmonidés

C'est la première fois depuis le début du projet saumon qu'il est possible de comparer le comportement migrateur d'un nombre significatif (n=6) de grandes truites communes capturées à la même période (octobre-décembre 2001) dans les échelles du barrage de Lixhe et relâchées à l'amont du barrage.

*** Remontée de Lixhe à Monsin.**

Sur les 6 truites piégées dans la grande échelle de Lixhe puis relâchées à l'amont du barrage, 5 (83 %) poursuivent leur remontée sur 13,5 km et atteignent l'aval du barrage de Monsin après 1 à 7 jours (moyenne : 2,8 jours). Une seule truite qui ne remonte pas le bief Lixhe-Monsin se retrouve très vite en aval du barrage de Lixhe puis dévale jusqu'à la frontière néerlandaise et au-delà.

*** Franchissement ou non du barrage de Monsin et de sa nouvelle échelle à poissons.**

Sur les 5 truites arrivées au pied du barrage de Monsin, seulement deux réussissent à franchir le barrage en utilisant la nouvelle échelle à poissons à bassins car l'ancienne échelle Denil de rive droite était momentanément hors d'usage (travaux d'entretien). La découverte de la voie de passage constituée par la nouvelle échelle est très rapide puisque l'une n'est localisée que 3 jours en aval de l'obstacle et l'autre une seule fois. En revanche, 3 truites ne franchissent pas l'obstacle. Une première reste 27 jours en aval puis dévale jusqu'en Meuse néerlandaise. Une deuxième reste 8 jours en aval du barrage puis dévale et se stabilise dans le bief à hauteur du pont route de Visé. Enfin, une troisième reste plus d'un mois en aval du barrage sans manifester une tendance à dévaler à grande distance. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer le non franchissement du barrage de Monsin par trois des cinq truites matrières étudiées:

* arrivée tardive à Monsin avec une faible impulsion à remonter plus loin, d'autant plus qu'il s'agissait de femelles gravides pré-ovulantes qui ont peut-être été amenées à pondre au niveau des bancs de gravier accumulés dans la zone peu profonde et à courant rapide en aval des déversoirs.

* arrivée en aval de Monsin à un moment où le débit du fleuve commençait à atteindre des valeurs telles (400-800 m³/s) que : i) le milieu a pu devenir inhospitalier en terme de vitesse de courant, d'autant plus que la température diminuait (moins de 10°C après le 22/11/01) et que ii) l'attractivité de l'échelle à bassins a pu être atténuée par rapport au fort débit turbiné et d'autant plus que le débit d'attrait était extrêmement faible (à cause de l'encrassement des grilles de protection contre les corps flottants).

* les truites étudiées présentaient une grande diversité phénotypique (forme, couleur de la robe et des taches) reflétant peut-être une origine (sauvage, élevage, croisement des deux) et une structure génétique correspondant à un comportement migrateur moins marqué chez certains individus que chez d'autres. A partir de fin 2001, un échantillon de tissus (en l'occurrence un morceau de nageoire adipeuse) a été prélevé sur les grandes truites capturées à Lixhe afin d'envisager leur caractérisation génétique par les méthodes appropriées et grâce à des collaborations à organiser.

*** Remontée au-delà du barrage de Monsin**

Après avoir franchi l'échelle de Monsin, deux truites poursuivent rapidement leur remontée : l'une se dirige vers l'Ourthe où elle est logiquement bloquée par le barrage des Grosses Battes à Angleur tandis que l'autre continue sa route en Meuse même, franchissant rapidement le barrage avec

nouvelle échelle à poissons d'Ivoz-Ramet et venant finalement buter sur le barrage d'Ampsin-Neuville très mal équipé en ouvrage de franchissement. Le radio-pistage détaillé de ces deux truites révèle leur remontée très rapide : de Lixhe vers l'Ourthe à Angleur, soit 21,6 km en 8 jours et de Lixhe à Ampsin-Neuville, soit 44,5 km en 8 jours. En fin 1997, avant les aménagements de nouvelles passes migratoires à Monsin et Ivoz-Ramet, une truite de 62 cm - 3,1 kg capturée le 14/11/97 dans la petite échelle de Lixhe a mis 21 jours pour parcourir 44,5 km jusqu'au barrage d'Ampsin-Neuville. En fin 2001, après amélioration de la continuité fluviale et dans des conditions hydrologiques similaires, une a effectué le même trajet en maximum 8 jours (et probablement en moins car le poisson a été perdu de vue du 22 au 26 /11/02), soit un gain de 15 jours sur 23 (65 %).

* Dévalaison

Après un séjour de 26 et 7 jours en aval du barrage de Monsin, deux truites montrent un comportement de dévalaison comprenant une phase initiale de mouvement assez rapide suivie d'une phase de descente plus lente et à longue distance, voire de stabilisation dans le bief. Dans l'Ourthe, la dévalaison d'une truite survient brusquement après une période de stabilisation-bloquage au barrage de 14 jours. Chez une truite bloquée-stabilisée en aval du barrage d'Ampsin-Neuville, la dévalaison n'a pas encore été observée au 15/01/02.

Les études biotéléométriques dans la Meuse et l'Ourthe révèlent l'importance des phénomènes de dévalaison des truites adultes après la reproduction et/ou lors d'épisodes de crue. La gestion de la dévalaison de ces géniteurs implique des mesures particulières au niveau de toutes les formes de prises d'eau industrielles en rivière.

* Origine des grandes truites capturées à Lixhe en 2001

La question primordiale qui se pose est de savoir d'où viennent les grandes truites communes capturées dans les échelles de Lixhe en 2001: s'agit-il de truites provenant du bief Lixhe-Maastricht et de certains affluents salmonicoles comme la Berwinne et la Voer ou de truites venant de plus bas dans la Meuse et notamment de l'estuaire Rhin-Meuse et de la Mer du nord (écotype truite de mer).

A ce jour, la libre circulation des poissons salmonidés n'est pas encore totalement possible dans la Meuse néerlandaise en raison de la présence de deux barrages (Grave et Borgharen-Maastricht) non équipés de nouvelles passes migratoires. Toutefois, au cours de l'automne 2001, l'Administration du RIZA a expérimenté un dispositif alternatif de franchissement du barrage de Borgharen, sous la forme de l'ouverture temporaire d'une ancienne écluse à poissons. Il est possible que l'abondance exceptionnelle des truites capturées à Lixhe en fin 2001 s'explique par la remontée d'individus venant de la Meuse mitoyenne entre les barrages de Borgharen et de Linne. Par ailleurs, l'équipe du RIZA nous a informé qu'une truite de mer équipée d'un transpondeur avait été enregistrée franchissant l'écluse de Borgharen. Mais cette truite n'a jamais été reprise à Lixhe. Elle n'a pas non plus été radio-localisée manuellement en Meuse belge car la technique de radio-pistage utilisée par l'équipe néerlandaise vise et permet de repérer le passage des poissons radio-marqués au niveau de

certaines stations fixes de détection mais ne permet pas un suivi comportemental détaillé comme le fait l'équipe du LDPA-ULG.

Dans un tel contexte, il devient nécessaire d'envisager une coopération internationale approfondie pour l'étude de la migration de remontée des truites et par extension du saumon dans la Meuse entre l'aval de Maastricht et Lixhe, secteur de Meuse où débouchent deux affluents salmonicoles importants (la Geule et la Berwinne) où doivent être restaurées, non seulement la libre circulation des poissons, mais aussi la qualité de l'eau et des habitats de reproduction et de production des jeunes salmonidés.

1. 3. Mobilité de salmonidés (4 saumons et 1 truite de mer) transférés des Pays-Bas

Les 4 saumons obtenus des Pays-Bas n'étaient pas dans la meilleure condition physique comparée à celle des individus étudiés en fin 1999 et en fin 2000. Ils étaient très maigres et présentaient une coloration argentée, faisant penser à des sujets immatures. En revanche, la truite de mer était tout à fait caractéristique.

(a) Cas des 3 saumons relâchés dans la Meuse à Maastricht

Deux des trois saumons relâchés dans la Meuse à Maastricht dévalent et sont perdus de vue très rapidement. Il est difficile de dire si la dévalaison-perte de vue résulte d'un mouvement naturel ou d'une perturbation du poisson après capture-transport-marquage. Par ailleurs, dans une opération de transfert forcé de saumons vers l'amont, il faut toujours envisager la possibilité que les poissons n'ont pas été remis à l'eau là où ils cherchaient à remonter et que leur dévalaison rapide est tout à fait normale.

Contrairement aux deux premiers, un troisième saumon effectue une remontée de près de 8 km entre Maastricht et l'aval des turbines du barrage de Lixhe, mais il reste seulement un jour juste en aval du barrage et près de l'entrée de l'échelle à poissons, à un moment où le débit de la Meuse approche les 500 m³/s. Il ne pénètre pas dans celle-ci (à cause du masquage de l'entrée du fait du haut débit Meuse ?) puis dévale sur une courte distance et remonte dans la Berwinne, comportement qui avait déjà été observé chez un saumon transféré des Pays-Bas en fin 1999.

(c) Mobilité d'un saumon et d'une truite de mer relâchés dans la basse Ourthe

Le saumon relâché au niveau du barrage de Streupas n'effectue aucun mouvement vers l'amont puis dévale rapidement vers la Meuse à Coronmeuse où, curieusement, il s'installe pendant près d'un mois juste en amont du barrage de Monsin.

Contrairement au saumon, la truite de mer remise à l'eau dans l'Ourthe à Streupas effectue un mouvement de remontée en direction du barrage fixe de Campana mais elle n'arrive pas ou ne cherche pas à franchir cet obstacle qu'une autre truite transférée le 26 juin 2000 de l'aval vers l'amont du barrage des Grosses Battes avait réussi à passer en début juillet 2000. Le non franchissement du barrage de Campana par la truite de mer transférée des Pays-Bas en fin 2001 peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

- poisson transféré dans une rivière, l'Ourthe, ne correspondant pas au milieu de reproduction recherché;
- reproduction de la truite femelle sur les gravières en aval du barrage.
- impossibilité de franchir le barrage en raison de la structure physique-hydraulique de l'ouvrage et d'une interaction entre la vitesse du courant associée au débit du moment et la température de l'eau;

Après une stabilisation-blocage de 9 jours en aval du barrage de Campana, la truite entreprend une dévalaison rapide qui l'amène en aval du barrage de Lixhe où l'on perd définitivement sa trace. Comme déjà dit précédemment, on notera que lors de cette migration de dévalaison, la truite échappe au piégeage sur deux prises d'eau de centrales hydro-électriques, à Monsin d'abord et à Lixhe ensuite (vérifier modes de fonctionnement et débit).

1.4. Mobilité de cyprinidés rhéophiles (barbeau, hotu) et du brochet dans l'Ourthe

L'étude en début 2001 de la mobilité de 5 hotus et de 5 barbeaux dans le bief La Gombe - Fèchereux (Esneux) de l'Ourthe révèle que certains poissons s'approchent du seuil de la Gombes mais ne le franchissent jamais, probablement parce que son aval offre une grande superficie d'habitats de reproduction de qualité. Chez le hotu de l'Ourthe, on observe, comme chez celui de la Meuse, une forte tendance à la dévalaison à grande distance, apparemment après la reproduction.

Ces études ont aussi mis en évidence dans l'Ourthe des migrations vers l'amont très importantes chez une espèce comme le brochet souvent considérée comme peu mobile et peu rhéophile. Ces résultats relatifs au brochets ont des implications importantes au plan de la conception des ouvrages de franchissement multi-espèces à aménager sur l'Ourthe et sur les rivières du même type écologique.

1.5. Repeuplements et suivis des populations

L'année 2001 s'est caractérisée par un déficit important de déversement de jeunes saumons d'élevage acquis à l'étranger. Cela se répercutera sur la production de jeunes saumoneaux dévalants. Ce manque de saumons de repeuplement (oeufs) sur le marché risque aussi de se répéter en 2002.

Devant une telle situation, il devient urgent d'organiser un programme de production de jeunes saumons de la souche Meuse reconstituée, basé sur la reproduction artificielle de géniteurs capturés aux Pays-Bas et sur leur reconditionnement après reproduction sur le modèle des opérations couramment réalisées en France par exemple. Une telle action nécessite l'accès à des infrastructures adaptées comme la nouvelle pisciculture régionale d'Erezée en phase de finalisation et éventuellement d'autres piscicultures en Wallonie et ailleurs (Pays-Bas).

Dans cette perspective, il faut dès lors envisager rapidement l'acquisition par un certain nombre de personnes de la maîtrise du reconditionnement des saumons par la réalisation de stages dans les piscicultures qui appliquent cette technique.

Enfin, le développement d'un tel programme exige la mise en place d'un suivi scientifique rigoureux i) des caractéristiques génétiques des stocks de saumons utilisés et ii) des performances de leur descendance après remise en milieu naturel (marquage systématique).

3. PROGRAMME EN 2002 ET AU-DELA

3.1. Cadre général

Les études à réaliser en 2002 s'inscriront dans le programme-cadre précédemment définis et dont les grandes lignes sont les suivantes :

1. Facilité et vitesse de remontée des adultes migrateurs dans l'axe Meuse à continuité fluviale restaurée (franchissement des échelles à poissons de Lixhe, Monsin et Ivoz-Ramet) et positionnement des poissons à proximité du barrage d'Ampsin-Neuville où une passe migratoire de contournement est à l'étude par le MET.
2. Facilité et vitesse de remontée des adultes migrateurs dans l'axe Ourthe et affluents (Vesdre, Amblève, Aisne) en amont du barrage des Grosses-Battes à Angleur (franchissement des barrages de Streupas, Campana, Colonster, Tilff, Méry, Fèchereux et La Gombe) et dans les petits affluents directs de la Meuse (Berwinne, R. d'Oxhe, Hoyoux, Méhaigne, Samson). Relation avec les programmes de construction d'échelles à poissons sur les cours d'eau non navigables par la Division de l'Eau et d'équipement des barrages de la basse Ourthe en centrales hydro-électriques (Chanxhe, Tilff, Colonster).
3. Dévalaison dans les axes fluviaux des salmonidés adultes (saumon, truite commune) après la reproduction et extension de ce type d'étude à d'autres espèces de poissons amphi- ou holobiotiques (ombre commun, barbeau fluviatile, hotu, brochet, anguille argentée).
4. Dévalaison des juvéniles de salmonidés migrateurs (saumon et truite commune) dans les axes affluents de l'Ourthe-Ourthe-Meuse. Etudes à développer dans l'Aisne à Bomal, dans l'Ourthe à Méry et dans la Meuse à Lixhe.
5. Evaluation de la qualité de l'habitat de reproduction effectif (truite de mer) et potentiel (saumon) des salmonidés migrateurs amphibiotiques dans la partie wallonne du bassin de la Meuse.
6. Dynamique et génétique des populations de salmonidés migrateurs amphibiotiques (saumon et truite de mer) dans le bassin de la Meuse. Cas des différentes souches utilisées pour les repeuplements de reconstitution en saumon.

7. Développement et optimisation des méthodes de reconditionnement post-reproduction des saumons en Région wallonne ou dans le bassin de la Meuse internationale.

8. Impacts sur les salmonidés migrateurs des centrales hydro-électriques au fil de l'eau (sur la Meuse, l'Ourthe et les affluents et sous-affluents) et des autres prises d'eau industrielles (centrales électriques, usines diverses).

3.2. Actions précises

Par rapport à ce programme-cadre, on centrera les efforts d'étude sur les thèmes suivants:

- réalisation d'expériences de marquage à Lixhe pour évaluer la proportion de poissons présents dans l'échelle qui pénètrent dans le piège de capture;
- organisation de quelques contrôles des remontées de poissons dans les nouvelles échelles à poissons de Monsin et d'Ivoz-Ramet, par vidange complète ou piégeage expérimental temporaire;
- répétition des études par radio-pistage sur le franchissement successif des échelles de Lixhe, Monsin et Ivoz et sur les causes possibles de non franchissement de ces passes migratoires par certains poissons; influence de la biologie des poissons, de la disponibilité de frayères en aval des obstacles, des conditions environnementales et de l'attractivité des échelles;
- étude par radio-pistage de la remontée dans l'axe Ourthe de poissons migrateurs capturés en aval du barrage des Grosses Battes et transférés en amont ou capturés dans l'Ourthe en amont de ce barrage infranchissable; attention particulière aux barrages de Campana et Colonster;
- poursuite de la collaboration avec les équipes des Pays-Bas pour obtenir des saumons et truites de mer à transférer, en vue du radio-pistage, à Maastricht et même en aval du barrage de Borgharen.
- poursuite des suivis scientifiques des populations de jeunes saumons réimplantés et des milieux; on développera la prise d'échantillons de tissus sur les poissons jeunes et adultes en vue d'études génétiques (à confier à d'autres laboratoires) pour tenter de caractériser les souches de truites dévalantes et montantes;
- toute autre problème qui nécessiterait une étude prioritaire.

ANNEXES

ANNEXE 1

**MINISTÈRE DE LA RÉGION WALLONNE
DIRECTION GÉNÉRALE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE
L'ENVIRONNEMENT**

Avenue Prince de Liège, 15 - 5100 JAMBES

*
* *

CONVENTION RELATIVE A LA REINTRODUCTION DU SAUMON DANS LE BASSIN DE LA MEUSE

Entre d'une part,

- la **REGION WALLONNE**, représentée par Monsieur José Happart, Ministre de l'Agriculture et de la Ruralité,

ci-après dénommée « la Région »,

et d'autre part,

L'Université de Liège, Laboratoire de Démographie des Poissons et d'Aquaculture, 22 Quai Van Beneden à 4020 Liège et 10 Chemin de la Justice à 4500 TIHANGE, représentée par Monsieur W. LEGROS, Recteur et Monsieur J-CL. PHILIPPART, Chercheur qualifié du F.N.R.S. et Maître de Conférence à l'ULg, responsable de projet, ci-après dénommée « le Contractant ».

Vu la loi du 24 décembre 1993 relative aux marchés publics et à certains marchés de travaux, de fournitures et de services, notamment l'article 17, §2, f;

Considérant la nécessité de poursuivre le programme relatif à la réintroduction du saumon atlantique dans le bassin de la Meuse;

Considérant que le Contractant présente de nombreuses références dans le domaine de la présente étude;

Considérant que le Contractant dispose déjà à la fois des compétences techniques indispensables et de l'expérience certaine en cette matière;

IL EST CONVENU CE QUI SUIT :

Article 1er. Objet de la mission.

La Région charge l'Université de Liège qui accepte de réaliser des études complémentaires sur la réintroduction du saumon atlantique dans le bassin de la Meuse.

La mission comprend trois volets :

1. Problèmes posés par le franchissement des obstacles physiques par les salmonidés migrateurs, notamment dans le contexte:
 - a) de la construction par le MET de grandes passes migatoires aux barrages mosans de Lixhe-Visé, Monsin et Ivoz – Ramet et de l'étude des projets de nouvelles passes au barrage d'Angleur et dans d'autres stations de l'Ourthe-Amblève
 - b) de l'amélioration de la libre circulation des poissons dans les cours d'eau non navigables de la Région wallonne, en application de la Décision Benelux d'avril 1996, reprise par la CIPM dans son plan d'action Meuse 1998-2003;
2. Suivi scientifique des repeuplements expérimentaux en jeunes saumons et recherche des salmonidés migrateurs adultes;
3. Contacts internationaux avec les services compétents des pays du bassin de la Meuse et information au sujet du projet.

Article 2. Justification de la convention.

Le programme « Saumon 2000 » adopté en 1987 s'inscrit dans une politique visant la restauration de l'environnement.

Le 16 janvier 1996, il s'est concrétisé par la signature d'une convention entre la Direction générale des Ressources naturelles et de l'Environnement du Ministère de la Région wallonne et la Direction générale des Voies hydrauliques du Ministère de l'Équipement et des Transports par laquelle la D.G.R.N.E. s'engage notamment à poursuivre les études biologiques sur le comportement des migrateurs, nécessaires à une bonne implantation et à l'amélioration des échelles à poissons au droit des barrages de la Meuse et de certains barrages de l'Ourthe et à assurer le suivi de l'efficacité des échelles à poissons après leur construction ou leur amélioration.

De son côté, la D.G.V.H. s'engage notamment à réaliser les ouvrages de franchissement des barrages nécessaires.

Article 3. Nature du marché.

La présente convention est un marché de services conclu par procédure négociée, régi par :

- la réglementation relative aux marchés publics de travaux, de fournitures et de services, en particulier la loi du 24 décembre 1993 et l'arrêté royal du 8 janvier 1996;
- le cahier général des charges (arrêté royal du 26 septembre 1996).

Article 4. Durée de la mission.

La présente convention est conclue pour une durée de 12 mois du 1er février 2001 au 31 janvier 2002.

Article 5. Organisation de la mission - Programme de travail.

Le programme de travail est détaillé en annexe 1.

La Région s'engage à mettre à la disposition du Contractant les informations et documents qu'elle détient, en relation avec la mission, à charge pour cette dernière d'en assurer la confidentialité, si nécessaire.

Article 6. Comité d'accompagnement.**1. Rôle.**

A l'initiative de la Région, il est institué un comité d'accompagnement dont le rôle est d'assurer :

- la coordination administrative et le suivi de l'état d'avancement de la mission;
- l'approbation des différentes phases de la mission;
- le respect des objectifs généraux fixés par la convention;
- l'examen et l'acceptation des documents à fournir par le Contractant, notamment le rapport intermédiaire, le rapport final et les comptes rendus des réunions;
- l'assistance technique au Contractant.

Pour remplir son rôle dans les meilleures conditions au profit de la Région, le comité d'accompagnement dispose des facultés suivantes :

1. définir ou réviser le calendrier des travaux de base ;
2. préciser certains points particuliers de la mission décrite à l'article 5, qui n'auraient pu être détaillés au stade de l'élaboration de la convention;

3. définir le contenu des rapports liés à l'état d'avancement des travaux prévus à l'article 7 (documents à fournir);
4. modifier l'organisation de la mission ou du programme de travail, s'il s'avère que cette modification est à même d'optimiser les résultats de la mission;
5. inviter toute personne utile au bon déroulement de la mission au comité d'accompagnement;
6. définir les possibilités de valorisation des travaux réalisés.

Tout recours à l'une de ces facultés sera préalablement accepté à l'unanimité des membres du comité d'accompagnement.

2. Composition.

Le comité d'accompagnement est composé :

- d'un représentant du Ministre de la Région wallonne qui a la Conservation de la nature dans ses attributions qui en assure la présidence;
- d'un représentant du Service de la Pêche ;
- d'un représentant de la Direction Chasse - Pêche;
- d'un représentant du Service de la Conservation de la Nature;
- d'un représentant du Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois;
- d'un représentant de l'Université de Liège;
- d'un représentant des Facultés Notre-Dame de la Paix de Namur;
- d'un représentant du Conseil Supérieur Wallon de la Conservation de la Nature;
- d'un représentant du Conseil Supérieur Wallon de la Pêche;
- d'un représentant du Fonds piscicole;
- de deux représentants du M.E.T.;
- d'un représentant de l'Inspection générale de l'Eau.

Il est convenu entre les parties que le Comité d'accompagnement agira comme organe de liaison qui veillera à coordonner toutes les actions et recherches régionales en matière de réhabilitation du saumon, tant du point de vue scientifique que technique, administratif et budgétaire.

3. Tenue des réunions.

Le comité d'accompagnement se réunit au minimum 2 fois, dont :

- une fois pour accepter le rapport intermédiaire;
- une fois pour l'acceptation du rapport final.

Par ailleurs, le comité d'accompagnement se réunit chaque fois qu'une des deux parties contractantes en fait la demande.

4. Convocation et compte rendu.

Le secrétariat est assuré par le Contractant qui rédige le compte rendu des réunions et le transmet dans les 15 jours aux membres du comité d'accompagnement.

Pour la prise de notes, le Contractant peut se faire accompagner d'une personne de son secrétariat.

Article 7. Documents à fournir.

1. Rapport intermédiaire et final.

Le Contractant fait parvenir à chaque membre du comité d'accompagnement, un rapport intermédiaire dans lequel est présenté l'état d'avancement des travaux.

Au terme de la convention, le Contractant dépose un rapport final en autant d'exemplaires qu'il y a de membres au comité d'accompagnement.

2. Date de remise des rapports et acceptation.

La remise du rapport intermédiaire et du rapport final précède de 10 jours au moins la réunion du comité d'accompagnement.

Chaque rapport est accepté par le comité d'accompagnement.

Article 8. Budget.

Les frais nécessaires à la réalisation de la mission décrite à l'article 5 et le remboursement visé à l'article 9 sont prévus à l'annexe 2.

Les transferts entre postes budgétaires sont possibles moyennant l'accord préalable du comité d'accompagnement. En aucun cas, ces transferts ne pourront entraîner un dépassement du montant global fixé pour l'exécution de la mission.

Article 9. Financement.

En contrepartie de l'exécution de la présente mission, la Région rembourse au Contractant les frais prévus à l'article 8 pour un montant de 2.750.000 francs.

Cette somme constitue un plafond et ne sera en aucun cas indexée.

Pour garantir ses obligations dans le cadre de la présente convention, la Région réserve la somme de 2.750.000 francs à charge de l'Allocation 12.03.10, Section 13, Programme 10, du budget de la Région wallonne pour l'année 2001.

Article 10. Modalités de paiements

Les paiements sont exécutés par tranche de la façon suivante :

Une somme de 1.375.000 FB sera payée après six mois après approbation par le Comité d'accompagnement du rapport intermédiaire des travaux. Le solde sera payé après approbation par le Comité d'accompagnement du rapport final.

Le paiement de la première tranche se fera sur base d'une déclaration de créance. Le paiement du solde se fera sur base d'une déclaration de créance accompagnée d'états récapitulatifs certifiés exacts pour l'ensemble des dépenses justifiées par factures ou notes régulières.

Les paiements sont effectués au compte n° 000-0059787-35 du Patrimoine de l'Université de Liège, place du 20 Août, 7 à 4000 LIEGE au bénéfice du compte « R.W. projet Saumon » n° 5590/008, dans les 45 jours de calendrier à compter de la date à partir de laquelle les formalités de réception sont terminées, pour autant que l'Administration dispose simultanément de la déclaration de créance régulièrement établie et de tous autres documents exigés dans le cadre de la présente convention.

Les déclarations de créance sont à adresser au Ministère de la Région wallonne, D.G.R.N.E., Direction de la Chasse et de la Pêche, Avenue Prince de Liège, 15 à 5100 JAMBES.

Article 11. Propriété des résultats.

1. Toutes les données et tous les documents (photographies, croquis, textes, ...) résultant de l'étude exécutée par le Contractant dans le cadre de la présente convention sont et restent propriété de la Région.
2. Le Contractant conserve la propriété intellectuelle des documents. La Région s'engage à en respecter les droits d'auteur.
3. Les résultats de l'étude pourront être communiqués à des tiers après que le Contractant en ait reçu l'autorisation écrite de la Région ou de son délégué, le Directeur général de la D.G.R.N.E.
4. Toute communication présentée à l'occasion de colloques ou de journées d'étude, de même que toute publication, même partielle des résultats de l'étude, est soumise à l'autorisation préalable et écrite de la Région ou de son délégué, le Directeur général de la D.G.R.N.E. et

mentionnera que celle-ci a été effectuée par le Contractant, à la demande et pour le compte de la Région.

5. Toute utilisation des résultats par la Région se fera en mentionnant l'identité du Contractant.

Article 12. Propriété du matériel.

L'équipement lourd acquis ou construit dans le cadre de la présente convention reste la propriété de la Région wallonne.

Article 13. Confidentialité - Réserve - Discretion.

1. Le Contractant, en ce compris ses éventuels sous-traitants, s'engage à respecter les règles de la déontologie et du secret professionnel en ce qui concerne les informations relatives à des personnes physiques ou morales, acquises pour les besoins de la mission, ou fortuitement, au cours de l'exécution de la mission. Les mêmes règles prévalent en ce qui concerne le traitement informatique des données recueillies ou communiquées.
2. En toute circonstance, le Contractant veillera à n'accomplir aucun acte susceptible de porter atteinte aux intérêts de la Région. Il informera ses préposés et les sous-traitants de cette obligation et la fera respecter par eux.

Article 14. Impossibilité d'honorer la mission - Résiliation de la convention.

La Région se réserve le droit de mettre fin anticipativement à la présente convention par lettre recommandée à la poste et sans aucune indemnité, s'il apparaît qu'après rappel notifié par recommandé, le Contractant n'accomplit pas celle-ci avec diligence souhaitée ou manque gravement à ses obligations.

Dans ce cas, le Contractant n'a droit qu'au recouvrement des seuls frais engagés effectivement à la date de la notification du rappel.

Tout document relatif à la partie de la mission déjà exécutée est communiqué au Fonctionnaire dirigeant dans les 15 jours de calendrier qui suivent la date de la notification de la résiliation de la convention.

Article 15. Responsabilités.

L'exécution de la présente convention ne peut en aucune façon entraîner la responsabilité de la Région quant aux dommages aux personnes et aux biens résultant, directement ou indirectement, des activités du Contractant et de sous-traitants éventuels dans le cadre de la réalisation de la mission.

Le Contractant garantit à cet effet la Région contre toute action en dommages et intérêts intentée par des tiers. Il informe sans délai la Région de tout événement susceptible de nuire à l'exécution de la convention, en lui fournissant toute précision utile.

Article 16. Tribunaux compétents.

Tout litige entre les parties contractantes relatif à l'application de la présente convention relèvera de la compétence exclusive des tribunaux de Namur.

Article 17. Modifications à la convention.

Les dispositions de la présente convention ne pourront être modifiées que par voie d'avenant, ou écrit en tenant lieu, dûment approuvé par les parties contractantes, à l'exception du montant total du budget qui ne pourra en aucun cas être dépassé.

Toute modification sera dûment justifiée.

Les annexes 1 et 2 font partie intégrante de la présente convention.

Fait à Namur, en 3 exemplaires, le 27 JUIL. 2001

Chaque partie reconnaissant avoir reçu le sien.

Pour la Région wallonne,
Le Ministre,


J. HAPPART

Pour l'Université de Liège,


Le Recteur,

W. LEGROS

Le responsable du projet,


J.- C. PHILIPPART

ANNEXE 1
UNIVERSITE DE LIEGE - PROJET SAUMON MEUSE
PROGRAMME 2001-2002

Thème principal: Etude des comportements et voies de migration à la remontée des salmonidés et autres poissons migrateurs dans les axes Meuse-Ourthe et affluents

Sur la base des résultats acquis en 2000 et présentés dans le rapport d'étape 2000-2001 qui a été accepté par le Comité d'accompagnement réuni à la DGRNE-Namur le 06 octobre 2000, les axes majeurs des études en 2001-début 2002 sont présentés ci-après. Ces études ULg se réaliseront en étroite collaboration avec celles de l'équipe Saumon 2000 des Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix de Namur (C. Prignon et J.C. Micha) et en liaison avec les actions menées par les divers services de l'Administration de la Région wallonne (MET, Service de la Pêche, Cours d'eau non navigables, Conservation de la Nature, Station de Recherche MRW de la Nature, de la Forêt et du Bois) et des Provinces (Services techniques) concernés par le projet Saumon 2000 Meuse et/ou par la mise en oeuvre de la Décision Benelux M 96 (5), reprise par la CIPM (Commission Internationale pour la Protection de la Meuse), relative au rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs dans le réseau hydrographique du bassin de la Meuse.

Action 1. Contrôle des migrations au barrage de Lixhe. Répétition en 2001 (3ème année) du contrôle de la nouvelle échelle à poissons de Lixhe. Réalisation de diverses expériences de marquage-recapture pour évaluer la proportion de poissons qui remontent l'ouvrage de franchissement. Etude des possibilités de mettre en place un système de vidéo-surveillance des remontées sur la base des premiers essais effectués en 2000. Amélioration du dispositif de capture.

Action 2. Radio-pistage de poissons migrateurs en Meuse. Radio-pistage de poissons migrateurs en aval du barrage de Lixhe et après remise à l'eau en amont du barrage, jusqu'aux barrages de Monsin (équipé d'une nouvelle échelle à poissons au printemps 2000) et d'Ivoz Ramet sur la Meuse (équipé d'une nouvelle échelle à poissons au printemps 2001) et d'Angleur/Grosses Battes sur l'Ourthe (projet en phase d'étude). Radio -pistage manuel des poissons et étude de la faisabilité de mise en place d'un réseau de surveillance télémétrique du passage de poissons radio-marqués aux barrages successifs de la Meuse. Ces études visent à déterminer de manière précise et pour différentes conditions hydrauliques et thermiques le retard de migration provoqué par chaque barrage et à optimiser le fonctionnement hydraulique des échelles. Ces études porteront essentiellement sur des salmonidés (truite et saumon) et sur des cyprins d'eau rapide réputés grands migrateurs (barbeau, hotu).

Action 3. Radio-pistage de poissons migrateurs dans l'Ourthe. Intensification des études par radio-pistage du comportement de migration de salmonidés et de cyprins d'eau vive dans l'Ourthe-Amblève (cours d'eau navigables) en accordant une attention particulière au franchissement de la zone critique de Tilff-Méry (barrage avec micro-centrale hydro-électrique). On devrait avoir la possibilité de disposer une troisième fois de saumons et de grandes truites de mer capturés dans la Meuse en Hollande et transférés en Wallonie pour être radio-marqués et relâchés dans l'Ourthe où des frayères potentielles existent.

Action 4. Biologie des saumons et des truites de mer dans le bassin de la Meuse. Poursuite de la surveillance de l'efficacité des déversements de saumons d'élevage dans l'Ourthe et ses affluents, notamment l'Aisne. Dans ces deux rivières on prévoit d'étudier la faisabilité d'installer un piège de dévalaison (sur l'Aisne, à hauteur du barrage de Bomal; sur l'Ourthe, à hauteur de l'ancien canal de Poulseur et en perspective au barrage des Grosses Battes à Angleur). On poursuivra l'évaluation du potentiel de production salmonicole de la basse Amblève en cours de régénération écologique ainsi que de divers petits affluents directs de la Meuse liégeoise, spécialement la Berwinne (amélioration de la qualité de l'eau en amont de la confluence du Bolland). Des études seront entreprises afin d'évaluer le potentiel actuel de frayères à grands salmonidés (saumon et truite de mer) dans ces cours d'eau et la qualité de ces habitats de frayère (par implantation expérimentale d'oeufs dans le substrat). On poursuivra, avec l'équipe FUN Namur, les études sur l'écologie et la génétique du saumon et des différentes formes de truites identifiées dans le bassin de la Meuse. Une attention particulière sera aussi accordée à un appui au Service de la Pêche pour développer les techniques de reconditionnement en captivité après reproduction des géniteurs du saumon et de la truite de mer.

Action 5. Contacts internationaux et diffusion des résultats. Poursuite des contacts scientifiques et techniques avec l'étranger (Pays-Bas, France, Allemagne), notamment appui scientifique au développement des opérations de transfert en Région wallonne de saumons et de truites de mer capturés dans la Meuse en Hollande. Préparation de l'organisation en 2001-2002 d'une journée d'études sur le thème de la migration des poissons dans la Meuse et les autres fleuves régulés-aménagés en Région wallonne et dans les régions adjacentes. Publications des résultats portant sur le contrôle des échelles à poissons (1990-2000 à Lixhe; 1996-2000 à Bomal) et sur les études télémétriques des voies et comportements de migration des poissons dans l'axe Meuse-affluents et sous-affluents. Participation à la remise à jour de la brochure 'Saumon Meuse'. Appui à la constitution d'un site Internet sur le projet "Saumon Meuse" et à la réalisation d'un reportage TV substantiel.

ANNEXE 2 – BUDGET 2001-2002

(en milliers de francs)

A) PERSONNEL

1 ingénieur industriel 11 mois	1.770
1 biologiste 1 mois (appui radio – pistage)	130

SOUS-TOTAL PERSONNEL 1.900

B) FONCTIONNEMENT

- Déplacements sur le terrain, location de véhicules, missions à l'étranger, accueil d'experts étrangers	180
- Produits et petit matériel de laboratoire, entretien, réparation et renouvellement des équipements, acquisition d'équipements spécifiques nouveaux (marquage de poissons, marques radio, éléments du piège, filets, mesures) , achat de poissons et d'œufs , documentation spécialisée, rapports, publications, photos, diapos, video, panneaux didactiques	470

SOUS-TOTAL FONCTIONNEMENT **650**

C) FRAIS GENERAUX ET ADMINISTRATIFS

Bureau, photocopies, téléphone, timbres, autres frais administratifs gestion du projet, provision insuffisante des autres postes	200
--	-----

SOUS-TOTAL FRAIS GENERAUX **200**

TOTAL GENERAL POUR 12 MOIS 2.750

CONVENTION D'ETUDE POUR LE SUIVI SCIENTIFIQUE DE LA REHABILITATION DU SAUMON ATLANTIQUE DANS
LE BASSIN DE LA MEUSE

Rapport de la réunion du Comité d'Accompagnement

Le 15 octobre 2001 à 14h00

Ministère de la Région Wallonne - DGRNE – 7, avenue Prince de Liège, 5100 Jambes

Présents :

Mme C. Conjaerts, DGRNE, Service de la Pêche
Mr V. Frank, DGRNE, Service de la Pêche
Mr F. Laviolette, DGRNE, Division de la Nature et des Forêts
Mr J.-C. Micha, Facultés ND de la Paix de Namur
Mr P. Orban, Cabinet de Mr le Ministre Happart
Mr J.-C. Philippart, Université de Liège
Mme C. Prignon, Facultés ND de la Paix de Namur
Mr G. Rimbaud, Université de Liège
Mr F. Roenen, Direction des Voies Hydrauliques de Liège

Excusés :

Mr J.-M. Cambier, DGRNE, Division de la Nature et des Forêts
Mr A. Dussart, Président du Conseil supérieur wallon de la Pêche
Mr P. Gérard, Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois, Gembloux
Mr A. Gillet, MET, Service de l'Intégration paysagère et du Patrimoine
Mr J. Stein, DGRNE, Service de la Conservation de la Nature
Mr Urbain, remplaçant Mr J. Bernimolin, MET, Direction des Voies Hydrauliques de Liège
Mr J.-P. Vanden Bossche, Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois, Gembloux

1. Approbation du procès-verbal de la réunion du 08/02/2001

Le procès-verbal de la réunion du Comité d'Accompagnement du 08 février 2001 est approuvé sans aucune remarque.

2. Présentation des rapports intermédiaires des 2 équipes

2.1. Repeuplements et suivis scientifiques

Madame Prignon présente les expériences de comparaison des souches Nive/Adour et bretonne menées dans le Samson et dans la Lesse. Monsieur Philippart apporte des informations complémentaires quant aux repeuplements effectués dans le bassin de l'Ourthe. Le suivi scientifique de ces repeuplements est en cours.

Monsieur Philippart fait état des statistiques de captures scientifiques en saumons et en truites de mer adultes dans la Meuse aux Pays-Bas. En 2000, 29 saumons et 103 truites de mer ont été recensés. En comparaison avec les quantités de saumons repeuplés, ces chiffres sont dans la norme de la biologie du saumon. Les poissons capturés aux Pays-Bas sont marqués par les hollandais et suivis dans le cadre d'une étude des différentes voies de migration dans l'axe Rhin – Meuse. Une collaboration à cette étude (installation à Lixhe d'une station

automatique de dépistage du passage de salmonidés radiomarqués par les hollandais) a été demandée à la Région Wallonne, mais celle-ci a répondu négativement tant que tous les barrages hollandais ne sont pas aménagés. Par ailleurs, suite à l'accord de coopération (de principe) entre la Région Wallonne et les Pays-Bas, chaque année, un certain nombre de truites de mer et de saumons adultes sont acheminés en Belgique, soit à des fins de pisciculture, soit pour étudier le franchissement de certains obstacles et vérifier l'efficacité de nos échelles à poissons. En 2001, des géniteurs ont été demandés pour étudier les obstacles, et, si l'on dispose d'assez d'individus, on tentera de relâcher un couple dans le bassin de l'Ourthe (étude des frayères). Monsieur Lavolette demande pourquoi privilégier l'aspect obstacle plutôt que l'aspect pisciculture dans l'étude des géniteurs. Madame Conjaerts explique qu'actuellement les infrastructures du Service de la Pêche ne sont pas suffisantes pour stocker, reproduire et reconditionner les géniteurs dans de bonnes conditions. La pisciculture d'Erezée devrait être opérationnelle pour 2003. Il sera alors possible d'effectuer des repeuplements dans nos cours d'eau à partir des géniteurs issus de la Meuse, ce qui devrait permettre d'augmenter les taux de retour.

Pour ce qui concerne l'état d'avancement de l'aménagement des barrages aux Pays-Bas, Monsieur Roenen informe les membres du Comité d'Accompagnement que les travaux aux barrages de Grave et de Borgharen ne devraient pas commencer avant deux ans. Monsieur Philippart signale que la Région Wallonne a, via la CIPM, émis une réaction officielle par rapport à ce retard dans les travaux aux Pays-Bas. Tous ces aspects internationaux sont traités aux réunions CIPM.

2.2. Etude de la dévalaison

Madame Prignon synthétise les études relatives à la dévalaison faites sur le Samson et à la centrale hydroélectrique de Lixhe, en insistant sur le fait que les conditions hydrologiques exceptionnelles du printemps 2001 ont rendu les contrôles très difficiles. En conséquence, certains objectifs énoncés dans la convention 2001-2002 n'ont pu être atteints (pour Lixhe, étude par marquage - recapture et évaluation de la perte d'informations due à la présence de déchets flottants). Les résultats acquis à la centrale hydroélectrique de Lixhe peuvent être résumés comme suit :

- En avril – mai, les débits de la Meuse atteignent des valeurs très importantes. Jusqu'au 7 mai, les 4 turbines fonctionnent en permanence et de l'eau passe au-dessus du barrage. Madame Prignon précise que, lorsque moins de 4 turbines fonctionnent, pendant la dévalaison, la Socolie fait tourner en priorité la turbine 2 située au-dessus de l'exutoire de dévalaison.
- Au total, 277 poissons appartenant à 16 espèces ont été recensés dans le piège. L'espèce la mieux représentée est la truite commune (n=72). Seuls, 16 saumons atlantiques ont été capturés. Chez la truite commune, 52 % des individus sont du type morphologique truite de mer. Par rapport au printemps 2000, on note une diminution importante des passages par l'exutoire qui résulte probablement de l'attractivité très forte du barrage (passage des smolts au-dessus du barrage) et des turbines au mois d'avril et de la présence de très nombreux déchets flottants entravant le fonctionnement de la passe et du piège.
- L'enregistrement vidéo du passage des poissons à hauteur du système de piégeage apporte des informations sur les heures de passage des différentes espèces, ainsi que sur le fonctionnement de la passe et du piège (ex : degré d'obstruction par les déchets flottants).
- Enfin, en vue de trouver une solution pour diminuer la quantité de déchets arrivant sur les grilles de la centrale et donc dans l'exutoire, des informations techniques relatives aux drômes ont été collectées en France (caractéristiques des drômes, coût, impacts potentiels sur l'efficacité d'un exutoire, conditions à remplir pour ne pas modifier l'efficacité de l'exutoire, ...). Sur la base des renseignements obtenus, un premier projet a été réalisé pour la centrale hydroélectrique de Lixhe et soumis au chef de service des

centrales hydroélectriques de Meuse de la Socolie. Celui-ci intéresse manifestement la Socolie qui souhaite également limiter mécaniquement la quantité de déchets parvenant aux grilles de la centrale de Lixhe. Le dispositif est actuellement à l'étude à la Socolie. Une réunion entre les Facultés de Namur et la Socolie est prévue vers la fin du mois d'octobre.

2.1. Etude des échelles à poissons (montaison) et radio-pistage

Monsieur Philippart expose les résultats obtenus par piégeage en 2001 dans la nouvelle échelle à poissons de Lixhe, ainsi que les études par radio-pistage effectuées dans l'axe Meuse – Ourthe.

Au total, 21 espèces ont été recensées dans l'échelle à poissons de Lixhe. Le résultat le plus important est la capture de 4 truites de mer typiques, dont 2 spécimens de 69 et 70 cm en juillet. Une des truites a été retrouvée morte dans la cage de capture, probablement en raison des très mauvaises conditions d'oxygénation à ce moment, ce qui sera à améliorer pour l'été prochain. Certaines captures (ex : 44 hotus) sont le signe d'une régénération de cette partie de la Meuse. Il faut enfin noter la présence de nombreuses anguilles dans l'ancienne échelle à poissons. Celles-ci ne sont pas contrôlées dans la nouvelle échelle à poissons.

Pour répondre à la question de savoir ce que deviennent les poissons qui passent par l'échelle à poissons de Lixhe, des hotus et des chevesnes ont été radio-pistés. Pour le chevesne, 3 individus ont migré jusqu'au barrage de Monsin sans toutefois le franchir, probablement parce qu'ils trouvent des habitats de reproduction en aval des déversoirs.

Des hotus et des barbeaux ont été radio-pistés dans l'Ourthe sur le bief La Gombe – Hony afin d'y étudier le franchissement de certains obstacles. Sur 10 poissons marqués, aucun n'a franchi le barrage seuil de La Gombe, soit parce que ce type de seuil pourrait être un obstacle pour ces espèces, soit parce que ces espèces ont trouvé des habitats de reproduction dans cette zone.

Enfin, le radio-pistage de brochets dans l'Ourthe a montré des migrations vers l'amont chez cette espèce, avec franchissement de certains obstacles.

Par rapport à l'objectif de libre circulation, ces résultats chez les non-salmonidés démontrent la nécessité d'avoir des passes à poissons multi-espèces dans les rivières concernées.

Monsieur Rimbaud fait savoir que le débit d'attrait de l'échelle à poissons de Monsin ne fonctionne plus depuis 6 mois. Monsieur Roenen demande de lui écrire officiellement pour remédier à ce problème.

Monsieur Laviolette demande s'il est possible que le débit important du printemps 2001 ait eu un effet sur la distribution des poissons dans la Meuse. Monsieur Philippart affirme que ce n'est pas exclu.

Monsieur Orban s'informe sur les espèces que l'on peut s'attendre à revoir en Meuse. Selon Messieurs Philippart et Micha, dans les prochaines années, on peut s'attendre à revoir la lamproie fluviatile, les aloses, le flet et l'éperlan.

3. Programme pour l'automne 2000

Monsieur Philippart et Madame Prignon présentent succinctement le programme d'études pour l'automne 2001. Pour l'équipe de l'Université de Liège, les points principaux du programme sont le suivi des repeuplements par pêche électrique, la poursuite de l'étude de l'échelle à poissons de Lixhe et l'étude par radio-pistage de saumons et de truites de mer (issus de la Meuse hollandaise) dans la voie de migration Maastricht – amont d'Yvoz-Ramet ou Maastricht – Grosses-Battes. Pour l'équipe des Facultés de Namur, le programme d'étude est axé sur l'étude des différentes souches de saumons par pêche électrique (Samson et Lesse), la finalisation du traitement des

résultats concernant la dévalaison à la centrale hydroélectrique de Lixhe, l'analyse des enregistrements vidéo du passage des poissons dans la passe à la dévalaison de Lixhe et la poursuite des négociations avec la Socolie pour l'installation d'une drôme à Lixhe.

Monsieur Frank demande quels sont les besoins en œufs de saumons pour l'année 2002. Les équipes universitaires et le Service de la pêche décident de commander 200.000 œufs, à répartir entre les souches bretonne, Nive/Adour, irlandaise et écossaise. De plus, pour augmenter le taux de déversement, une commande d'alevins à déverser en juillet sera effectuée.

Après présentation des rapports intermédiaires et des programmes d'étude, le Comité d'Accompagnement approuve le rapport intermédiaire des deux équipes universitaires.

4. Renouvellement de la convention pour l'année 2002-2003

Monsieur Orban affirme que, sous réserve d'approbation du rapport annuel, la convention de chaque université peut être rentrée à l'Administration dès le mois de décembre, ceci pour permettre de traiter plus rapidement le dossier. La question de la durée de la convention est discutée. Si les délais sont respectés, Monsieur Micha estime qu'une convention d'un an est acceptable.

5. Divers

Monsieur Rimbaud aborde le problème de l'étude génétique des différentes souches de saumon. Madame Prignon et Monsieur Philippart font savoir qu'il y a plusieurs laboratoires qui seraient à même d'effectuer ce type d'analyses génétiques (Cork en Irlande, UCL, KUL). Il serait nécessaire d'effectuer les analyses à la sortie de pisciculture (possible en 2002) et à la dévalaison (ce qui demanderait au minimum 2 ans pour collecter suffisamment d'échantillons). Le Comité d'Accompagnement estime que, dans un premier temps, la solution la plus simple et la plus sûre du point de vue de la compatibilité des résultats avec les hollandais serait d'envoyer les échantillons en Irlande. Compte tenu du coût relativement peu important de ces analyses (de l'ordre de 1500 FB par échantillon, sous réserve de confirmation par le laboratoire irlandais), le budget nécessaire pourrait être inscrit dans les conventions des universités.

Monsieur Micha signale qu'un propriétaire sur le Samson est prêt à mettre à disposition son étang, s'il conserve la possibilité d'y pêcher (no kill). Des essais pourraient être effectués pour les alevins ou les géniteurs, moyennant vérification de la qualité de l'eau en été. Monsieur Micha et Monsieur Frank iront examiner le site sur place.

Enfin, des informations sont communiquées par Monsieur Philippart sur l'engagement du Service des cours d'eau non navigables dans le programme d'aménagement des échelles à poissons.

La réunion est clôturée à 16H30.

Claire PRIGNON, FUNDP

Jean-Claude PHILIPPART, ULg

ANNEXE 3



MINISTÈRE WALLON DE L'ÉQUIPEMENT ET DES TRANSPORTS
D.G.2 - DIRECTION GÉNÉRALE DES VOIES HYDRAULIQUES

**Université de Liège Institut de Zoologie
quai Van Beneden 22
4020 Liège**

I.G.23
DIVISION DU
BASSIN DE LA MEUSE

D.233
DIRECTION DES VOIES
HYDRAULIQUES DE LIÈGE

Votre lettre du

Vos références

Nos références
223.983/MT/233/97/07
ThD/Ry

Annexes

1

Liège, le 07/03/2001

Objet : *Gestion des échelles à poisson de Lixhe et de Monsin.*

Messieurs,

Comme suite à la réunion qui s'est tenue en nos bureaux le 8/02/2001 en présence de Messieurs :

- | | | |
|---|------------------|--------------------------|
| - | B. Delhaxhe | M.E.T D233 |
| - | R. Etienne | M.E.T D233 |
| - | D. Urbain | M.E.T D233 |
| - | Th. Droixhe | M.E.T D233 |
| - | G. Rimbaud | Université de Liège |
| - | J.C Philippart | Université de Liège |
| - | C. Prignon | URBO – Facultés de Namur |
| - | V. Frank | Service pêche - DGRNE |
| - | J. Hacourt | M.E.T D251 |
| - | L. Gilsoul | M.E.T D251 |
| - | L. Vandermormael | M.E.T D251 |
| - | H. Kluten | M.E.T D251 |
| - | A. Gillet | M.E.T D433 |

Je vous prie de trouver ci-dessous les points qui se sont dégagés au cours de cette réunion.

1. Exposé des résultats et des observations réalisées à Lixhe et à Monsin

Monsieur Philippart remet aux participants une note concernant le résultat des observations constatées par l'Université de Liège aux nouvelles échelles à poissons de Lixhe et de Monsin (cfr. rapport en annexe).

En résumé, les observations de l'Université de Liège démontrent le très bon fonctionnement de ces ouvrages.

Ces échelles permettent efficacement la remontée des poissons migrateurs, pour la Meuse de Maastricht à Ivoz-Ramet, et pour l'Ourthe jusqu'au barrage des Grosses-Battes. Le passage aux échelles ne se limite pas aux saumons et aux truites, mais concerne toutes les espèces.

Le bon fonctionnement des échelles se traduit principalement par un franchissement direct de ces ouvrages, sans trop d'hésitation.

A Ivoz-Ramet la remontée des poissons par les anciennes échelles est possible mais avec un temps de recherche beaucoup trop long. La mise en service du nouvel ouvrage devrait résoudre ce problème.

Au barrage des Grosses-Battes les observations démontrent l'inefficacité de l'échelle existante.

M. Philippart signale le problème de dévalaison des poissons. (passage des poissons dans les turbines des centrales hydros-électriques)

2. Enumération et discussions sur les améliorations à apporter aux deux ouvrages.

A. Barrage de Lixhe

a. Débit d'attrait insuffisant

M. Gillet signale que le débit d'attrait estimé à $4\text{m}^3/\text{S}$. est limité à $1,5\text{m}^3/\text{S}$. maximum, car pour des débits plus grands les remous à l'aval sont trop importants.

Le Laboratoire hydraulique de Châtelet étudie une solution et va proposer un modèle aux services concernés.

M. Philippart souligne néanmoins que le faible débit constaté ne se révèle pas un handicap majeur à la remontée des poissons et ce malgré les débits importants enregistrés en Meuse lors de la période d'observation.

b. Placement de prises électriques à l'extérieur.

Ce problème relève de la D.E.E.T.

c. Nettoyage des déchets accumulés sur le site suite aux crues.

La mise en place d'un système de nettoyage automatique semble très compliqué.

La D233 préconise un nettoyage manuel et régulier.

d. Construction d'un abri pour stockage du matériel.

Les budgets alloués au service de la pêche, qui devait s'acquitter de cette fourniture, ne sont pas suffisants.

La D233 va fournir un chalet en bois d'une dimension de 2m sur 3m, suivant les indications du service de la pêche.

e. Réparation des clôtures en treillis entourant le site.

La D233 va procéder à la fourniture et au placement d'un nouveau treillis là où une brèche s'est créée.

f. Problème de braconnage.

Des poissons ont été retrouvés sur le site (braconnage ?).

La D233 va placer un dispositif afin d'assurer le blocage du panier du piège à poissons.

g. Manœuvre.

Le panier n'est pas utilisé pour l'instant pour récupérer les poissons.

Ce travail s'effectue actuellement à l'aide d'une épuisette, afin d'éviter que le poisson ne reste trop longtemps hors de l'eau.

Il est proposé qu'un bac à eau soit réalisé afin d'y venir déposer le panier.

h. Placement d'un panneau didactique.

Le service de la pêche va installer ce panneau. Le texte devra mentionner les personnes à contacter pour effectuer une visite.

i. Fascicule d'information

L'Université de Liège va rédiger une note explicative sur le fonctionnement des échelles à poissons.

Cette note sera éditée par le M.E.T, éventuellement dans le cadre des publications « *Les cahiers du M.E.T* ».

B. Barrage de Monsin

a. Grilles situées à l'aval du chenal de débit d'attrait

De nombreux déchets s'accumulent sur ces grilles.

Le M.E.T va placer une grille en amont du chenal de débit d'attrait et procédera à un nettoyage manuel et régulier au droit de cette nouvelle grille, qui sera plus facile d'accès.

b. Adaptation de l'écoulement des eaux dans un des bassins de l'échelle.

A la demande de la D433, la D233 va procéder à des petits travaux d'adaptation en maçonnerie.

c. Positionnement de la vitre d'observation.

L'université signale le manque de visibilité à la partie inférieure de la vitre, qui ne permet pas un comptage des poissons (comptage par système vidéo).

Le service de la pêche propose le placement d'une grille amovible à la partie inférieure du bassin afin de restreindre le goulot de passage. Cette grille serait placée uniquement en période d'observation.

La D433 craint que ce système nuise à l'efficacité de l'échelle à poissons.

Ce travail ne sera réalisé que s'il s'avère vraiment utile après une plus longue période d'observation.

3. Répartition de gestion des sites de Lixhe et Monsin.

a Site de Lixhe.

La ville de Visé assure régulièrement le nettoyage de la vitre d'observation.

b Site de Monsin.

La D251 assure :

- l'entretien de l'ensemble du site qui est intégré dans le complexe du Barrage,
- le nettoyage de la vitre d'observation. Afin de faciliter ce travail un caillebotis supplémentaire devrait être placé.
- l'enlèvement des déchets accumulés à la grille en amont du chenal d'attrait,

c Réglage des débits aux échelles.

Le réglage des vannes est du ressort des agents de la D.G.R.N.E. et de l'Université de Liège.

Comme il a été constaté que des tierces personnes manœuvraient les vannes, il est demandé de retirer après chaque utilisation la manivelle de manœuvre de celles-ci.

4. Divers

a Barrage des Grosses-Battes.

La D433 signale que la réalisation d'une échelle à poissons en rive gauche de l'Ourthe devra comprendre la construction d'une chambre d'observation performante.

La D233 va fournir prochainement un plan terrier afin de permettre à la D433 d'étudier cet ouvrage.

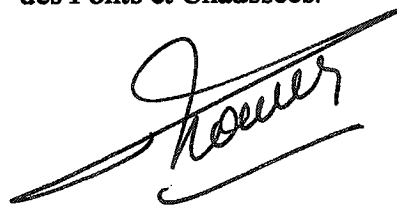
b Demande de la S.P.E concernant le débit d'attrait.

La S.P.E a demandé si le débit d'attrait à l'échelle de Monsin doit être maintenu en permanence.

Réponse affirmative de l'université qui précise que la remontée des poissons se fait toute l'année en fonction des espèces.

Veillez agréer, Messieurs, l'assurance de ma considération distinguée.

Le Premier Ingénieur en Chef-Directeur
des Ponts et Chaussées.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Roenen', written in a cursive style with a long horizontal stroke extending to the left.

ir. F. ROENEN

Minutes

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
 Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
 Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en
 Afvalwaterbehandeling/RIZA

Bilateral discussion on fish migration in the Meuse River

Participants

Belgium:

Pierre Gerard; Jean-Claude
 Philippart & Alain Gillet

The Netherlands:

Harriët Bakker; Wiel Muyres; André
 Breukelaar & Abraham bij de Vaate

Copy to

ICBM: Roel Zijlmans

RIZA: Harry Hosper; Tom Buijse,
 Noël Geilen

Minutes of the 19-11-2001 meeting

-

Prepared by

A. bij de Vaate

Date discussion

19 November 2001, Maastricht

Number

1

Direct dialling

+ 31 320 298 701

Attachments

-

Fish studies in the Dutch part of the Meuse River are subjects of regularly discussions between the regional water management organisation (RDL, Dutch abbreviation for this organisation) and the Institute for Inland Water Management & Waste Water Treatment (RIZA), for the coordination of all activities.

For the exchange of information participation of Belgian colleagues, which are active in the Walloon part of the river, was considered to be important in the discussions. In this way, the Belgian colleagues are also directly informed about the activities in The Netherlands, specially in the field of fish migration studies.

The first meeting took place on November 19, 2001 in Maastricht, and hosted by RDL.

Points of discussion are briefly reported in the paragraphs below.

It is mentioned that aim of this meetings is to focus on practical research aspects and information exchange needed for current research and research planning. Attention will be paid to avoid overlap with discussions in the ICBM (expert group Fish).

1. Efficiency of the Sambeek fish pass

For a study on the efficiency of the fish ladder (basin type) at the Sambeek weir, sea trout is tagged with electronic tags and their migration is detected telemetrically (Nedap Trail System). The study started in 2000 and will end in 2002. The study is managed by André Breukelaar (RIZA).

2. Lixhe weir

Upstream migration in the fish ladder at Lixhe weir is monitored by the group of Jean-Claude Philippart. He gives a brief overview of the results. The project seems to be also important for the Dutch migration studies because at low discharge all upstream migrating fish is captured.

Postbus 17 8200 AA Lelystad
 Zuiderwagenplein 2 8224 AD Lelystad
 www.riza.nl

Telefoon (0320) 29 84 11
 Telefax + 31 320 298 398
 X 400 b.bdvaate@riza.rws.minvenw.nl

3. Silver eel project

Next year KEMA (the Dutch research institute for electricity producers) will start a project to study downstream migration of eel in the Meuse River and the impact of turbines in hydro power plants on their survival. In this project they will make use of the Nedap Trail System. Detection stations will be built at the weirs and power plants of Linne and Lith. Project manager is Rolf Hadderingh (KEMA).

Belgian research activities in the field of eel migration will be presented at the next meeting by Jean-Claude Philippart.

4. Barbel migration

For information about the Belgian barbel migration study in the Grensmaas, interested persons are referred to the Hasselt University, project manager Alain De Voght.

5. Borgharen weir

At the moment the RDL studies the possibility to use the ship lock at the Borgharen weir as a fish lock, an intermediate measure until the fish pass is constructed. In order to check the efficiency a detection station was built in the lock. The first tagged fish that migrated upstream was recorded on Saturday, November 17, 2001. If the fish moves further upstream, it will be (re-)captured at Lixhe. Passages of tagged fishes will be reported by E-mail to Pierre Gerard and Jean-Claude Philippart.

6. Fish genetics

All participants underline the need for DNA-analysis of salmonids that are stocked or captured in the Meuse River. Important is to standardise the method of the analysis (specially the choice of alleles). The report with results of analysis made in the Dutch sea trout migration project will be send to Pierre Gerard (five copies).

7. Workshop

The Dutch participants will make a proposal for a one day workshop on fish migration. Provisional title: "Fish migration in the Meuse River". Target: to give an overview of and insight information on current activities. Target group: water managers and scientists.

8. Nedap Trail System

Possibilities to adapt the transponder for short term fish migration studies (e.g., smolt migration) are discussed. The demands will be discussed with the manufacturer.

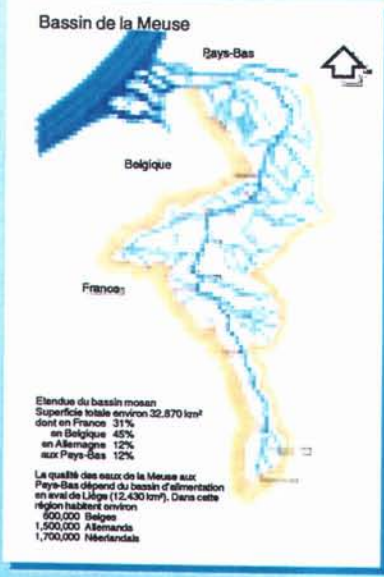
9. Next meeting

Next meeting is scheduled on May 6, 2002 at Visé.

10. List of appointments

No.	Subject	Responsible
1-1	Belgian research activities in the field of eel migration will be presented at the next meeting.	Jean-Claude Philippart
1-2	Passages of tagged fishes through the ship lock at Borgharen will be reported by E-mail to Pierre Gerard and Jean-Claude Philippart.	André Breukelaar
1-3	Five copies of the report with results of DNA analysis will be send to Pierre Gerard.	Abraham bij de Vaate
1-4	Preparation of a proposal for a one day workshop on fish migration.	Abraham bij de Vaate
1-5	Possibilities for the design of a smaller transponders will be discussed with the manufacturer.	André Breukelaar
1-6	Choice of location for next meeting.	Pierre Gerard.
1-7	Agenda for next meeting	Abraham bij de Vaate

LES MIGRATIONS DE POISSONS DANS LA MEUSE



LA MEUSE

D'une longueur totale d'environ 900 km, La Meuse coule sur 450 km en France, 200 km en Belgique et 225 km aux Pays-Bas.

Au total, le bassin mosan couvre une superficie d'environ 33 000 km². La Meuse, qui prend sa source en France à 400 m d'altitude, ne coule plus qu'à 100 m d'altitude à la frontière belge. En Belgique et aux Pays-Bas, le fleuve perd à nouveau 50 m dénivelé.

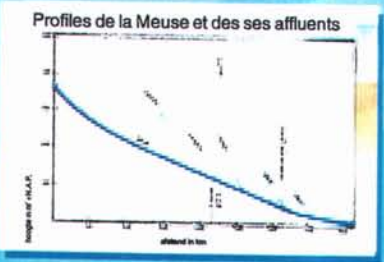
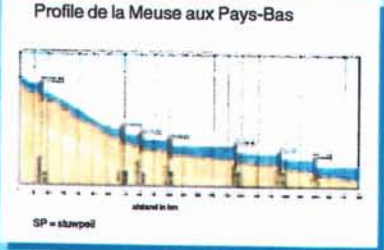
LE SAUMON

Les différents barrages aménagés sur la Meuse (dont 7 sur le tracé néerlandais) ont empêché les saumons de remonter jusqu'à leurs frayères dans les Ardennes.

Les échelles à poissons déjà en place n'ayant pas fonctionné de façon satisfaisante, il est donc nécessaire, pour réussir à réintroduire le saumon, d'arriver à résoudre la question du franchissement de ces obstacles.

Des solutions sur mesure doivent donc être conçues pour répondre à la situation spécifique de chaque passage.

Dans le cas de la Meuse, c'est une "PASSE A BASSINS SUCCESSIFS AVEC SEUILS EN V" qui a été retenue. L'évaluation constante des résultats a permis d'améliorer les dispositifs suivants.



LES MIGRATIONS DE POISSONS DANS LA MEUSE

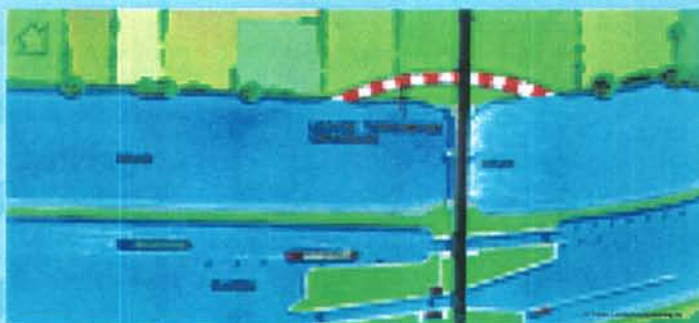
LA PASSE À POISSONS DE SAMBEEK

La passe à poissons de SambEEK est presque identique à celle de Belfeld. Située également sur la rive gauche de la Meuse elle se compose d'une enfilade de bassins dont les cloisons et les seuils (en V) sont gabionnés. Sa longueur totale est d'environ 250 m, soit 40 m de plus que pour Belfeld, de façon à pouvoir compenser à l'avenir une éventuelle élévation de 0,5 m du niveau de la retenue. La dénivellation actuelle de 3,25 m est répartie sur 16 chutes.



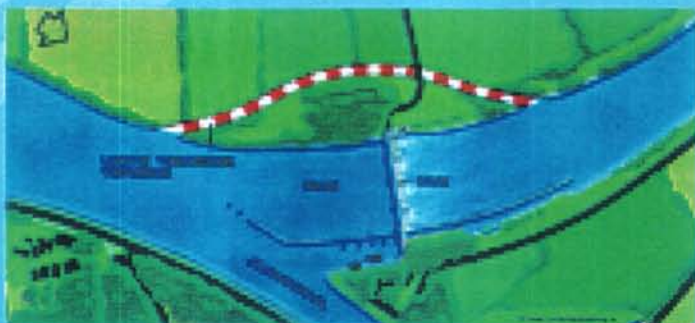
LA PASSE À POISSONS DE GRAVE

Une solution alliant l'aspect récréatif à la fonctionnalité est envisagée pour le site de Grave: la passe servira aussi bien au passage des poissons qu'aux canoës.



LA PASSE À POISSONS DE BORGHAREN

La dernière passe à poissons, prévue sur le tracé néerlandais de la Meuse, sera située à la hauteur du barrage de Borgharen, sur la rive gauche du fleuve. Ce projet devrait être réalisé avant l'an 2000.



LES MIGRATIONS DE POISSONS DANS LA MEUSE

LA PASSE À POISSONS DE ROERMOND

La passe à poissons de Roermond, située entre le barrage et les écluses, a été construite début 1993. C'est un chenal de 330 m de long dont le fond et les berges ont été consolidés par des enrochements. Les seuils en gabions, larges d'1 m, sont disposés en V. Des fentes y ont été aménagées pour moduler l'écoulement. Grâce aux 17 chutes, les poissons peuvent franchir les 2,75 m de dénivellation.



LA PASSE À POISSONS DE LITH

La construction de la passe à poissons de Lith a débuté en 1990, par la réalisation du gros oeuvre. L'ouvrage a ensuite été achevé par l'aménagement de seuils, comme pour la passe de Linne. Grâce à la mise en place de seuils à géométrie irrégulière, des conditions d'écoulement hétérogènes ont été obtenues, permettant ainsi à presque tous les poissons de trouver un passage pour remonter le courant.



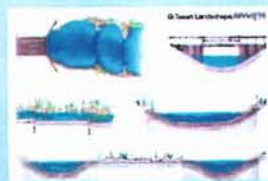
LES MIGRATIONS DE POISSONS DANS LA MEUSE

LA PASSE À POISSONS DE LINNE

La passe à poissons de la centrale hydroélectrique de Linne sur la Meuse a été achevée en 1989.

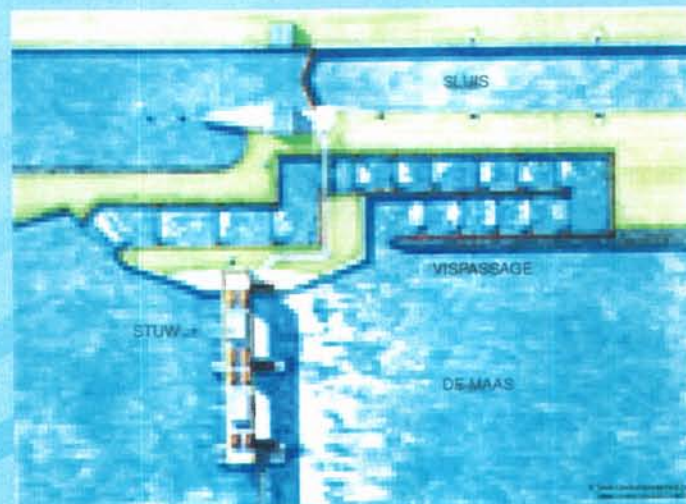
Pour la première fois aux Pays-Bas, cette construction a été réalisée avec le maximum de matériaux naturels.

Un chenal de 215 m de long a été creusé sur la rive droite du fleuve et la dénivellation totale de 4,05 m a été répartie sur 18 chutes.



LA PASSE À POISSONS DE BELFELD

La passe à poissons de Belfeld a été construite en 1992 sur la rive gauche de la Meuse, entre le barrage et les écluses. En raison de l'espace restreint, cette passe est composée de bassins dont les cloisons et les seuils (d'1 m de large et à échancrure en V) sont renforcés par de gabions de pierres. L'ouvrage, d'une longueur de 210 m, permet de compenser une chute de 3,25 m et compte 16 bassins successifs.



Le rétablissement de la libre circulation des poissons dans la Meuse canalisée navigable en Wallonie. Construction d'ouvrages modernes de franchissement des barrages et évaluation scientifique de leur efficacité

par

**Jean Claude PHILIPPART (1) et Alain GILLET (2)
avec la collaboration de
C. PRIGNON (3) et M. OVIDIO (1)**

(1) Université de Liège, Institut de Zoologie, Laboratoire de Démographie des Poissons et d'Aquaculture, 22 quai Van Beneden B-4020 Liège Belgique

(2) Ministère de l'Équipement et des Transports (MET) de la Région wallonne, Service de l'Intégration paysagère, rue des Masuis jambois, 5 B-5100 Jambes Belgique Ingénieur agronome UCL 1982

- 1983 - 1991 : Chercheur aux Facultés universitaires Notre-Dame de la Paix à Namur à l'Unité d'Ecologie des Eaux douces (Professeur Micha). J'ai été chargé pendant 4 ans du volet 'Saumon 2000' pour lequel je me suis spécialisé dans le domaine des passes à poissons.
- 1991-2001 : Ingénieur des Ponts et Chaussées, agronome au Ministère wallon de l'Équipement et des Transports. Je travaille notamment en collaboration avec les gestionnaires des cours d'eau (voies navigables et non navigables) pour la conception de passes à poissons.

(3) Unité de Recherches en Biologie des Organismes (URBO), Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix de Namur, 61 rue de Bruxelles, 5000 Namur

La fragmentation de l'habitat des poissons dans la partie wallonne de la Meuse commença à se marquer lors de la première canalisation du fleuve pour la navigation en 1840-1880. Les barrages à aiguilles construits à cette époque furent responsables de la raréfaction, dans tout le bassin de la Meuse en amont de Liège, des poissons migrateurs anadromes comme le saumon atlantique et les aloses et de la disparition de l'un d'entre eux, l'esturgeon. Ce constat de la régression des poissons migrateurs de grande valeur économique poussa les pouvoirs publics à aménager sur ces barrages des ouvrages de franchissement ou échelles à poissons, comme l'échelle à ralentisseurs conçue par l'ingénieur belge des travaux publics Denil et mise en place pour la première fois en 1908 au barrage des Grosses Battes à Angleur-Liège sur la basse Ourthe. Mais ces ouvrages, imparfaits, n'empêchèrent pas la poursuite de la régression du saumon belge et des autres poissons migrateurs. L'extinction totale de ces espèces dans nos régions survint au milieu des années 1930, après la construction sur la Meuse belge (à Monsin en 1932) et surtout néerlandaise (7 ouvrages) de

barrages modernes à vannes, qui, bien qu'équipés d'échelles à poissons Denil (malheureusement pas toujours bien conçues et/ou situées), se révélèrent être des obstacles majeurs à la libre circulation des poissons migrateurs. C'est de cette époque (1933-1935) que datent les premiers relevés scientifiques du passage des poissons dans les échelles à poissons, par exemple sur la Meuse à Monsin et à Roermond et sur l'Ourthe à Angleur.

Pendant les années 1950-1970, furent construits sur la Meuse belge une série de nouveaux barrages modernes équipés d'une centrale hydro-électrique et globalement très mal pourvus en échelles à poissons. Par ailleurs, d'anciens barrages (Monsin, Ivoz-Ramet, Ampsin) furent équipés d'une centrale hydro-

électrique, ce qui eut pour effet de modifier complètement l'efficacité du fonctionnement des échelles à poissons Denil installées à l'origine. C'est à cette époque que la Meuse a connu son niveau maximum de fragmentation de l'habitat aquatique et de rupture de la continuité fluviale pour les poissons migrateurs. De plus, à cette époque, la pollution industrielle de l'eau était importante dans certaines parties de la Meuse et, en dehors du monde des pêcheurs, l'on se souciait peu du sort des poissons.

Les années 1970 marquèrent l'émergence d'une prise de conscience des problèmes écologiques et environnementaux et, dans ce contexte, les nouveaux barrages construits en remplacement des vétustes et dangereux barrages à aiguilles sur la Meuse belge en amont de Namur et à Visé-Lixhe à la frontière belgo-



néerlandaise furent équipés de passes à poissons relativement performantes pour les espèces en place (par exemple à Tailfer comme le prouveront des études ultérieures). Puis en 1983, survint la redécouverte, en Meuse belge, de la truite de mer, un grand salmonidé migrateur amphibiotique ayant une démographie et des exigences écologiques pour l'habitat proches de celles du saumon atlantique. Cet événement écologique majeur fut le point de départ de l'idée de rétablir dans la Meuse internationale le cycle biologique du saumon atlantique et, à travers les actions en faveur cette espèce emblématique, de restaurer dans le fleuve et ses affluents la libre circulation de toutes les espèces rares et menacées de poissons qui ont besoin d'effectuer des migrations entre la mer et l'eau douce (truite de mer, anguille) ou à l'intérieur du milieu fluvial (cyprinidés rhéophiles comme le barbeau fluviatile et le hotu).

Lancé officiellement en Wallonie en 1987 à l'occasion de l'Année Européenne de l'Environnement, cet ambitieux projet intitulé 'Meuse Saumon 2000' a permis d'élaborer un programme de construction par le Ministère de l'Équipement et des Transports (MET) de nouvelles échelles à poissons sur l'ensemble des cours d'eau navigables de Wallonie puis de l'intégrer dans un plan de restauration de la libre circulation des poissons migrateurs dans l'ensemble du bassin de la Meuse, d'abord en Belgique et aux Pays-Bas (Décision Benelux d'avril 1996), ensuite aussi en France et en Allemagne (Programme d'Action Meuse de la CIPM-Commission internationale pour la Protection de la Meuse).

A ce jour (avril 2001), deux nouvelles échelles à poissons fonctionnent aux barrages sans écluse de Visé-Lixhe et de Monsin à l'aval de Liège et une troisième est sur le point d'entrer en fonction au barrage avec écluse d'Ivoz-Ramet en amont de Liège. Ces passes migratoires viennent compléter une série d'ouvrages de franchissement construits depuis 1989 sur 5 des 7 barrages sur la Meuse néerlandaise. Lorsque seront terminés les ouvrages hollandais de Grave et de Borgharen-Maastricht, la voie sera libre pour les poissons migrateurs depuis la mer du Nord jusqu'à Liège, porte d'entrée du grand domaine salmonicole de l'Ourthe-Ambève. En vertu de la Décision Benelux d'avril 1996, cet objectif prioritaire devrait être atteint en 2002 mais, en pratique, ce ne sera pas totalement le cas car l'équipement du barrage néerlandais de Borgharen-Maastricht a pris du retard. Il est ensuite prévu pour 2010 d'améliorer les ouvrages de franchissement sur le reste de la Meuse wallonne en amont de Liège et jusqu'à la frontière française. Dans ce cadre,

d'importants travaux ont déjà été réalisés par le MET : le nouveau barrage de Waulsort fonctionne depuis février 2001 avec une échelle à salmonidés moderne et le même type d'aménagement est en construction au nouveau barrage de Hastière. Complémentairement aux actions sur les cours d'eau navigables, sont prévus d'importants travaux de construction de nouvelles échelles à poissons sur les cours d'eau non navigables du bassin mosan en Wallonie. Ces travaux sont en cours de programmation sur la base d'un inventaire détaillé de tous les obstacles physiques présents sur ces cours d'eau et d'une évaluation biologique de leur franchissabilité par les espèces de poissons concernées.

La nouvelle grande et l'ancienne petite échelle à poissons du barrage de Lixhe (hauteur : 8 m) sont équipées d'un dispositif de piégeage qui permet de contrôler les remontées des poissons. Pour l'ensemble des années

1999 et 2000, on a capturé au total près de 117.000 poissons formant une biomasse de 4058 kg répartie sur 28 espèces, dont 2 saumons de l'Atlantique de la souche Meuse reconstituée (grâce à des repeuplements de réintroduction commencés en 1988) et 6 truites de mer pêchées dans la Meuse aux Pays-Bas puis relâchées en amont de Maastricht après équipement avec un émetteur radio destiné à étudier le comportement migrateur et la réaction par rapport aux obstacles physiques successifs et aux échelles à poissons. Par ailleurs, plusieurs autres poissons de diverses espèces (truite, barbeau, chevaine, hotu, carpe, silure) capturés dans les pièges des échelles à poissons de Lixhe ont aussi été équipés d'un émetteur radio et relâchés en amont du barrage. Le suivi télémétrique de ces poissons a permis de vérifier le passage de certains (notamment 1 saumon, 1 truite et 1 barbeau) dans la nouvelle échelle à poissons du barrage de Monsin, prouvant ainsi son efficacité. Mais d'autres poissons sont restés plusieurs mois dans le bief en

amont du barrage de Lixhe ou sont redescendus vers l'aval. Ces observations confirment la nécessité de permettre aussi la migration des poissons en descente (dévalaison) jusqu'à la partie basse des rivières et la mer, ce qui concerne à la fois des jeunes (particulièrement les smolts de saumon et de truite de mer) et des adultes reproducteurs (notamment les anguilles). Une passe de dévalaison expérimentale fonctionne depuis début 2000 au niveau de la centrale hydro-électrique du barrage de Lixhe et des aménagements pour la dévalaison sont à l'étude pour les autres barrages mosans équipés d'une centrale hydro-électrique.



COMPORTEMENTS ET VOIES DE MIGRATION À LA REMONTÉE DES POISSONS SALMONIDÉS DANS LA MEUSE ET L'OURTHE

J.C. PHILIPPART, G. RIMBAUD & M. OVIDIO

Université de Liège, Institut de Zoologie, Laboratoire de Démographie des Poissons et d'Aquaculture,
22, quai Van Beneden B-4020 Liège Belgique-jcphilippart@ulg.ac.be - m.ovidio@ulg.ac.be

1. INTRODUCTION - PROGRAMME MEUSE SAUMON 2000

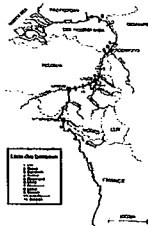
Lancé officiellement en Wallonie en 1987 lors de l'Année Européenne de l'Environnement, le projet "Meuse Saumon 2000" vise la restauration dans le bassin de la Meuse du cycle vital du saumon de l'Atlantique (*Salmo salar*) un salmonidé migrateur disparu de nos régions vers 1935 suite à la construction sur le fleuve de barrages mousans infranchissables.

Ce projet de restauration écologique, qui s'inscrit bien dans les objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau, comprend un programme régional de construction de nouvelles échelles à poissons sur la Meuse et l'Ourthe navigable (Ministère de l'Équipement et des Transports -MET) et sur des cours d'eau non navigables (DGRNE, Division de l'Eau). Ces actions ont été intégrées dans un plan de restauration de la libre circulation des poissons grands migrateurs (saumon, truite de mer et anguille) dans le réseau hydrographique BENEUX puis dans l'ensemble du bassin mosan (action Meuse CIPM).

- Des nouvelles échelles à poissons fonctionnent aux barrages mousans en amont de Visé-Lixhe et de Morsin ainsi qu'aux barrages avec écluses d'Avoy-Ramet et de Wébut en Meuse namuroise (en plus de celles déjà existantes);

- Cinq des 7 barrages sur la Meuse néerlandaise sont aussi équipés d'échelles à poissons modernes;

- Des ouvrages de franchissement sont programmés sur de nombreux autres barrages de la Meuse, de l'Ourthe (Grosses-Battes à Argenteur) et de divers cours d'eau non navigables (Berwinne, Goule, basse Méhaigne, Vesdre, Amblève, Aisne, Néblon).



2. EFFICACITE DES NOUVELLES ECHELLES A POISSONS

Echelle du barrage de Lixhe (hauteur : 8 m)

- Entrée en fonction en fin 1998 d'une nouvelle grande échelle à poissons, en complément de l'ancienne petite échelle construite à l'origine, toutes deux sont équipées d'un système de piégeage;

- En 1999-2000-2001, passage de près de 400.000 poissons formant une biomasse d'environ 4.100 kg répartie sur 31 espèces, dont plusieurs amphihalobes (venant de la mer); 2 saumons de la souche Meuse reconstruite (repeuplement depuis 1986), 29 truites en majorité de mer et 12.522 anguilles jaunes;

- Sur 9 salmonidés migrateurs transférés en fin 1999 et 2000 de la Meuse néerlandaise à Lixhe vers l'aval du barrage de Lixhe, 2 saumons et 5 truites de mer ont réussi à remonter les échelles de Lixhe.

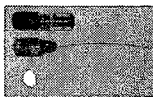


Echelle du barrage de Morsin (hauteur 5,7 m)

- Entrée en fonction en début 2000 mais non équipée d'un piège de capture;

- Efficacité de l'ouvrage contrôlée par observation des nombreux poissons qui l'utilisent et par radio-piégeage de poissons piégés à Lixhe, équipés d'un émetteur radio et relâchés en amont du barrage;

- A ce jour, constat du passage de 6 poissons radio-marqués : 1 saumon, 4 truites et 1 barbeau.



Deux modèles de passerelles utilisés pour le radio-piégeage des poissons



Une dernière capture des saumons des poissons qui pénètrent dans l'échelle à poissons

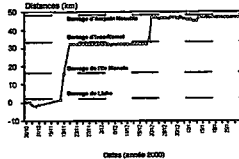


Une capture de salmonidés emprunte les ouvrages de franchissement des poissons

3. MIGRATIONS DE REMONTEE DE SALMONIDÉS

Saumon de 66 cm - 2,1 kg capturé dans la Meuse à Lixhe et relâché à Lanaya

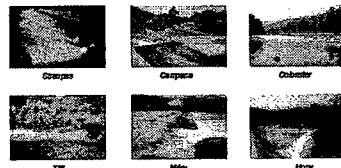
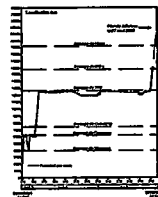
Pour la première fois depuis 70 ans un saumon vient de traverser la Meuse à Liège, remontant très rapidement sur une distance de près de 35 km dans la zone Lanaya-Visé-Ramet à continuité fluviale restaurée par la construction des ouvrages de Lixhe et Morsin. Lors du franchissement des deux barrages, on n'enregistre aucun retard de migration.



Vue de barrage d'Avoy, pas encore équipé

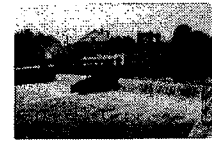
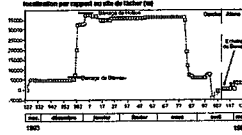
Truite de mer de 66 cm - 1,8 kg capturée dans la Meuse à Lixhe

Après une migration de près de 20,7 km en 24h impliquant un passage à Morsin elle arrive en aval du barrage des Grosses-Battes à Argenteur sans jamais réussir à le franchir. Pour la quatrième fois poissons radio-piégés en Meuse-Ourthe néerlandaise, le barrage des Grosses-Battes se révèle être totalement infranchissable et doit être équipé de manière optimale.



Truite de mer de 49 cm capturée dans l'Ourthe en aval du barrage d'Argenteur et transférée à Bonval

Elle remonte jusqu'au barrage mobile (levé) de Barvaux où elle reste bloquée. Après l'abaissement du barrage, elle poursuit sa migration de remontée très rapide qui l'amène en aval du barrage fixe de Hatten amont (+ 32,5 km de Barvaux). Elle reste tout à fait dans cette position avant d'effectuer une migration de dévalaison très rapide (30 km en 4 jours) qui la conduit à son point de départ à Bonval. Un tel aller-retour est caractéristique des migrations de reproduction des salmonidés et de beaucoup d'autres espèces de poissons. Une amélioration de la franchissabilité du barrage de Barvaux s'impose.



Barrage mobile de Barvaux où la truite a été bloquée en aval

4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

* Grâce aux échelles à poissons modernes construites ou programmées sur les barrages de la Meuse et de ses affluents dans le cadre du projet Meuse Saumon 2000, la défragmentation de l'habitat des poissons en Wallonie est en très bonne voie. Il en est de même aux Pays-Bas bien que deux barrages, dont celui de Berghem-Masschicht, doivent encore être équipés.

* Les nouvelles grandes échelles à poissons construites à Lixhe et Morsin fonctionnent de manière efficace pour les salmonidés migrateurs qui doivent impérativement franchir les barrages mousans pour atteindre leurs zones de reproduction dans les affluents ardennais (Ourthe-Ambliève et Lesoo). Ces échelles se révèlent aussi efficaces pour d'autres espèces moins banales nageuses que les salmonidés et de plus petite taille (fontaine multi-couloirs). Le programme doit se poursuivre sur cette base technologique et prioritairement dans l'Ourthe.

* Le programme de rétablissement de la libre remontée des poissons migrateurs au niveau des barrages avec centrales hydro-électriques de la Meuse et de ses affluents doit s'accompagner de mesures concertées pour permettre et/ou améliorer les mouvements de descente (dévalaison) des poissons (surtout les jeunes saumons et truites de mer qui vont grandir en mer ainsi que les anguilles adultes qui vont s'y reproduire et les salmonidés adultes qui y retournent après la reproduction) et réduire les mortalités qui sont associées au passage dans les turbines.

BIODIVERSITY AND POPULATION ECOLOGY OF FISH IN THE BELGIAN RIVER MEUSE, AS REVEALED BY THE MONITORING OF FISHPASSES. A 12-YEAR STUDY AT THE VISE LIXHE DAM

J.C. PHILIPPART (1), G. RIMBAUD (1), M. OVIDIO(1) & A. GILLET (2)

(1) University of Liège, Zoological Institute, 22 quai Van Beneden B-4020 Liège Belgium (jcphilippart@ulg.ac.be)
(2) Ministère wallon de l'Équipement et des Transports (MET)

1. INTRODUCTION

A 'Meuse Salmon 2007' project aiming at restoring an Atlantic salmon run in the Meuse River basin was started in 1987 as a contribution of Wallonia to the European Year of Environment. In the course of this international programme (International Commission pour la Protection of the Meuse (ICPM)), most mobile dams (3-8 m in height) obstructing the canalized River Meuse in Belgium and The Netherlands have been fitted with modern fishways in order to defragmentate habitat and restore the free circulation of amphibiotic (Atlantic salmon, sea trout, eel) and holobiotic migratory fish species.

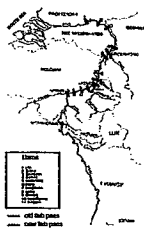
Since 1990, a detailed investigation has been carried on at the Vise-Lixhe dam (at the Belgian Dutch border, about 260 km from the North Sea) to scientifically register the fish ascending a small fish pass built in 1980 (at the same time as the dam) and a big one constructed in 1998 to allow the upstream migration of large salmonids and other fish species.



The dam of Lixhe and the new fish pass



The new fish pass of Lixhe



Fish trapping system

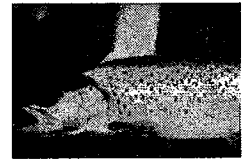
From 1990 to 2001, about 400,000 fish (12,000 kg) have been trapped in the fishways. They belong to 33 species, of which 26 are autochthonous and 7 are allochthonous.

Several autochthonous species may be considered as very rare or endangered in a heavy regulated river system such as the River Meuse around Liège :

- anadromous salmonids such as sea trout (population in a phase of natural recovery) and salmon (reintroduction programme) on their route to upstream spawning streams and estuarine fish such as juvenile yellow eel colonizing the entire basin upstream.

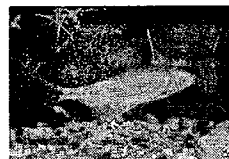


Atlantic salmon



Sea trout

- rheophilous cyprinids which require clean gravel beds to spawn (river bleak, nase (« hattu »), common bachel, dace, ide, chub) and the giant European catfish, which has spread considerably in the River Meuse since 1990.



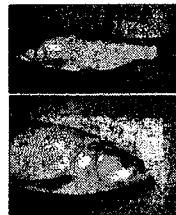
River bleak



European catfish

2. FISH FAUNA

FAMILY AND SPECIES		NUMBER OF FISH
SALMONIDAE		
Atlantic Salmon	<i>Salmo salar</i>	2
Sea trout	<i>Salmo trutta</i>	7
Brown trout	<i>Salmo trutta</i>	37
Rainbow trout	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	5
Brook trout	<i>Salvelinus fontinalis</i>	5
CYPRINIDAE		
Bachel	<i>Barbus barbus</i>	187
Chub	<i>Leuciscus cephalus</i>	1,115
Nase	<i>Chandrossoma nasus</i>	404
Dace	<i>Leuciscus leuciscus</i>	119
River bleak (spring)	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	32
Ide	<i>Leuciscus idus</i>	128
Gudgeon	<i>Gobio gobio</i>	78
Minnow	<i>Phoxinus phoxinus</i>	5
Bleak	<i>Alburnus alburnus</i>	112,034
Common bream	<i>Abramis brama</i>	10,887
Brown bream/tilt	<i>Silurus biotina</i>	1,423
Rosach	<i>Rutilus rutilus</i>	241,854
Rudd	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	88
Tench	<i>Tinca tinca</i>	168
Crucian carp	<i>Carrasius auratus</i>	28
Grass carp	<i>Carrasius auratus gibelio</i>	2
Common carp	<i>Cyprinus carpio</i>	38
Asp	<i>Aspius aspius</i>	2
Grass carp hybrid	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	102
PERCIDAE		
Perch	<i>Perca fluviatilis</i>	1,403
Ruffe	<i>Acerina cernua</i>	1
Zander / pikeperch	<i>Stizostedion lucioperca</i>	3
ESOCIDAE		
Pike	<i>Esox lucius</i>	2
SILURIDAE		
European catfish	<i>Silurus glanis</i>	1
ICTALURIDAE		
Brown bullhead	<i>Ameiurus nebulosus</i>	1
GASTROSTOMIDAE		
Three-spined stickleback	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	13
BALITORIDAE		
Stone loach	<i>Barbatulus barbatula</i>	1
ANGUILLIDAE		
European eel	<i>Anguilla anguilla</i>	29,680
CICHLIDAE		
Nile tilapia	<i>Oreochromis niloticus</i>	1
TOTAL NUMBER		399,816
NUMBER OF SPECIES		33



Asp



Bream X roach hybrid

Among the allochthonous species, two originating from central and eastern Europe are well acclimatized in the Meuse : the zander since the early 1900 and the asp (a piscivorous cyprinid) since very recently.

Seventeen autochthonous fish species have never been captured at Lixhe, of which 9 species that are occurring in other parts of the Belgian River Meuse, and 8 species currently found in the Dutch Meuse and formerly in the Belgian Meuse

Fish assemblage is dominated in number and biomass by ubiquitous and slow flowing water species which can tolerate high temperatures (up to 26°C) and low dissolved oxygen levels (2-3 mg/l) in summer, and have little requirements for spawning habitat.

Less than 0 % of the total biomass is contributed by salmonids and fast flowing water cyprinids (*B. barbus*, *C. rasilus*, *L. leuciscus*, *L. cephalus*, *A. bipunctatus*) with high habitat requirements.

3. CONCLUSIONS

Fish trapping in fishpasses represents an efficient and relatively easy and low cost technique for the long term monitoring of the fish fauna in a large river where other sampling methods are difficult to apply, except possibly for small-sized species.

A 12-year study on the River Meuse in Lixhe reveals some ecological changes in the fish fauna :

- first record of one Atlantic salmon since 1935, as a result of a reintroduction programme,
- natural recovery of the sea trout,
- return of the European catfish (disappeared 400 years ago),
- discovery of a new alien species (the asp) and several hybrids of Cyprinidae,
- many data on the population ecology of representative species.

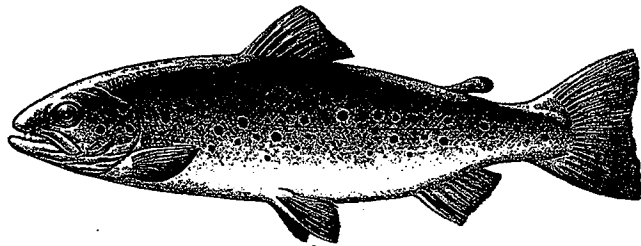
Migration des poissons, barrages et échelles à poissons dans le bassin de l'Ourthe

ANNEXE 9

Présentation générale du problème

Le potentiel piscicole présent et passé de l'Ourthe

L'Ourthe dans son ensemble accueille actuellement une communauté de poissons comprenant 32 espèces parmi lesquelles de nombreuses espèces de grande valeur halieutique (truite de rivière, ombre, brochet, anguille) et/ou écologique, au sens où leur présence reflète l'existence d'une qualité d'eau globalement bonne. C'est notamment le cas pour des espèces de petite taille comme le chabot et la petite lamproie qui sont reprises sur la liste des espèces dont l'habitat doit être protégé au sens de la "Directive Habitat" de la l'Union européenne. La présence de ces espèces dans l'Ourthe justifierait d'ailleurs entièrement que l'on inscrive certains tronçons bien préservés de la rivière en zones "Natura 2000".



La truite de rivière ou truite fario

En dépit de ses qualités actuelles indéniables, la faune des poissons de l'Ourthe se trouve toutefois dans une situation d'appauvrissement causée par la disparition, au début du 20ème siècle, de plusieurs espèces de grands poissons migrateurs : le saumon atlantique dont l'abondance était légendaire dans tout le bassin, ainsi que les lamproies marine et fluviale, le corégone oxhyrhinque, l'alse feinte et la grande alose, ces deux dernières espèces essentiellement limitées au cours inférieur en contact avec la Meuse. Ces espèces de poissons migrateurs qui vivent en mer et viennent en eau douce pour se reproduire disparurent du bassin de l'Ourthe suite au blocage de leurs migrations de remontée par des barrages peu franchissables construits dès 1905 à Angleur sur la basse Ourthe (barrage des Grosses Battes haut de 4 m et considéré à l'époque comme une catastrophe pour le métier et le loisir de la pêche locale), puis dans les années 1925-1935 sur la Meuse néerlandaise (7 barrages) et liégeoise (Monsin en 1932).

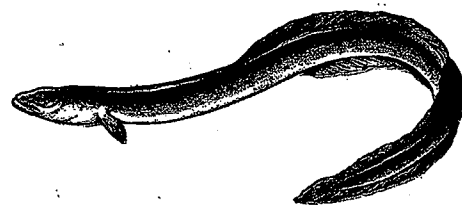
L'incidence néfaste des barrages sur la mobilité des poissons migrateurs

L'histoire de l'extinction du saumon et des autres grands migrateurs dans nos régions met en évidence l'effet néfaste des barrages sur les poissons. Cela tient au fait que les poissons sont continuellement en mouvement pour des raisons liées à l'exécution de leurs fonctions vitales : se reproduire, se nourrir et se protéger contre les prédateurs et les conditions défavorables du milieu (crues, sécheresse, pollution de l'eau).



La petite lamproie

Suivant leur fonction, ces mouvements s'expriment à des échelles de temps variables (au cours de la journée ou au cours d'un cycle annuel de vie), sur des distances variables (de quelques mètres à plusieurs milliers de km chez le saumon atlantique) et dans des sens variables (longitudinalement vers l'amont ou vers l'aval, latéralement entre le cours principal et les bras morts ou noues). On appelle plus particulièrement "migrations" les mouvements d'une certaine amplitude (au moins de l'ordre de grandeur de quelques km) qui s'inscrivent de manière régulière et prévisible dans le cycle de vie d'une espèce ou d'une population et qui impliquent un aller-retour entre deux types de milieux (ou seulement un aller en cas de mort après la ponte).



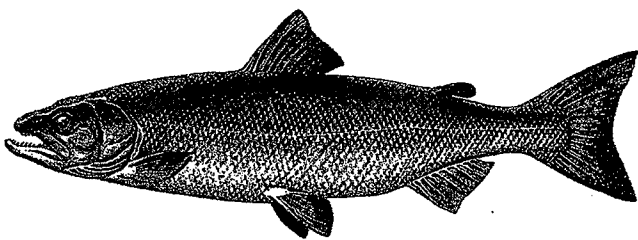
L'anguille

Par ailleurs, il faut garder à l'esprit qu'au niveau des populations de poissons d'une rivière, une migration dans un sens fait toujours partie d'un processus démographique général (bilan migratoire avec émigration et immigration). Ainsi, dans le cas d'une migration longitudinale, une

dévalaison des jeunes succède à une phase de remontée des adultes et réciproquement.

La particularité des mouvements et migrations des poissons est qu'ils ne peuvent s'exécuter que dans le milieu aquatique, ce qui constitue une contrainte majeure qui n'existe pas chez les animaux terrestres ou amphibiens. Dès lors, tout obstacle de nature chimique (zone de pollution aiguë permanente) et surtout physique (chute et barrage, turbine hydro-électrique, zone de vitesse de courant excessive, absence ou manque d'eau) présent dans un axe ou un réseau fluvial, contribue à la fragmentation de l'habitat et peut perturber plus ou moins gravement (selon le degré de perméabilité de l'obstacle) le bon déroulement des déplacements longitudinaux et latéraux des poissons et donc des fonctions qui y sont associées. Il peut en résulter, au pire l'extinction des populations concernées, comme cela a été le cas avec le saumon et les autres grands migrateurs déjà évoqués, et, le plus souvent, un appauvrissement plus ou moins important et généralisé des populations, comme cela s'observe actuellement dans de nombreux cours d'eau ou parties de cours d'eau. Un tel appauvrissement peut, par exemple, provenir du fait qu'un barrage infranchissable empêche qu'une rivière ou un secteur de rivière touché par une mortalité piscicole (pollution, sécheresse) puisse être recolonisée naturellement par des poissons remontant d'un réservoir de population subsistant en aval ou dans le cours principal.

Le programme "Meuse saumon 2000" et ses retombées en faveur de la mobilité des poissons



Le saumon atlantique

L'étude approfondie des incidences des barrages sur les poissons de nos régions et la recherche de solutions pour limiter ces incidences, notamment par la construction d'ouvrages de franchissement ou "échelles à poissons" a considérablement bénéficié du programme "Meuse Saumon 2000". Ce programme vise à rétablir dans la Meuse internationale le cycle biologique du saumon atlantique et, à travers les actions en faveur de cette espèce emblématique, de tenter de

restaurer dans le fleuve et ses affluents, dont l'Ourthe en priorité, la libre circulation de toutes les espèces rares et menacées de poissons qui doivent effectuer des migrations entre la mer et l'eau douce ou à l'intérieur du milieu fluvial.

Lancé officiellement en Wallonie en 1987 à l'occasion de l'Année Européenne de l'Environnement, cet ambitieux projet a permis d'élaborer un programme de construction par le Ministère de l'Équipement et des Transports (MET) de nouvelles échelles à poissons sur l'ensemble des cours d'eau navigables de Wallonie. Ces actions du MET en matière d'échelles à poissons dans les cours d'eau navigables ont été entreprises dans le cadre d'un partenariat avec la Direction Générale des Ressources naturelles et de l'Environnement (DGRNE) du Ministère de la Région wallonne qui a pris en charge les opérations d'élevage et de repeuplement en jeunes saumons d'origine étrangère ainsi que la réalisation des suivis scientifiques avec l'appui des universités de Namur et de Liège.

Le programme 'échelle à poissons' du MET en Wallonie a progressivement été intégré dans un plan de restauration de la libre circulation des poissons migrateurs dans l'ensemble du bassin de la Meuse, d'abord en Belgique et aux Pays-Bas en application d'une Décision Benelux d'avril 1996, ensuite en France et en Allemagne dans le cadre d'un "Programme d'Action Meuse" de la CIPM (Commission Internationale pour la Protection de la Meuse). Complémentairement aux actions sur les cours d'eau navigables, ont été réalisés ou sont programmés d'importants travaux de construction de nouvelles échelles à poissons sur les cours d'eau non navigables du bassin mosan en Wallonie afin d'y rétablir la libre circulation des poissons. Ces travaux sont planifiés et financés par la Division de l'Eau de la DGRNE. Ils se basent sur un inventaire détaillé de tous les obstacles physiques présents sur ces cours d'eau et sur une évaluation biologique de leur franchissabilité par les espèces de poissons concernées (voir revue Paysage n° 21).

A ce jour, trois nouvelles échelles à poissons fonctionnent à 100% en Meuse liégeoise aux barrages sans écluse de Visé-Lixhe et de Monsin à l'aval de Liège, sur la route de l'Ourthe, ainsi qu'à Ivoz-Ramet. Ces passes migratoires sur la Meuse belge viennent compléter une série d'ouvrages de franchissement construits depuis 1989 sur 5 des 7 barrages sur la Meuse néerlandaise. Lorsque seront terminés les ouvrages hollandais de Grave et de Borgharen-Maastricht, la voie sera libre pour

les poissons migrateurs depuis la mer du Nord jusqu'à Liège, porte d'entrée du grand domaine salmonicole de l'Ourthe-Ambève. En vertu de la Décision Benelux d'avril 1996, cet objectif prioritaire devrait être atteint en 2002, mais, en pratique, ce ne sera pas totalement le cas car l'équipement du barrage néerlandais de Borgharen-Maastricht a pris du retard. L'accès complet au bassin de l'Ourthe nécessite encore l'aménagement du barrage infranchissable des Grosses-Battes à Angleur (les études sont en cours et devraient déboucher sur un projet concret fin 2001) et d'une série d'autres barrages qui posent problème (Streupas, Colonster, Tilff, Méry, Fêchereux en basse Ourthe; Barvaux plus à l'amont).

Pour ce qui concerne les cours d'eau non navigables, le bassin de l'Ourthe est aussi considéré comme prioritaire et un premier aménagement a déjà été construit en 1996 au barrage de Bomal sur l'Aisne près de sa confluence avec l'Ourthe. Les remontées des

poissons y ont fait l'objet d'un suivi scientifique détaillé depuis 1996. Sur l'Aisne et le Néblon, le Service des Cours d'eau non navigables est sur le point de finaliser plusieurs projets de restauration d'anciens barrages avec construction d'une nouvelle échelle à poissons. Par ailleurs, grâce à une étude réalisée par la Fédération des Pêcheurs de l'Est de la Belgique, les gestionnaires des cours d'eau disposent d'un inventaire détaillé de tous les obstacles physiques présents sur les affluents de l'Ourthe, ce qui constitue une réserve importante de travaux d'aménagement pour l'avenir. En cette matière, une attention particulière devra être accordée à la préservation-restauration des affluents de l'Ourthe, qui bien que parfois asséchés pendant l'été, constituent en octobre-avril des frayères potentielles pour les truites de l'Ourthe.

Les implications du programme "libre circulation des poissons" pour le Contrat de rivière Ourthe

Le programme des actions visant le rétablissement de la libre migration des poissons dans

Grands types de comportements migrateurs chez les poissons du bassin de la Meuse (Philippart et Ovidio, 1999)

- **Type 1** : Espèces qui vivent en mer et viennent se reproduire en eau douce (= migrateurs amphibiotiques anadromes) et dont les jeunes redescendent en mer ainsi parfois les adultes survivants après la reproduction : saumon atlantique et truite de mer (en cours de restauration dans le bassin de la Meuse dans le cadre du projet Meuse Saumon 2000), lamproie fluviatile, lamproie marine, alose finte, grande alose, corégone oxyrinque (espèces aujourd'hui disparues de la Meuse belge mais à nouveau présentes dans la Meuse néerlandaise).
- **Type 2** : Espèces qui remontent les fleuves sous la forme de jeunes qui colonisent tout le réseau hydrographique (migrateurs amphibiotiques catadromes) et dont les adultes redescendent vers la mer pour s'y reproduire : anguille et flet.
- **Type 3** : Espèces 100 % d'eau douce qui remontent les cours d'eau et les affluents à la recherche d'habitats de reproduction particuliers indispensables pour le dépôt des oeufs.
 - Recherche de bancs de gravier bien percolés et oxygénés chez les espèces d'eau vive (espèces rhéophiles) et reproductrices lithophiles (ponte sur ou dans le gravier) telles que la truite (commune) de rivière et l'ombre commun parmi les salmonidés et le barbeau fluviatile et, dans une certaine mesure, le hotu, parmi les cyprinidés d'eau vive.
 - Recherche de plages de végétation chez certaines espèces d'eau lente et reproductrices phytophiles (ponte d'oeufs collants sur les plantes) telles que le brochet au printemps et la carpe et la tanche en été.
- **Type 4** : La plupart des autres espèces 100 % d'eau douce qui ont aussi naturellement tendance à migrer vers l'amont au moment de la reproduction mais sans que cela soit une condition impérative au succès de la reproduction car il existe généralement des frayères dans la zone de résidence. C'est le cas des espèces ubiquistes assez peu exigeantes pour le substrat de ponte telles que le gardon, les brèmes commune et bordelière et la perche fluviatile.

l'Ourthe et ses affluents est déjà très bien engagé par les gestionnaires concernés, MET et DGRNE, et devrait se poursuivre et s'intensifier à l'avenir d'autant plus qu'il s'inscrit parfaitement (et de manière remarquablement anticipative) dans les objectifs de préservation-restauration écologique des milieux aquatiques fixés par la récente "Directive Eau" de l'Union européenne.

Cela signifie que le CR Ourthe doit être particulièrement attentif à cet aspect de la gestion durable de l'Ourthe et aux contraintes nouvelles et particulières qu'il impose, notamment en rapport avec toutes les actions et projets qui impliquent une perturbation de la continuité fluviale et de l'hydrologie: restauration d'anciens barrages ou

construction de nouveaux, installation de micro-centrales hydroélectriques, aménagement de prises d'eau pour des étangs, des piscicultures ou d'autres utilisations, dérivations de cours d'eau.

A suivre : Aperçu des migrations des poissons dans l'Ourthe.

J.C. Philippart
LDPA Université de Liège
22 quai Van Beneden 4020 Liège
Tél : 085/27 41 55
jcphilippart @ ulg.ac.be

Migration des poissons, barrages et échelles à poissons dans le bassin de l'Ourthe

Aperçu des migrations des poissons dans l'Ourthe

Introduction

Dans un article précédent (Bulletin de liaison n° 11 de septembre 2001), nous avons évoqué l'incidence néfaste des barrages sur la mobilité des poissons en général et fait brièvement le point sur les programmes d'action de la Région wallonne en vue de rétablir la libre circulation des grands poissons migrateurs dans l'axe Meuse-Ourthe et dans l'Ourthe elle-même (spécialement la truite de mer et le saumon atlantique en cours de restauration dans le bassin de la Meuse dans le cadre de Meuse Saumon 2000).

Dans le présent article, nous allons fournir quelques informations concernant ce que l'on sait aujourd'hui des migrations des poissons dans le bassin de l'Ourthe, d'après une série d'études scientifiques menées depuis une dizaine d'années par le LDPA-ULg. Ces études sont basées sur l'utilisation complémentaire de trois méthodes :

- 1 le contrôle des remontées de poissons migrateurs dans des échelles à poissons (barrage des Grosses-Battes à Angleur),
- 2 le baguage individuel de poissons et la récolte de données sur leurs déplacements d'après des captures scientifiques (campagnes de pêche à l'électricité) et par pêche à la ligne (collaboration des pêcheurs), et surtout
- 3 le suivi de poissons équipés d'un micro-émetteur radio (radio-pistage).

Remontées de la Meuse vers l'Ourthe

Données historiques

Grâce aux observations faites entre 1880 et 1920 par des scientifiques hollandais et belges, on dispose de quelques informations sur la migration des saumons de la Meuse. Celle-ci avait lieu presque toute l'année mais avec des périodes de plus ou moins grande abondance correspondant à des poissons de poids et d'âges différents. En juillet-août arrivaient dans l'estuaire commun du Rhin et de la Meuse en Hollande des castillons (saumons de St Jacob) ayant séjourné 1 an en mer (et 1-2 ans en eau douce) et pesant 1,5 à 3 kg : il s'agissait surtout de mâles qui parvenaient sur les frayères belges en novembre-décembre. Après les castillons remontaient les "saumons d'été" de 3-7 kg et de 6-13 kg qui pondaient dans l'année. En

automne, commençaient à apparaître dans l'estuaire Rhin-Meuse les gros saumons (5-15 kg) dits d'hiver qui arrivaient massivement à Liège en février-mars pour atteindre les frayères de l'Ourthe et de l'Ambève en août-septembre. La remontée dans l'Ourthe était bien décrite par les pêcheurs du début du XX^e siècle : "Lorsque le barrage d'Angleur n'existait pas encore (avant 1905), au premier coup d'eau, les saumons filaient d'emblée de la Meuse à Tilff, franchissant sans arrêt les barrages faciles de Streupas, Sauheid et Colonster. Celui de Méry n'était franchi qu'en mai et des groupes compacts se formaient en-deçà de Hony, après un court arrêt à la Chapelle Sainte-Anne et Méry. On pêchait à Hony vers le 1^{er} juin et une ondée copieuse poussait aussitôt les poissons vers l'Ambève après une pose à La Gombe et à Chanxhe. Fin juin, on les trouvait cantonnés sur l'Ambève et l'Ourthe supérieure." Pour la période 1884-1896, on dispose d'ailleurs de statistiques de pêche commerciale en aval du barrage de Méry. Elles révèlent la capture de 1433 saumons pour une biomasse de 7033 kg (poids moyen = 4,9 kg) et mettent en évidence un premier pic de migration en mai-juin et un second en octobre-novembre, juste avant la reproduction.

La remontée des poissons migrateurs de la Meuse vers l'Ourthe a commencé à devenir très difficile après la construction en 1905 du barrage des Grosses-Battes à Angleur, un obstacle de 4 m de haut constituant à l'époque le plus haut barrage dans le bassin de la Meuse. En 1908, le barrage des Grosses-Battes fut équipé d'une échelle à poissons à ralentisseurs (du type Denil, du nom de l'ingénieur belge des Travaux publics qui l'a conçue et mise en place pour la première fois). Cette échelle semblait techniquement efficace mais était souvent démolie par les braconniers pêchant les poissons rassemblés au pied du barrage. De véritables contrôles scientifiques des migrations des poissons au barrage d'Angleur ne furent effectués que longtemps plus tard, en 1935, à une époque où le saumon avait disparu du bassin Ourthe-Ambève. Ces relevés indiquent une certaine efficacité à l'égard des cyprins d'eau courante comme le hotu (capture de 2727 sujets de 12-40 cm de la fin mai à la mi-juillet 1935).

Situation actuelle

Dans la situation actuelle, le barrage des Grosses-Battes, équipé en 1986 d'une micro-centrale mise à l'arrêt en 1998, comprend deux

échelles à poissons : en rive gauche, l'ancienne échelle Denil, et en rive droite, une petite échelle à bassins. Quelques contrôles sporadiques de ces échelles effectués en mai 1989 ont révélé leur utilisation par des sujets de petite taille de différentes espèces (gardon, barbeau, cheveine, vandoise, ombre, truite, anguille), mais on manque de données précises en raison des difficultés techniques de mise en place d'un piège de capture efficace. En revanche, on dispose pour le site en aval du barrage des Grosses-Battes de nombreuses informations sur le comportement de poissons équipés d'un émetteur radio et provenant soit de la Meuse (truites de mer piégées dans la nouvelle échelle à poissons du barrage de Lixhe), soit de l'Ourthe en aval du barrage (truites et barbeaux capturés par pêche à l'électricité). Pour la quinzaine de poissons ainsi étudiés par radio-pistage, le barrage des Grosses-Battes se révèle totalement infranchissable, ce qui y justifie l'aménagement prochain par le MET d'une nouvelle grande échelle à bassins construite sur le modèle de celles de Lixhe et Monsin.

La construction d'un tel ouvrage de franchissement se justifie d'autant plus qu'il est clairement établi que des poissons de la Meuse, et spécialement des grands salmonidés migrateurs (truite de mer), sont attirés par la basse Ourthe et sont bloqués par le barrage. Ainsi, une grande truite de mer de 67 cm et de 3,7 kg capturée à Lixhe le 29 octobre 2001 puis radio-marquée et relâchée à l'amont du barrage, a franchi la nouvelle échelle mosane de Monsin le 1^{er} novembre 2001 puis s'est retrouvée dans l'Ourthe en aval du barrage des Grosses Battes dès le 7 novembre 2001 après être apparemment passée par la Dérivation.

Migrations dans l'axe Ourthe

Les observations sur la migration des poissons dans l'axe Ourthe concernent actuellement trois espèces : la truite commune (formes de mer et de rivière), le barbeau et le brochet. Quelques données préliminaires sont aussi disponibles pour le hotu.

Truite de mer

Une bonne image de la migration de la truite de mer dans l'Ourthe a pu être obtenue grâce à des expériences de radio-pistage portant sur des sujets capturés par pêche électrique en aval du barrage d'Angleur et relâchés à l'amont. Ainsi, une truite de mer de 51 cm et de 1,449 kg relâchée à l'amont du barrage le 20 juin 2000 a franchi aisément les barrages de Streupas, Campana et Colonster pour atteindre le 3 juillet le barrage de Tilff où elle est restée bloquée jusqu'au 25 août.

Elle a été capturée par un pêcheur à la ligne le 27 août à Esneux, ce qui implique le franchissement successif des barrages de Tilff, Méry et Hony à la faveur d'une légère montée des eaux. Arrivée à Esneux, cette truite aurait pu remonter librement dans le reste de l'Ourthe jusqu'au barrage mobile de Barvaux dont la franchissabilité est hypothétique malgré la présence d'une échelle à poissons du type Denil. Ce fait a été établi lors d'une expérience de radio-pistage effectuée en fin 1995-1996 avec une truite de mer de 49 cm capturée en aval du barrage d'Angleur le 17 novembre 1995 puis transférée dans l'Ourthe à Bomal (figure 1). Cette truite remonte rapidement jusqu'au barrage de Barvaux qu'elle atteint le 21 novembre mais où elle reste bloquée pendant 31 jours. Après l'abaissement du barrage le 13 décembre, la truite profite d'un coup d'eau à partir du 22 décembre pour poursuivre une migration de remontée très rapide qui l'amène le 27 décembre à Fronville (+ 28 km par rapport à Barvaux) puis le 3 janvier 1996 en aval du barrage fixe de Hotton amont (+ 32,5 km de Barvaux). Elle reste tout l'hiver dans cette position avant d'entreprendre le 21 mars une migration de dévalaison très rapide (30 km en 4 jours) qui la conduit à Barvaux où elle reste quelque temps dans cette position occupée lors de la migration de remontée. Elle poursuit alors sa dévalaison jusqu'à l'Aisne où elle pénètre, est capturée dans la nouvelle échelle à poissons de Bomal puis cesse d'émettre.

Barbeau

Des études sur la mobilité des barbeaux par radio-pistage ont été réalisées dans l'Ourthe en amont du confluent de l'Amblève (zone d'étude centrée sur Hamoir) en 1998-2000 et dans le bief d'Esneux entre les barrages de La Gombe et de

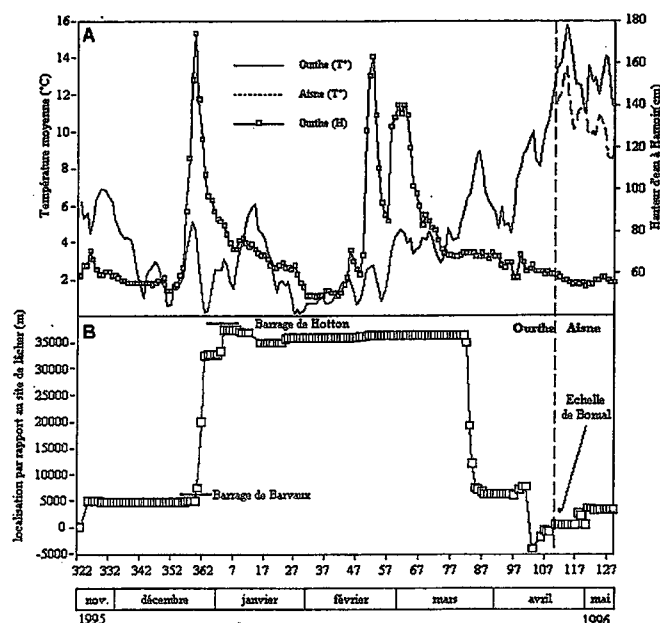


Figure 1. Migration de reproduction d'une truite de mer dans l'Ourthe entre novembre 1995 et mai 1996.

Hony en début 2001. Ces études mettent en évidence chez les barbeaux adultes une intense activité migratoire au moment de la reproduction en avril-juin. Le patron général de cette migration de reproduction est le suivant : une remontée assez rapide sur une distance pouvant atteindre une quinzaine de km et parfois plus (maximum observé : 66 km entre Hamoir et La Roche), une stabilisation de quelques jours au niveau d'une frayère constituée de bancs de gravier nécessaires au dépôt et à l'enfouissement des œufs et une dévalaison très rapide qui ramène le poisson à son point de départ ou à proximité (c'est le comportement de retour au gîte après la reproduction). D'après les études réalisées en 1998 et 1999, le barrage mobile de Barvaux bloque manifestement la remontée des barbeaux et les oblige à déposer leurs œufs dans des habitats peu ou moins favorables en aval du barrage.

Brochet

En fin 2000-début 2001, nous avons réalisé en basse Ourthe une étude de la migration de reproduction de cette espèce de poisson réputée comme assez peu mobile et mauvaise nageuse. Les six brochets de 50-70 cm capturés et radio-marqués dans la même station de l'Ourthe à Poulseur ont exprimé un même patron général de mobilité en trois phases (figure 2) : une migration de remontée, une stabilisation au niveau d'un habitat (bras latéral, herbier en rivière, berge herbeuse ou prairie inondée) utilisé comme frayère (vérification par pêche électrique de la présence de jeunes en début juin) et enfin une dévalaison (post-reproduction) exactement jusqu'au point de départ, au-delà de ce point après un passage à son niveau ou en direction de ce point de départ. Trois des six brochets ont exprimé leur mobilité dans l'axe Ourthe-Ambliève, ce qui démontre l'existence de relations fonctionnelles étroites entre l'Ourthe et ses affluents. Par ailleurs, au cours de sa migration de remontée, un brochet (voir figure 2) est parvenu

à franchir successivement trois petits barrages de l'Ambliève (Belle-Roche, Martinrive, Raborive) avant de se stabiliser juste en aval d'un petit obstacle à hauteur de l'autoroute à l'amont de Remouchamps. Au plan biologique, les patrons de migration de reproduction chez les brochets de l'Ourthe soulèvent la question de l'existence possible d'un comportement de retour des adultes au niveau d'une frayère précise qui pourrait être la frayère de naissance.

Conclusions et perspectives

Les différentes espèces de poissons étudiées dans l'Ourthe effectuent toutes le même type de migration de reproduction comprenant une phase de remontée vers les frayères et une phase de redescente vers leur zone de résidence. La préservation des possibilités de migration vers l'amont implique la suppression de tous les obstacles physiques aux mouvements ou leur équipement en ouvrages de franchissement efficaces. Pour préserver les possibilités de dévalaison des adultes (mais aussi des jeunes), il faut être attentif à ne pas laisser installer sur la rivière des prises d'eau de tous types susceptibles de piéger et de tuer les poissons au moment de leur migration de descente. Au plan de la gestion de la libre circulation des poissons, il est indispensable d'envisager l'équipement des barrages de l'Ourthe avec des échelles à poissons prévues non seulement pour les très bons nageurs comme les salmonidés (truite et saumon) et les cyprinidés d'eau rapide (barbeau, hotu), mais aussi pour une espèce moins bonne nageuse comme le brochet.

A suivre : La migration des poissons dans les affluents non navigables de l'Ourthe.

J.C. PHILIPPART et M. OVIDIO
 Laboratoire de démographie des poissons et d'aquaculture
 ULg - 22 quai Van Beneden - 4020 Liège
 Tél : 085/27 41 55 - jcphilippart @ ulg.ac.be

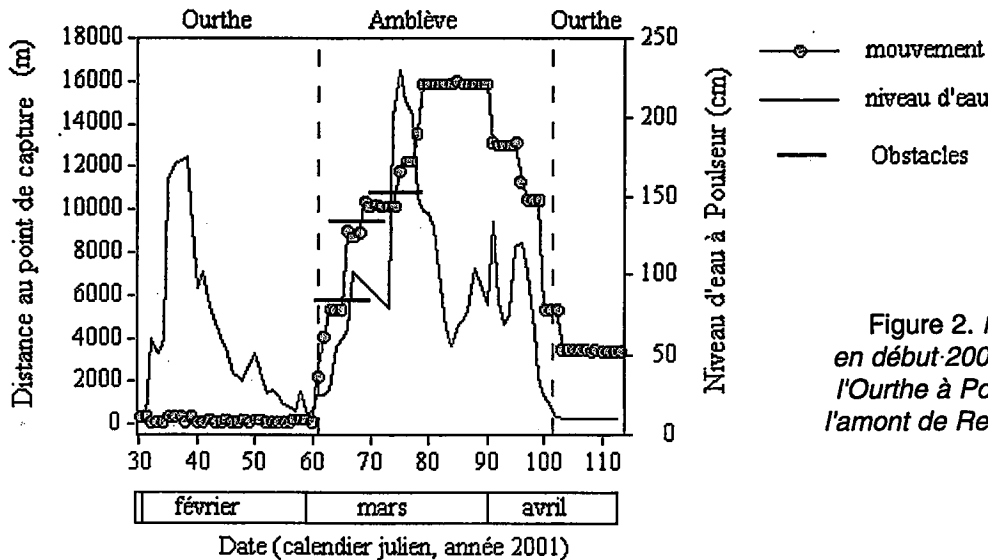


Figure 2. Migration de reproduction en début-2001 d'un brochet capturé dans l'Ourthe à Poulseur puis remonté jusqu'à l'amont de Remouchamps dans l'Ambliève.

WANZE Ouverture de la pêche

La Mehaigne, rivière de qualité

Le ministre José Happart a pu découvrir plusieurs espèces de poissons dont des ombres, des « voisins » des saumons plutôt rares

Il n'était pas là à 5 heures 04, heure de l'ouverture officielle de la pêche, mais tout de même dès 8 heures. Samedi matin, le ministre wallon de l'agriculture et de la ruralité, José Happart, a entilé ses bottes en caoutchouc pour découvrir le site de l'échelle de poissons de Moha et cotoyer les fans de la pêche.

Au rendez-vous, les élus mais aussi bon nombre de pêcheurs, souvent affiliés à la fédération des Amis de la Mehaigne. Ils étaient notamment venus pour constater le travail effectué sur la rivière

par la faculté des sciences de l'Université de Liège. Financée essentiellement sur des crédits du fonds piscicole, l'échelle à poissons de Moha est pratiquement unique en région. Apposée aussi barrage Villoot (nom de l'ac-tuel propriétaire de l'encroit), cette passe à poissons a été construite en 1988. Il s'agit en fait de 12 bassins en béton qui se succèdent, séparés par une cloison amovible.

Pour les spécialistes, tels M.M. Philippart, Ovid et Rim-maudi, elle permet de donner une série de renseignements sur les populations de poissons: «Régulièrement, grâce à ce barrage, nous faisons des études sur la mobilité des poissons dans la basse Mehaigne», explique M. Philippart. Démonstration à l'appui, en réduisant le niveau de l'eau à cet endroit, samedi matin, quatre poissons ont été momentanément «capturés». Devant le ministre, M. Ovidi a ainsi endormi une truite et des barbeaux pour les passer, les mesurer... Et finalement, les poissons se libèrent bien. Certains barbeaux mesuraient une bonne quarantaine de centimètres.

Des poissons équipés d'un émetteur!

Pour l'université, un barrage comme celui de Moha permet d'établir d'importantes statistiques: «Que l'on arrête de croire que l'on ne fait rien pour l'environnement. Ce qui se passe ici est un véritable exemple. La Mehaigne est une rivière où les intérêts de tous sont alignés. Il y a des industries, des agriculteurs, des pêcheurs... Mais au fil du temps, nous pouvons assurer que la qualité de l'eau s'est améliorée. La présence

la preuve» poursuit M. Philippart. Couramment, la rivière est repeuplée. Les spécialistes travaillent aussi avec la technique du radio-pistage. Pour étudier le comportement des poissons, pour savoir s'ils s'adaptent à la ri-

«Ce qui se passe sur la Mehaigne est un véritable exemple. La qualité de l'eau s'est améliorée. La présence de certains poissons en est la preuve.»



A Moha, a été construite une échelle à poissons (auparavant, de 1929 à 1988, ce barrage servait à alimenter en force motrice, une scierie de marbre). Aujourd'hui, l'échelle permet aux spécialistes de l'université de Liège de capturer momentanément les poissons pour en étudier le comportement

La Meuse Huy-Waremme 5 juin 2001



Démonstration pour le ministre Happart. Samedi matin, dans le barrage, truites et barbeaux ont été sortis de l'eau. L'occasion notamment de faire quelques commentaires sur la truite fario, ... encore un peu petite pour

ANNEXE 11

Menace sur le saumon

Le saumon atlantique a disparu d'au moins 309 rivières d'Europe et d'Amérique du Nord. Des mesures urgentes doivent être prises pour éviter l'extinction de cette espèce, a déclaré l'organisation de conservation de la nature WWF. Le WWF et la Fédération du saumon atlantique lancent un appel aux pays qui participent, du 4 au 8 juin, à la conférence de la «North Atlantic Salmon Conservation Organization» en Espagne, afin qu'ils prennent des mesures drastiques, telles que l'interdiction de certaines méthodes de pêche et une gestion plus efficace des bassins hydrographiques, pour garantir la survie du saumon. Sur les 2.005 rivières où cette espèce est présente depuis des siècles, le saumon sauvage a disparu de celles traversant la Belgique, l'Allemagne, la Suisse, les Pays-bas, la République tchèque et la Slovaquie. (AFP.)

Le Soir 5 juin 2001

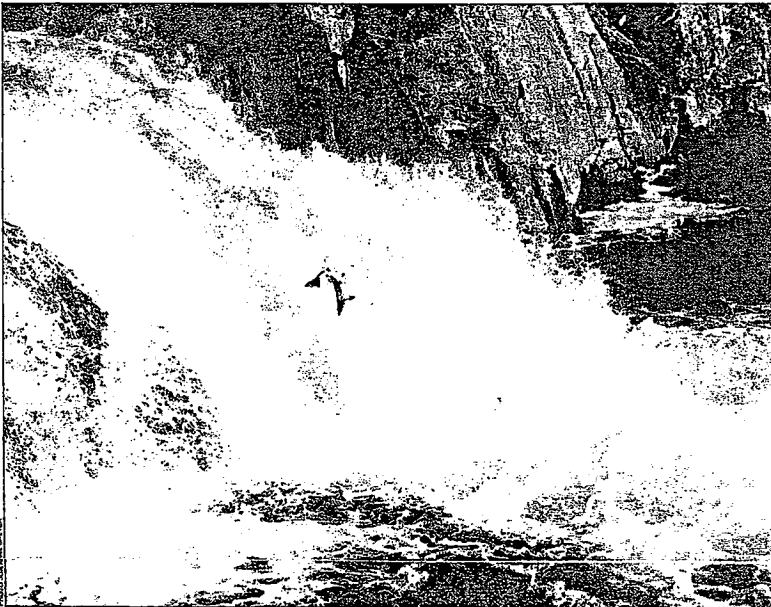
Le saumon en danger!

Cri d'alarme du World Wildlife Fund: le saumon atlantique sauvage a disparu d'au moins 309 rivières d'Europe et d'Amérique du Nord. A contre-courant de cette tendance, la Belgique est au centre d'un projet de réintroduction de ce poisson dans la Meuse

Du 4 au 8 juin 2001, la North Atlantic Salmon Conservation Organisation (Nasco) tient sa conférence en Galice. Mais combien de temps ces gouvernements pourront-ils encore se réunir? Le WWF et la Fédération du saumon atlantique (FSA) s'inquiètent pour ce poisson qui a disparu d'au moins 309 rivières d'Europe et d'Amérique du Nord. Ces organisations demandent des mesures urgentes pour éviter l'extinction de cette espèce, encore commune il n'y a pas si longtemps. Un menace d'extinction qui en dit long sur la dégradation de la faune et la flore aquatique.

CHUTE DE 80 PC

Le nouveau rapport du WWF, intitulé "Le statut du saumon atlantique sauvage - évaluation rivières par rivières" démontre que, sur les 2 005 rivières où cette espèce est présente depuis des siècles, le saumon sauvage a disparu de celles traversant la Belgique (voir ci-dessous), l'Allemagne, la Suisse, les Pays-Bas, la République tchèque et la Slovaquie et est au bord de l'extinction au Portugal, en Estonie, en Pologne, aux États-Unis et dans les secteurs littoraux du sud du Canada. Presque 80 pc des populations saines connues sont concentrées dans quatre pays: la Norvège, l'Islande, l'Irlande et l'Écosse. Lorsque l'on soustrait du bilan total, les rivières de ces quatre pays, l'état de l'espèce à l'échelle mondiale paraît catastrophique. Dans le reste de leur aire de distribution, 86 pc des populations de saumon atlantique



Véritable scrobato des rivières occidentales, le saumon sauvage risque l'extinction. Avec lui, c'est toute une imagette faite de grands espaces sauvages, de rivières tumultueuses et de criettes patrouilles qui serait mise à mal

que sauvage sont considérées comme vulnérables, en danger ou menacées d'extinction. Autre chiffre en forme d'avertissement: entre 1970 et 1999, les prises de saumon dans l'Atlantique

nord ont chuté de pas moins de 80 pc et atteignant aujourd'hui un plancher absolu. Par contre, pas de problèmes pour les saumons d'élevage. Leur production s'élève à 600 000 tonnes par an,

soit 300 fois plus que la capture annuelle de saumons sauvages.

LES MENACES

Selon l'étude du WWF, les principales menaces pour le sau-

mon sauvage sont au nombre de cinq.

Indévitavelmente, il faut évoquer en premier lieu la surpêche en mer, mais également dans les estuaires et les rivières, qui

Le saumon en quelques lignes

- Dimensions et poids maxima: de 50 à 100 cm et de 1,5 à 12 kilos.
- Nombres d'œufs par kilos de femelle: 2000 œufs par kg de femelle.
- Période de ponte: de novembre à janvier.
- Zones fréquentées: les zones à truite, à ombre et à barbeau.
- Taille légale et mode de pêche: pêche interdite.
- Apparens: corps en fuseau; pédoncule caudal mince; nageoire caudale écharnée.
- Reproduction: Le saumon se reproduit en eau douce. Les jeunes, après un à deux ans sur place, gagnent la mer et y restent un à trois ans avant de revenir se reproduire dans les rivières où ils sont nés.
- Alimentation: lors de sa migration vers l'eau douce, le saumon adulte ne se nourrit pas. Le jeune saumon s'alimente comme la truite de rivière, c'est-à-dire qu'il se nourrit de proies vivantes: des insectes aquatiques et aériens, des crustacés et des petits poissons.
- Source: Région wallonne. Web: <http://mwv.wallonie.be/dgme/fabw/espèces/ecol/ogme/poissons/espèces.html>

réduit les effectifs au-dessous du niveau critique.

Le saumon doit sa popularité à son statut de poisson migrateur et à toute l'imagérie attachée à cet infatigable nageur remontant les rivières à contre-courant.

Un voyage indispensable à sa reproduction mais pourtant rendu de plus en plus difficile par les barrages hydroélectriques et autres infrastructures artificielles qui s'accumulent sur les rivières.

Toujours en eau douce, les projets de génie fluvial, pour prévenir les inondations ou faciliter la navigation par exemple, entraînent une destruction directe des habitats et isolent le cours d'eau principal des habitats complexes de plaine d'inondation (bras morts, chenaux et îles). "Les changements qui en résultent dans le processus écologiques tels que le cycle des matières nutritives, la sédimentation et les crues entraînent aussi la dégradation des habitats."

La pollution a, évidemment, des effets directs sur les habitats du saumon et la mortalité de l'espèce. Et enfin, les élevages de saumons dont les maladies qui s'échappent constituent autant de menaces graves et qui sont aussi à la base d'un affaiblissement génétique du saumon sauvage lorsqu'il y a un croisement entre un saumon échappé d'un élevage et un saumon sauvage.

P.D.G.

Le rapport complet est disponible mais uniquement en anglais sur <http://www.panda.org/engenders/salmon2.pdf>

Le jour où le disparu est revenu (discrètement) à Liège

Pour 2002, les barrages sur la Meuse hollandaise devraient tous être équipés d'échelles à poissons. La voie sera alors libre pour les saumons désirant remonter de la mer du Nord vers les rivières belges qui les ont vus naître

PAR PASCAL DE GENDT

Il est passé par la Cité ardente sans se douter de l'enthousiasme qu'il déclenchait auprès des personnes qui travaillaient depuis quelques années à son retour. Ensuite, il s'est enfoncé dans un des affluents de la Meuse pour retourner, instinctivement, à l'endroit qui l'avait vu naître. Ce saumon de l'Atlantique est la première preuve tangible que les conditions sont réunies en Belgique pour un rétablissement du cycle complet de ce poisson migrateur.

Jean-Claude Philippart, biologiste à l'Université de Liège et cheville ouvrière importante du projet "Meuse Saumon 2000", nous explique les enjeux du projet.

Le projet a débuté en 1987 et son objectif était de permettre un retour du saumon dans la Meuse wallonne pour l'an 2000. Nous avons, pour cela, procédé en deux phases. Le repeuplement d'abord.

Nous avons donc acquis des œufs pour élever des saumons et repeupler différentes rivières telles l'Ourthe, la Lesse, l'Amblève ou la Semois. L'expérience s'est révélée

très positive sauf peut-être pour la Semois où cela a moins bien marché. Chaque année, naissent 150 000 à 200 000 saumons qui après un ou deux ans descendent vers la mer. Donc, la première conclusion à en tirer est que nos rivières ont encore les capacités biologiques pour abriter de jeunes saumons.

Le principal problème n'était-il pas de permettre à ces saumons de remonter la Meuse pour se reproduire?

Oui bien sûr et c'est là le second volet de l'opération. Il fallait supprimer les obstacles sur la Meuse belge et ses affluents mais aussi résoudre le problème que posaient les sept barrages sur la Meuse hollandaise.

Dès 1986, une décision belge-hollandaise a été prise fixant comme objectif, pour 2002, que tous les barrages de la Meuse soient équipés d'échelles à poisson modernes adaptées à toutes les espèces. Chez nous, elles équipent déjà les barrages de Viés-Lixhe, de Monsin (aval de Liège), d'Ivoz-Ramet (amont de Liège) et une échelle est prévue pour le barrage de Waulsort (Hastière).

Mais cela sert-il à quelque chose si les bar-

rages hollandais ne sont pas équipés également d'échelles à poissons?

Aux Pays-Bas, cinq barrages sur sept sont équipés. Le saumon sauvage de l'Atlantique est d'ailleurs réapparu de manière significative dans la Meuse hollandaise depuis 1994, pour la première fois depuis les années 30-40.

Il reste à équiper les barrages de Grava et de Borgharen-Maastricht et la voie sera libre pour les poissons de la mer du Nord à Liège, porte d'entrée du grand domaine salmonicole de l'Ourthe-Amblève.

Tant que cela ne sera pas fait, il nous est encore impossible de savoir si le saumon peut véritablement remonter jusqu'en Belgique.

À la fin des années 1999 et 2000, en collaboration avec les Néerlandais, nous avons capturé des saumons dans la Meuse hollandaise, les avons équipés d'un émetteur radio et relâchés pour tester la qualité des voies de migration. En janvier 2001, nous en avons relâché un en amont du barrage de Maastricht et en moins d'un mois, ce saumon a passé sans problème les différentes barrières dans la Meuse belge.

Le saumon est donc déjà repassé par Liège, un résultat extrêmement positif qui démon-

tre que notre projet de réintroduction est parfaitement réalisable.

Il ne s'agit que d'un saumon en quinze ans de projet...

Oui sans doute mais il était là à la date prévue. L'événement est de taille, c'est le premier d'une série.

Quelles sont les perspectives d'avenir?

Un des gros problèmes à résoudre est celui des centrales hydroélectriques. Il faut rechercher des solutions pour aménager des dériviations pour les poissons mais ce n'est pas toujours possible. Une autre solution est de développer des turbines moins mortelles pour les poissons, elles représentent tout de même une cause de mortalité pour 5 à 10 pc des jeunes saumons qui descendent vers la mer. Nous allons donc débiter une sensibilisation en ce sens parce que ces turbines représentent une menace non seulement pour les saumons mais également pour d'autres espèces telles que l'anguille, par exemple. Un pas important a également été franchi aux Pays-Bas où la pêche du saumon est désormais interdite en eau douce. Et puis, comme le rappelle le WWF, il faut aussi se préoccuper de l'avenir du saumon dans les mers et océans.

LES ANIMAUX LES PLUS RARES Le saumon wallon

Le plus rare des poissons

Le saumon est sans conteste le plus rare des poissons wallons puisqu'il avait complètement disparu et que, depuis qu'on s'efforce de le réintroduire, on n'en a encore observé qu'un seul. Mais on est sur la bonne voie: le saumon est en train de retrouver le chemin de la Meuse.

La raréfaction de certains poissons commence dès 1840, explique le Pr Jean-Claude Philippart, de l'université de Liège. Ainsi, l'esturgeon (oui, l'esturgeon qui donne le caviar) a succombé à la canalisation de la Meuse, à la construction de barrages et à la pêche excessive (il paraît que les princes-évêques de Liège raffolaient de sa chair). Ces dernières années toutefois, on en a observé quelques spécimens en Hollande, dans l'estuaire de la Meuse et du Rhin.

Jadis très abondant en Wallonie, le saumon a mis un siècle à s'éteindre. A la fin des années trente, il avait disparu. Mais depuis une petite vingtaine d'années, le Pr Philippart poursuit l'idée de réintroduire le saumon chez nous. Ce n'est pas une mince affaire. Il a fallu ins-



Jadis très abondant en Wallonie, le saumon a mis un siècle à s'éteindre. A la fin des années trente, il avait disparu. Aujourd'hui, le voilà de retour...

On relâche des bébés-saumons dans l'Ourthe ou la Lesse en espérant qu'un jour, ils feront le voyage retour pour se reproduire

tailler des échelles à poissons pour que le saumon ait la possibilité de remonter le cours du fleuve. Et surtout, il faut acclimater des saumons, car cette espèce, qui naît en eau douce et part pour l'océan une fois adulte, retourne au lieu de sa naissance pour se reproduire. On relâche donc des bébés-saumons

dans l'Ourthe ou la Lesse en espérant qu'un jour, ils feront le voyage retour pour se reproduire.

Depuis 1994, les saumons ont commencé à revenir en Hollande. Et en décembre dernier, un saumon muni d'un émetteur est entré en Belgique par Maastricht et est remonté jusqu'à Tihange (où on a perdu sa trace). Bon vent, petit saumon...

La peste des écrevisses

Mollusques et crustacés sont aussi victimes des variations de leur environnement. Voici les plus rares. L'écrevisse à pattes rouges, espèce indigène fort abondante jusqu'au début du XX^e siècle, a été décimée par un champignon qu'on a appelé peste des écrevisses. Nos écrevisses ont été contaminées par des

écrevisses américaines introduites dans l'intention de diversifier les espèces. Raté... On ne trouve plus d'écrevisses à pattes rouges que dans des étangs isolés, sur des propriétés privées.

Quant à la moule perlière d'eau douce, elle a été victime de sa perle, très convoitée, de la pollution et de son mode de reproduction bizar-

re: pour se développer, les larves de la moule perlière "vivent absolument se fixer aux nageoires d'une truite Farlo. On n'en rencontre plus que de rares individus, tous âgés d'une trentaine d'années au moins (la moule perlière peut vivre cent ans), signe que l'espèce ne se renouvelle pas.

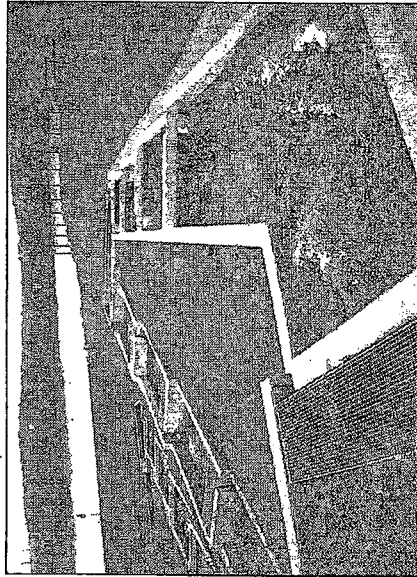
Cortine TOUBEAU

Une échelle pour les saumons voyageurs

Les obstacles sur la route de la migration des saumons atlantiques sont levés l'un après l'autre. Prochaines étapes: Ampsin et Angleur.

Michel Daerden, ministre de l'Équipement et des Transports (MET), l'a confirmé récemment: après ceux de Lixhe, Monsin et Yvo-Ramet, c'est au tour des barrages de Ampsin-Neuville et de Angleur (Grosses Battes) d'être équipés d'une échelle à poissons, destinée à faciliter la migration des saumons atlantiques vers leurs lieux de frai. Date limite: fin 2002.

« L'idée de restaurer l'habitat des saumons dans la Meuse est née voici 20 ans. Elle passait nécessairement par l'amélioration de leur chemin de migration, notamment au niveau des barrages de Lixhe, Monsin, Ivoz-Ramet, Ampsin, Andenne et Grand-Malade, rappelle Jean-Claude Philippart, professeur de zoologie à l'Université de Liège. Depuis 1996, ce programme fait l'objet d'une coopération exemplaire entre les différentes admi-



L'échelle de Lixhe, qui inspirera celle d'Ampsin

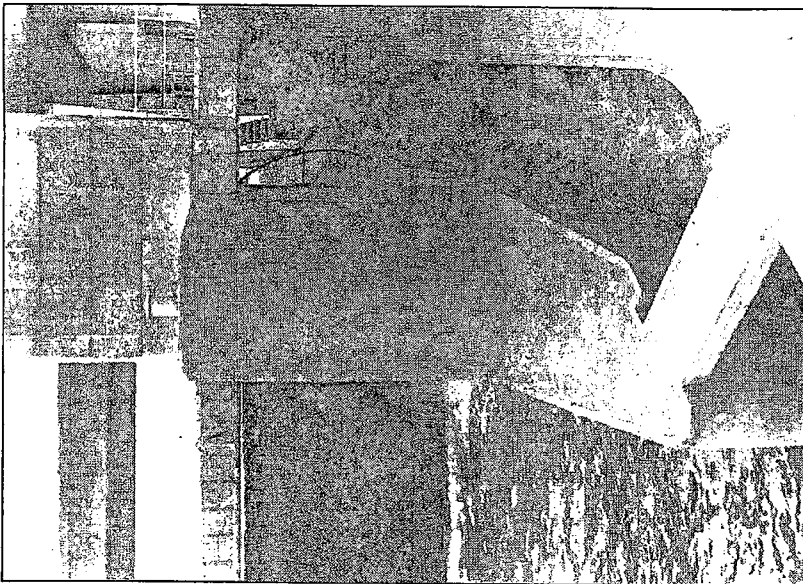
nistrations et ministères concernés ». Devenu international par le biais du Comité International de Protection de la Meuse (France-Belgique-Hollande) a déjà permis à la Région Wallonne de faire preuve de bonne volonté: « Elle a déjà réalisé des choses importantes: l'échelle à poissons de Lixhe fonctionne depuis 1998, et est régulièrement contrôlée par l'ULg; Celle de Monsin a été mise en place début 2000, et donne également de bons résultats. A Ivoz, une nouvelle échelle a été installée dans le cadre de la restauration du barrage: ce

L'objectif pour 2002, est de parvenir au libre passage des saumons depuis Vise jusqu'à l'Ourthe...

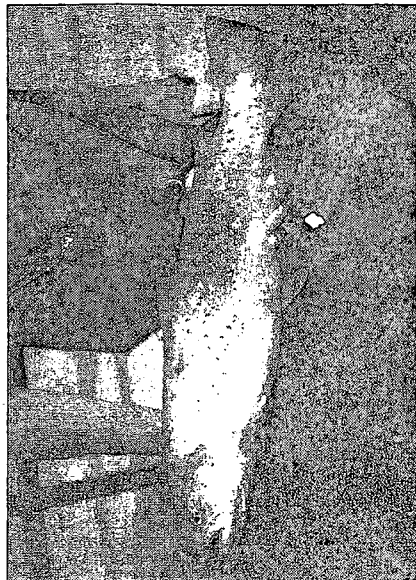
passés, mais leur efficacité a été altérée par l'installation de centrales hydro-électriques », ajoute M. Philippart. Qui envisage désormais une mini rivière de contournement des installations, qui prendrait sa source rive gauche, à la base des zones de turbage: « L'intérêt majeur, en cet endroit, réside dans la propriété de l'eau: il pourrait faire l'objet d'une valorisation oléoductuelle, comme c'est le cas à Lixhe, où une vire permet d'observer l'ascension des poissons ».

Si le projet évolue bien, il reste encore, pour les saumons, un problème de taille: le plus gros barrage hollandais, installé à Maastricht, est aussi le plus difficile à passer. « Le passage devant être créé en 1996, mais nous ne désespérons pas: les 6 autres barrages hollandais ont été équipés, ou le sont actuellement. Et la Hollande a l'obligation de réaliser cette dernière échelle », déclare encore le professeur. Qui a connu, en décembre dernier, la plus belle réflexion: « Un saumon d'une nouvelle souche, que nous avions relâché équipé d'un émetteur, a remonté la Meuse, de Maastricht jusqu'à Ampsin, où il a dû rester environ trois semaines. Ensuite nous l'avons perdu, sans doute parce qu'il a relâché l'émetteur installé dans son estomac. Mais un événement pareil ne s'était plus vu depuis la fin des années 20! C'est la preuve que le programme est réalisable... »

Frédérique SICCARD



L'échelle à poissons actuelle fonctionnait très bien avant l'arrivée des centrales hydro-électriques



Cette truite de mer, cousine du saumon, a été prise à Lixhe le 13 juin dernier: elle mesurait 69 centimètres pour 4,192 kilos

Cinq ans pour libérer le saumon

Depuis vingt ans, Jean-Claude Philippart se bat pour restaurer le cycle de migration du saumon en Wallonie. Quelques échelles à construire et la voie est libre.

SEPTANTE ANS après sa totale disparition de nos rivières, le saumon a-t-il, aujourd'hui, la moindre chance de pouvoir remonter encore nos rivières comme ses ancêtres le faisaient ? Depuis cette année, les scientifiques sont confiants. Leurs efforts portent des résultats. Un premier saumon, avec un peu d'aide c'est vrai, est même remonté de la mer du Nord jusqu'au pont-barrage d'Ampsin-Neuville à la fin de l'année dernière.

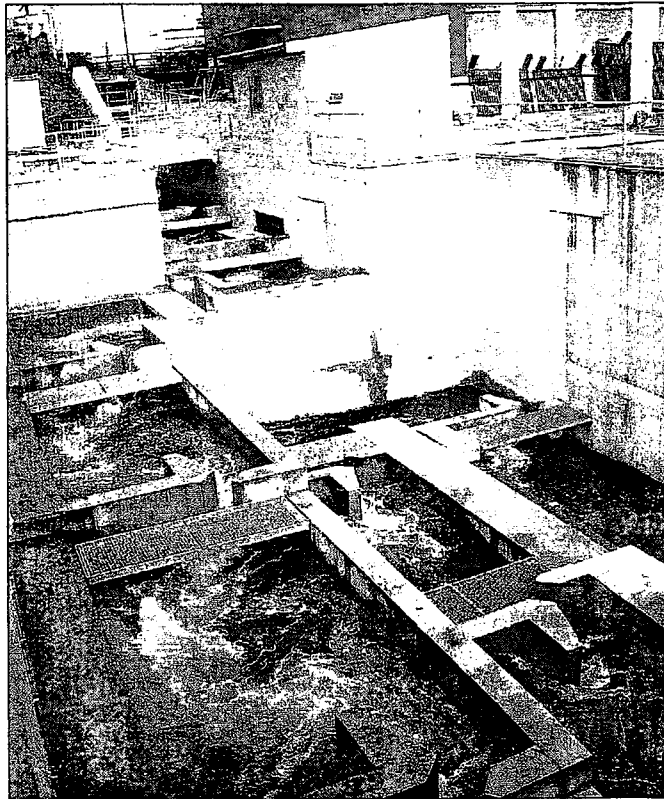
Comme l'explique le Dr Jean-Claude Philippart, biologiste au Fonds national de Recherche scientifique de l'Université de Liège, si la présence du saumon dans les rivières européennes remonte au début de notre ère (et est attestée par les écrits de Pliny l'Ancien, au 1^{er} s.), la construction de barrages, la pollution et la surexploitation de la pêche industrielle, au 19^e s., ont conduit, dans l'entre-deux guerres, à sa disparition complète de nos eaux.

La redécouverte en Meuse en 1983 d'un autre salmonidé, la truite de mer, a motivé les scientifiques, et le Dr Philippart le premier. Heureusement pour lui, son projet « Meuse Saumon 2000 », conçu en 1984, a intéressé l'administration wallonne responsable de la pêche et des infrastructures. Mais il aura quand même fallu près de vingt ans pour que le projet devienne réalité...

Y croire pendant 20 ans

Si la truite de mer est revenue subitement vers les fleuves et les rivières, c'est parce que la qualité de leurs eaux le permettait à nouveau. Un signe infailible. « La » raison d'espérer.

C'est à partir de 1880, pour réagir à la réalisation d'infranchissables ouvrages d'art sur la Meuse, que l'on a construit les premières « échelles à poissons » sur le fleuve, mais elles ont été vraiment efficaces seulement à partir du début du siècle dernier. Il faudra attendre 1989 pour voir naître réellement le projet « Meuse Saumon 2000 » et démarrer dans la pisciculture d'Emp-



La nouvelle grande échelle à poissons à bassins du barrage de Monsin, qui a été mise en fonction l'an dernier. Archives JC Philippart

L'éternel retour

Qu'est-ce qui a poussé un saumon de plus de 2 kg, fin décembre, à tenter (et réussir) une périlleuse remontée de la Meuse entre Lanaye et Ampsin ? Le saumon atlantique se reproduit en eau douce, au fond des rivières froides, aux eaux rapides et bien oxygénées. Après deux ans, irrésistiblement attiré par le large, il descend vers la mer, et y séjourne quelques mois, quelques années. Certains effectuent des migrations de plus de 5 000 km !

Le saumon cherche ensuite à revenir pondre sur les lieux de sa naissance, dont il a mémorisé « l'odeur » au moment de sa métamorphose. Pendant ce retour au terroir, il ne mange pas, il perd du poids mais reste fidèle à son instinct. Après leur première ponte, 90 % des saumons meurent, mais certains peuvent effectuer quatre migrations au cours de leur vie.

À condition bien sûr d'avoir pu franchir les barrages, d'avoir évité les multiples pièges des braconniers et des pêcheurs autant que l'attraction meurtrière des turbines des centrales hydroélectriques. Dur, dur d'être un saumon !

tinne (Ciney), l'élevage d'œufs de saumons sauvages provenant de France, d'Écosse et d'Irlande. De 1988 à 1998, environ 790 000 jeunes saumons ont été lâchés dans six rivières (Ourthe, Aisne, Amblève, Samson, basse Semois et Lesse).

2007 si tout va bien

Si jusqu'à présent, aucun saumon n'a pu remonter seul jusqu'à son lieu de naissance pour y pondre, c'est parce que deux des sept barrages hollandais (Grave et Maastricht) restent infranchissables. Mais la main de l'homme facilitant le franchissement des obstacles de Maastricht, le saumon a donné la preuve qu'il peut seul trouver les passes à poissons et remonter la Meuse pratiquement jusqu'à Huy à l'heure actuelle.

On est donc impatient de voir les Hollandais adapter leurs ouvrages d'art. L'échelle de Maastricht aurait dû être réalisée en 1998... En Belgique, une première échelle à poissons moderne a été réalisée à Lixhe en 1998 ; elle permet aujourd'hui la surveillance de la remontée des migrateurs. La modernisation des infrastructures est terminée à l'île Monsin, la construction d'une échelle moderne au barrage des Grosses Battes, à Angleur, a pris du retard. L'an prochain peut-être. En 2002 aussi devrait être opérationnelle la pisciculture du Service de la Pêche, en bordure de l'Aisne, à Erezée. Elle produira à terme de 2 à 300 000 jeunes saumons pour alimenter des repeuplements de 150 à 200 000 saumons par an.

Une troisième passe à poissons (celle d'Ivoz) devrait être opérationnelle cette année. Une lacune : rien ne semble prévu à ce jour à l'endroit de la future écluse moderne projetée à Lanaye ! En province de Namur, le nouveau barrage de Waulsort est, lui, déjà équipé.

Ainsi, espère le Dr Philippart, si la Région wallonne respecte son rythme de travaux actuel, le réseau sera entièrement adapté en 2007. Et si les Hollandais font leur part du travail, les saumons n'auront plus d'obstacle infranchissable à surmonter pour venir pondre sur le lieu de leur naissance. Ainsi, le cycle du saumon sera-t-il enfin recréé. Grâce à la ténacité des scientifiques, à l'adhésion des services concernés, grâce aussi au fait que, depuis 1996, une décision au niveau du Benelux impose de rétablir la libre circulation des poissons migrateurs.

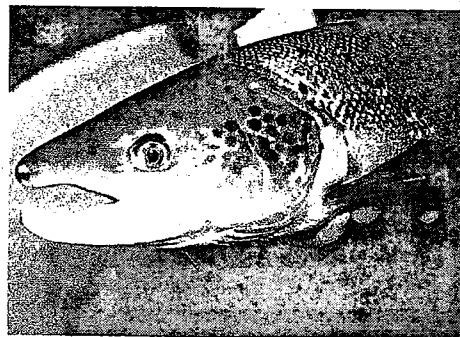
Charly DODET

WALLONIE

page 5

Le cycle du saumon bientôt recréé

Vers l'Avenir 22 août 2001



Si la construction des dernières « échelles à poisson » se poursuit au rythme actuel, les saumons pourront dès 2007 remonter la Meuse pour venir pondre sur le lieu de leur naissance.

Extrait de : D. Polet et D. Fouss, 2001. La Meuse de la source à la mer . La Renaissance du Livre.

SAUMONS, TRUITES et autres poissons migrateurs

L'objectif de l'opération Saumon 2000, menée par le professeur Philippart de l'Institut de Zoologie de l'université de Liège, est de réhabiliter le saumon atlantique, la truite de mer et les autres poissons migrateurs dans le bassin de la Meuse belge. Pour rappel, le saumon, poisson carnassier très vif, passe l'été dans la mer, puis remonte les fleuves et rivières pour frayer. Mais de nombreux obstacles – barrages, centrales hydro-électriques, impureté des eaux – ont stoppé cette migration depuis 70 ans.

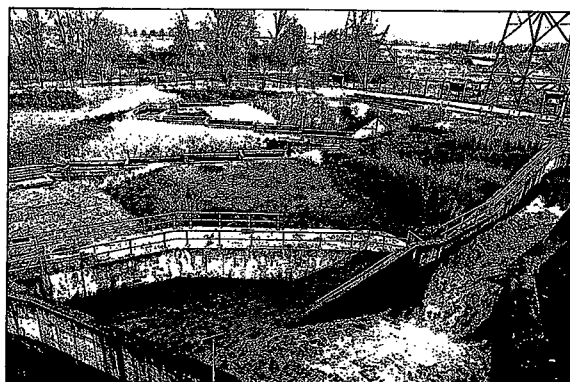
En 1987, à l'occasion de l'année européenne de l'environnement, l'opération Saumon 2000, commencée au début des années 1980, allait mobiliser progressivement de nombreux partenaires régionaux, nationaux, enfin internationaux comme le Benelux et la Commission internationale pour la protection de la Meuse. En Wallonie, ce projet se traduit par des repeuplements expérimentaux en jeunes saumons, par la décision de construire, pour éviter les barrages et écluses, des échelles à poissons et par la réalisation d'études scientifiques consacrées à la migration des poissons et à la biologie des jeunes saumons réimplantés en rivière.

De 1988 à 1999, plus de 80 000 œufs et un million de jeunes saumons, provenant d'Écosse, d'Irlande et de France (Bretagne et Pyrénées), furent déversés dans les rivières de Wallonie, principalement l'Ourthe, l'Amblève et la Lesse. Durant les cinq premières années, 43 saumons atlantiques et 452 truites de mer étaient capturés en vue de pratiquer des contrôles scientifiques.

Les chercheurs imaginèrent un système permettant de suivre les poissons migrateurs à la trace pour vérifier leur itinéraire, leur

vitesse de progression et leur faculté de franchir les échelles à poissons.

Un émetteur radio, équipé d'une antenne externe, est placé dans l'estomac du saumon atlantique. Résultat : ce radio-pistage a montré que de grands salmonidés, venant des Pays-Bas, ont réussi à franchir les nouvelles échelles à poissons des barrages de Lixhe et de Monsin, derniers obstacles sur la route vers l'Ourthe et vers la Meuse en amont de Liège. Mais il faudra attendre 2010 pour assister à l'ouverture complète de la Meuse française, et moins longtemps sans doute pour assurer l'épuration totale des eaux du bassin, exigée par la Communauté européenne, et l'équipement de nouvelles échelles à poissons, d'Ampsin à Givet. L'exemple du Rhin majestueux – totalement épuré – devrait faire école : plus de mille saumons peuplent aujourd'hui ses eaux tumultueuses.



L'échelle à poissons – ici du barrage de Lixhe – permet au saumon de remonter le courant.

Newsletter 6

September 2001

Ministry of Transport, Public Works and Water Management

Directorate-General for Public Works and Water Management

RIZA Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment



More than 600 fish tagged

Apart from the usual information on the project "Migration Sea trout" attention is paid in this issue to a new project around the Afsluitdijk, the ban on catching salmon and sea trout which came into effect on 1 July 2000 and to the catches of salmon and sea trout in a catching station in the Sieg, a tributary of the river Rhine flowing into the Rhine between Cologne and Bonn. With the help of this station a good estimate can be made of the number of salmon and sea trout migrating in the catchment basin of the Sieg towards the spawning grounds. Armin Nemitz, staff member at the University of Cologne, reports on this subject. Finally a report on the interview with Gerard de Laak of the Organisation for the Improvement of the Inland Fishery (OVB). He is the one who tagged nearly all the fish over these last years. For us a good reason to have him talk about his experiences in tagging the fish, his contacts with professional fishermen and his wishes for the future.

Project "Migration Sea Trout" has in the meantime reached its final stages. At this moment a lot of hard work is going into the final report which has to appear in print before the end of 2001. The idea is to dedicate the whole of the next issue to the results of the study.

The last newsletter indicated that the final report was to appear in 2004 in order to take into account the detection of those fish that stayed away for more than one year after tagging. The results showed, however, that most fish were being detected within half a year and no more thereafter. It was therefore decided to close the

registration file on 31 December 2000, so that the final report could be made in 2001.

The fact that this newsletter was so long in coming had several causes. The main one being that writing a newsletter does not have top priority; the study and everything it entails comes first.

In this newsletter regular references are made to previous ones. The newsletters published up to now may also be consulted via Internet www.riza.nl

In December 1996 a study was started into the choice of migratory routes of sea trout through the Dutch part of the rivers Rhine and Meuse. The study is executed within the framework of the ecological restoration of both rivers. Purpose of the study was to determine what the problems are for these species in their migration from the sea towards the spawning grounds upstream of the Netherlands. As in such a kind of study the relatively wide natural variations in the circumstances under which the migration takes place ought to be taken into account, fish tagging continued up to June 2000. A total of 662 fish (582 sea trout and 80 salmon) were equipped with a transponder.

Project "Migration Sea Trout"

For the purpose of computing the data for the final report use was made of as many data, collected up to and including the 31st December 2000, as possible. Information coming in after that date (for example detection of sea trout) is still valuable but will be used in other ways.

Fish tagging stopped in June 2000. At that time 582 sea trout and 80 salmon had been tagged. A number of those were tagged within the framework of the Afsluitdijk project, a new project that was started in 2000 (see elsewhere in this issue). At the start of the migration project it was decided to tag a maximum of 600 animals. This number was reached a year earlier than expected. The good catches of 1999 and 2000 contributed to that.

year	sea trout	salmon	total
1996	17	1	18
1997	133	7	140
1998	93	14	107
1999	179	42	221
2000	160	16	176
total	582	80	662

Number of fish tagged each year

Comparing the catch data with the table in the previous newsletter leads to the discovery of minor differences between this and the previous record. These differences were caused by the fact that the generic name of a number of the tagged fish had to be changed on the basis of a DNA fingerprint analysis. Previous records of the number of tagged fish were based on fish the characteristics of which were determined in the field. Sometimes a determination was dubious because some of the external characteristics are rather variable. The results of the DNA fingerprint analysis were made available in the course of the year 2000 and the generic names were then unquestionably determined. In a number of cases crossbreeds between salmon and sea trout were tagged. The data of these animals are not taken into account in the study. Remarkable in the catch of 2000 was the small number of salmon. It is true that the number was relatively twice as large as in 1997, but compared to 1999 the catch was more or less half as large.

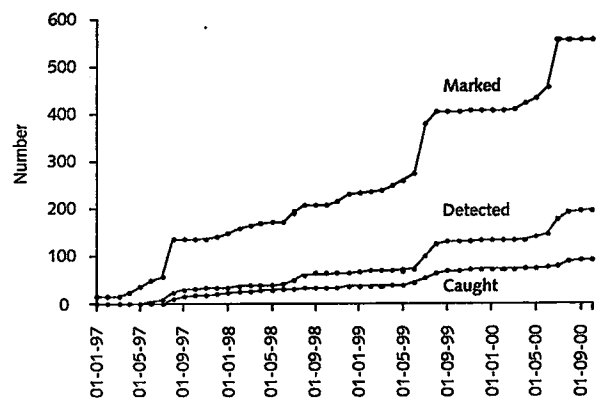
location	salmon	sea trout
Kornwerderzand	2	61
Den Oever		9
Ijmuiden		2
Noordzeekanaal	1	
Nieuwe Waterweg	2	5
Buitendelta Haringvliet	75	505

Total number of tagged fish per location

In the year 2000 too most fish could be caught in the outer delta of the Haringvliet. 87% of the sea trout and 94% of all the salmon were tagged there.

Registrations

A total of 202 sea trout, thus 35% of the tagged animals, were registered one of more times in at least one detection station. Moreover, 121 animals caught were reported back, 22 of which could be thrown back. With the salmon the number of detected animals were relatively much lower. Only seven animals were detected, which is only 9% of the number of animals tagged. Eight animals (10% of the number of animals tagged) were reported back. This number too was relatively much lower than the 21% of the tagged sea trout that were reported back.



Number of fish tagged, detected and caught

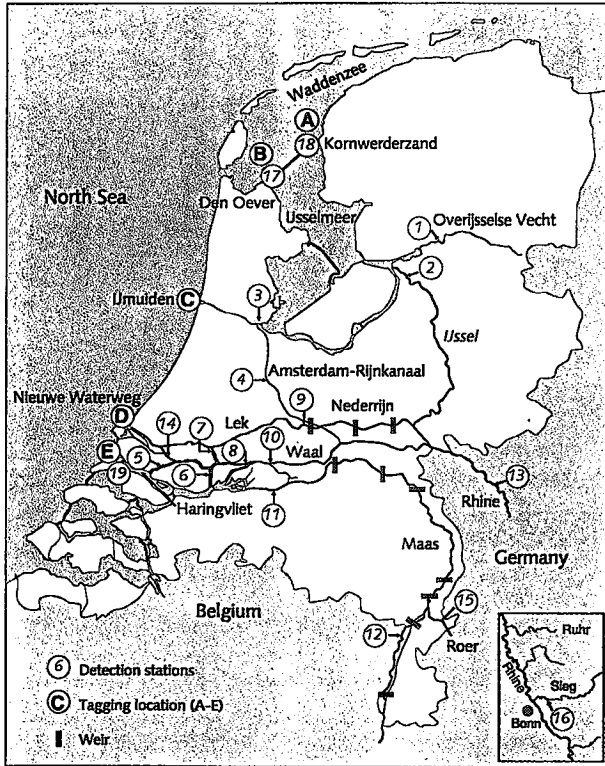
Immigration of tagged salmon and sea trout was solely observed via the (outlet) sluices in the Afsluitdijk into the IJsselmeer; via the Nieuwe Waterweg and via the Haringvlietlocks into the Haringvliet. Not a single tagged sea trout migrated via the North Sea Canal. As indicated in the introduction the results of the study will be examined in greater detail in the next issue of the newsletter.

Detection stations

After consultation with the directorate Noord-Holland the detection station near Schellingwoude was closed in the beginning of May 2000. The station had functioned for 3 1/2 years without any sea trout or salmon being detected. The equipment has been used for the construction of a detection station in the Haringvliet, in the surroundings of the Haringvliet locks. Based on the experiences with the Nedap Trail System it turned out to be technically possible to use a 3 km long antenna. The main reason for the construction of the station is that fish are now being detected that migrate from the Waal or the Bergsche Maas towards the sea (earlier they were supposed to do so if they were no longer detected in the Oude Maas and the Spui). The construction of the station was paid for in full by the Directorate Zuid-Holland.

Serious malfunctions of the detection stations hardly occurred in the year 2000. Only the detection station Xanten was out of order for about six weeks in the period end of June – beginning of August because of an "antenna failure" (damaged by shipping, perpetrator(s) unknown). For the rest a structurally large amount of time went into

keeping all the stations "on the air" permanently. Experience showed, however, that compared to other widely used telemetric systems the Nedap Trail system in comparison to the existing systems, required relatively little time for the "adjustment" of the equipment.

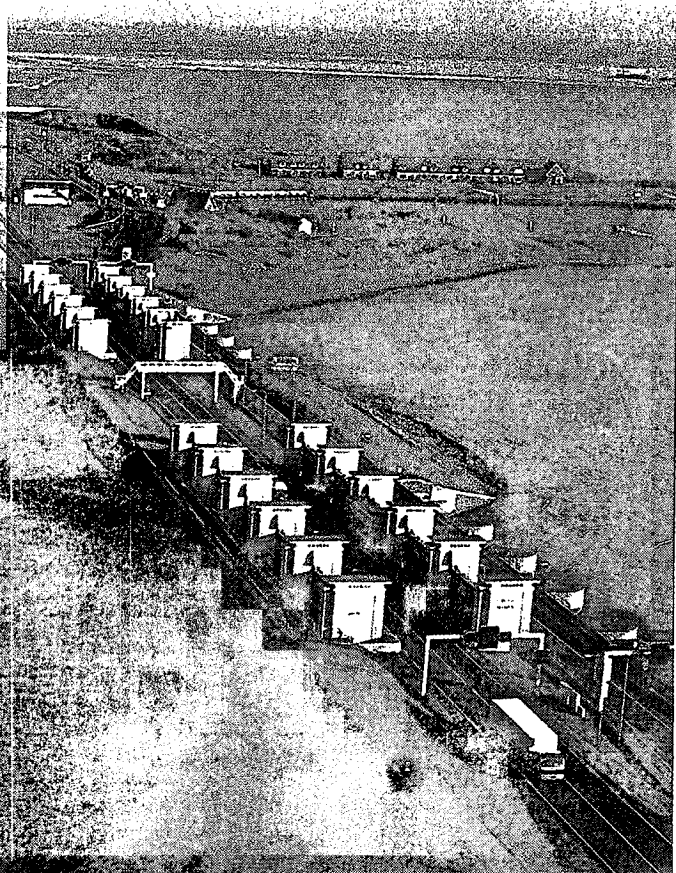


Number detection station	Name of the location and river, canal or lake
1.	Genemuiden - Zwartewater
2.	Kampen -IJssel
3.	Schellingwoude - IJ
4.	Maarsse - A'dam-Rijnkanaal
5.	Zuidland - Spui
6.	's Gravendeel - Dordtsche Kil
7.	Kinderdijk - De Noord
8.	Boven Hardinxveld - Beneden Merwede
9.	Nieuwegein - Lek
10.	Vuren - Waal
11.	Capelse Veer - Bergsche Maas
12.	Stevensweert - Grensmaas
13.	Xanten - Rhine (Germany)
14.	Spijkenisse - Oude Maas
15.	St. Odiliënberg - Roer
16.	Menden - Sieg
17.	Den Oever - Lake IJsselmeer
18.	Kornwerderzand - Lake IJsselmeer
19.	Hellevoetsluis - Haringvliet

Detection stations

Project Afsluitdijk

In the previous newsletter (nr. 5) mention had been made of the construction of two detection stations on the IJsselmeerside of the outlet sluices in the Afsluitdijk near Den Oever and Kornwerderzand. These stations were necessary to measure the migration of sea trout through both structural works. The information obtained is needed for the evaluation of the changes which will take place in the outlet control.



The outlet sluices of the Afsluitdijk

Extra outlet capacity Afsluitdijk

The water from the IJsselmeer is led to the Waddenzee via two outlet sets in the Afsluitdijk: one near Den Oever and one near Kornwerderzand. This draining surplus water is a question of difference in level. The water in the IJsselmeer can drain freely from the outlet holes in the Afsluitdijk if the level of the Waddenzee (at low tide) is lower than the level of the IJsselmeer.

However, the climate in Europe is getting warmer and there is more rain in winter, so that large peaks in river drainage are to be expected. Moreover, the bottom of the Netherlands is slowly sinking while the sea level is rising. This causes the differences in levels between the IJsselmeer and the Waddenzee to diminish so that the possible drainage time is getting shorter. It is therefore getting more and more difficult to drain the water from the IJsselmeer off into the Waddenzee, with all its consequences.

The Department of Public Works Directorate IJsselmeer area (RDIJ) is looking for a solution to this problem in the construction of extra outlet sluices in the Afsluitdijk. An intervention of such a nature and size in unique areas as the Waddenzee and the IJsselmeer requires a detailed description of the environmental effects and a weighing of possible alternatives. RDIJ will, among other things, investigate possibilities in order to decrease the sharp transition between the fresh water of the IJsselmeer and the salt water of the Waddenzee. This could be done for example by the construction of a fish passage in combination with the new outlet sluices in the Afsluitdijk.

The Start Memorandum that was published on 3 September 2001 forming the start of the EER procedure, indicates what alternatives and variations RDIJ will consider for the construction of the new outlet sluices. Possible mitigating and compensating measures will also be studied then.

The decision making process around the extra outlet capacity will get under way with a planning study and the formal procedure of an EER.

The Environment-Effect Report (EER) to be published after

the summer of 2002, will give the results of the study into the environmental effects and will weigh the alternatives.

Environment here is not just meant as the environment in the strictest sense of the word, but also as the landscape and the use that is made of the area around the Afsluitdijk.

Fish passage

Maintaining safety by controlling the level of the IJsselmeer is undoubtedly of great public value. The construction of the Afsluitdijk in 1932 had as major advantage the fact that the hinterland is much easier to protect against flooding. Moreover the IJsselmeer has become an essential fresh water reservoir. At the same time, however, one of the largest brackish water areas of north-western Europe, the Zuiderzee, has disappeared following the construction of the Afsluitdijk and the possibilities for fish migration between the Waddenzee and the IJssel/Rhine system have been greatly limited.

Today the Afsluitdijk is the main remaining obstacle for fish migration in the Dutch part of the Rhine catchment basin. Because the draining sluices are opened completely when draining off the superfluous water, the current is too strong for fish to swim against from the Waddenzee to the IJsselmeer. Each time the water is being drained off the fish in the Waddenzee have to put up with a large quantity of fresh water running off quickly again. In connection with the construction of the new outlet sluices a good solution will be sought for a fish passage, so that the migratory possibilities for fish like the salmon, sea trout, eel, flounder and sturgeon will be improved.

Brackish water zone

The policy emphasises in several places the importance of gradual fresh salt transitions. Studies are taken place therefore, how the possibilities for constructing of such a brackish water zone near the Afsluitdijk may be explored. If a decision is made to carry out such an exploration this may lead to a decision for detailed planning and a decision process through a formal procedure by the end of 2002.

Registrations Afsluitdijk

In 2000 a total of 23 sea trout were tagged: eight in the Waddenzee in the surroundings of the outlet sluices at Den Oever, the others near Kornwerderzand. It really seems that the sea trout caught in the Waddenzee are better motivated to migrate upriver than those in the south-western part of the Netherlands. No less than 15 specimens (65% of the number of animals tagged) migrated into the IJsselmeer. Registration and catch reports show that five out of the 15 sea trout did not go on beyond the IJsselmeer. One of them was caught and reported back; the other four were probably also caught but were not reported back. Three fish were not observed again after having been detected for the last time in the IJssel near Kampen and six sea trout disappeared in the Rijn or in one of its branches in Germany (one of those animals was reported to have been caught). Ultimately out of the group of 15 that moved upriver probably only one

managed to return to open sea after having been in the Sieg on August 2000. This animal migrated downstream via the Waal, Beneden Merwede and the Noord, where it passed the last detection station as it moved further downstream in the direction of the North Sea.

Fishing ban for salmon and sea trout

Ing. W.J.M. Muyres, Organisation for the Improvement of the Inland Fishery (OVB), Nieuwegein

Salmon and sea trout were common fish in our rivers in the beginning of the last century. The construction of weirs, deterioration of the water quality, interference with the spawning grounds in the higher part of the rivers etc., led to a strong decline of the salmon and sea trout populations. A closed season was therefore introduced for salmon and sea trout from 1 October until 31 March, with

a minimum size of 40 cm. The environmental causes of this deterioration were however, not stopped and that's why by the end of the last century an alarming situation concerning the migratory fish populations in the Dutch waters, especially salmon and sea trout, had arisen.

This process and the growing realisation of a nature management within the limits of a river system led to international agreements for the promotion of the ecological restoration of the rivers, among other things the return and protection of the migratory fish species that were originally found in these rivers. For the salmon in particular, agreements have been made in the Rhine Action Programme, as a result of the Rhine Treaty and recently also within the framework of the improvement of the Maas, on the return of the salmon

As is already the case in our neighbouring countries and in view of this aim and also because of the large investments in these countries concerning the reintroduction and reconstruction of the salmon population, a further protection in the form of a closed season for the whole of the year has been introduced in the Netherlands as well. This means that one has to throw salmon and sea trout back into the same water directly after having caught them. This decision dates from 3 April 2000 and was gazetted on 20 April 2000. It has therefore been effective from the first day of the second month thereafter, and well from 1 July 2000. The obligation to throw fish directly back into the same water is in force for both sea fishing, coastal fishing and inland fishing.

For the waters outside the 12 miles' zone the obligation of throwing back fish has been in force for a longer period because of the EC regulation no. 894/97 of 29 April 1997.

Many studies in which salmon are tagged are done in order to follow the development of the salmon populations. Some salmon are being caught at the moment and there seems to be some reason for optimism. However, much has to be improved in order to get to the point of a self-maintaining salmon population, a population, moreover, that may be fished again. Up to that point the preventive principle will be upheld and throwing back the fish is necessary. Should you be so lucky and catch a salmon or a sea trout, look before putting it back whether it is tagged, for instance with a small red tag behind its left eye. We are, of course, interested in the tag, the place and the date on which the fish was caught.

German activities in the Sieg

213 salmon and 56 sea trout in the first year of the Research and Catch Station in Siegwehr Buisdorf, NRW.

Dipl. Biol. Armin Nemitz, Endenicher Str. 294, 53121 Bonn
NEMOfischereibiologen@t-online.de Under the authority of LÖBF NRW

From 1986 a lot of work has been done in Nordrhein-Westfalen by the Institute for Ecology, soil Structure and Forestry (LÖBF) together with the government and the Association of Anglers, towards the reintroduction of

the salmon in the Sieg basin, a tributary of the Rhine, flowing into the Rhine between Bonn and Cologne.

Up to the year 2000 the registration of the returning salmon in the circa 2,900 km² of the catchment basin could only be done at random so that no proper estimate could be made of the success of all our efforts. It was therefore deemed necessary to construct a catching station in which the migrating animals could be registered. Moreover, it was also possible to harvest the eggs of fish on the point of spawning and, subsequently, to hatch the (fertilised) eggs artificially. The catching station was finished in 2000 after a building period of less than a year. The building cost was around DM 1.3 million. The catching station is situated near Buisdorf (in the surroundings of Siegburg) and consists of a fish guidance system leading to a fyke. There is also the possibility to (temporarily) store the fish caught. The fyke is being checked at least once a day all through the year. *(For photo detection station look on the back)*

During the first year of the catching station being operational 213 adult salmon and 56 adult sea trout were caught. Moreover, eleven other species of fish were observed like for instance barbel, beaked carp and chub. The main migratory period for the salmon was September up to and including November, with a peak in October. However, as from July migrating salmon were observed. Most migrating salmon (around 82%) were animals that had spent only one winter out at sea. Their average body length was less than 75 cm and their average weight 2.5 kg. The biggest salmon observed was 98 cm and weighted 10.1 kg. The sea trout caught were mainly between 55 and 65 cm long and their average weight was 2.5 kg as well. In the first year 51,000 salmon eggs could be harvested. The artificially raised salmon fry was planted in the Sieg in the spring of 2001.

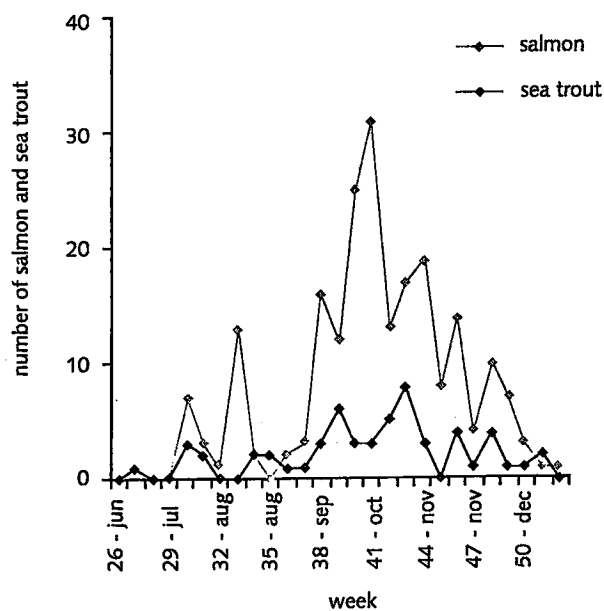
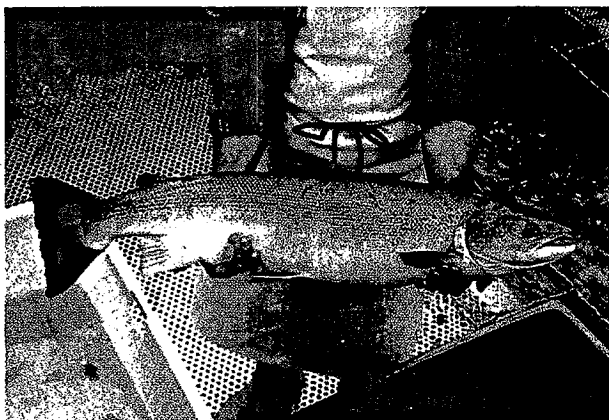


Fig. 1: Number of salmon caught every week (n=213) and sea trout (n=56) near Buisdorf in 2000

Apart from the activities in the catching station the sampling in the catchment basin was also continued. In that way it was determined that at least 335 adult salmon and 122 adult sea trout were present in the catchment basin of the Sieg in 2000.



This female salmon of around 10.1 kg and 98 cm total length was caught in November 2000 in the catching station in Buisdorf. Photo: W. Sollbach

Interview with Gerard de Laak

Operating and inserting the transponder into the fish caught is from the beginning of the project "migration sea trout" in 1996 done by Gerard de Laak of the Organisation for the Improvement of the Inland Fishery (OVV). Amongst the observations that Gerard notes down when tagging fish are the common details like species, weight, forklength, total length, tag number and transponder number. Apart from that he also notes down things like: environmental factors: the recatching of a tagged fish: the percentage of scale loss. This is dependent on the water temperature: when the water temperature rises, the fish becomes more active and there will be more general damage. Moreover, a fish may look like a sea trout, but show certain characteristics of a salmon, because a cross-breed between salmon and sea trout may also be present. The fish may be damaged: i.e. the adipose fin has been amputated, something which often happens when the fish fry is planted, but the origin of the fish is then not known; the pectoral fin may be amputated: and sometimes a fish is blind in one eye. A shortening of the gill cover is often found in reared fish and is usually caused by a deficiency of minerals or vitamins.

Meuse fish

As from September 2000 a follow-up study is being done into the possibilities of passing the weirs in the Meuse (Limburg) and animals are also caught and tagged there. Gerard notes that the fish caught in the Meuse are rather different from those on the coast. When these fish start to migrate they adapt to the circumstances in the fresh water and males for instance get a hooked mouth. The fish also become more colourful, while salmon and sea trout on the coast remain grey and brown. Especially the salmon in the Meuse in their spawning colours may be beautifully marked: dark brown with red marbled spots and with the

characteristic hooked mouth. The animals in the Meuse are in a certain stage of maturity and during the operation he is often able to observe the presence soft or hard roe.

Gerard says that tagging goes on nearly all through the year. "We concentrate on certain periods when there is a lot of fish near the coast; especially in the period in the spring from May until half June in the Haringvliet, but we do use a flexible set-up then. In the last few years experience has taught us that fish is caught earlier in the year near Kornwerderzand than in the Haringvliet. If tagging is no longer possible it is the temperature of the water that is too high. At a water temperature of more than 120 C there is a greater risk of mortality. At a temperature of more than 150 C fish may not be left in the tank for a longer period: at that temperature one day is the maximum. From half October until the spring the animals are no longer very active and are easier to catch, measure and weigh."

Contacts with the professional fishermen

Contact with professional fishermen is to Gerard a pleasant aspect of his work. "Now and then I go and chat with them when they are busy on their boats repairing their nets. With most professional fishermen I have built up a good relationship by now. Some of them are still a bit sceptical toward the study and they have to be persuaded sometimes to join us. But by explaining the study and showing the results one can usually make people enthusiastic and then they are prepared to co-operate. In Den Oever for example three fishermen have been found that after a lot of talking and deliberating are willing to co-operate and fish for sea trout for us during eight weeks. It is true that this did not give us a large quantity of fish, but for our study this was very important as the fish near the Haringvlietdijk show a larger percentage of returning than the animals that are tagged in the Haringvliet. This is a remarkable phenomenon of which we would really like to find the cause as it seems to me that passing the outlet sluices near the Afsluitdijk is just as difficult for these fish than passing the Haringvliet locks. An other remarkable fact is that most of the fish are caught in the Haringvliet, but that some two-thirds of them still migrate onto the Nieuwe Waterweg. It seems therefore that the Haringvliet poses a problem for the migration of this fish species."

Animal Experimentation Act

An other aspect of the study into the salmonides concerns the Animal Experimentation Act (WOD) which is applicable in the Netherlands. Catching and operating fish cannot take place without reporting to the committee (AEC, Animal Experimentation Committee) whose responsibility it is. The study has to meet certain conditions and the committee weighs the different interests and finally indicates whether the study will be permitted or not. In practice this means that the manner in which the tagging is done and the circumstances under which it is done, is taken into account. It is also decided whether there are no other alternatives that will lead to the intended results. The OVV has to send in a yearly

report stating the number of fish and the locations concerned. The committee has assessed the salmonide study as of public interest. Salmon and sea trout are indicator species which were chosen in the framework of the Rhine recovery programme and if they are doing well the other fishes also will do well.

Wishes for the future

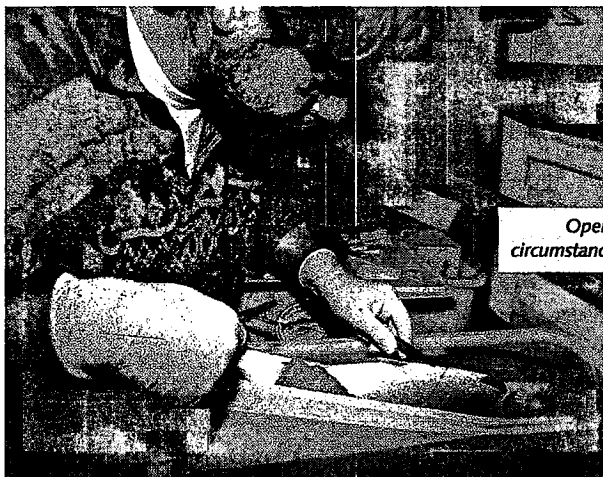
Asked for his wishes for the future Gerard says that he is a fervent advocate of setting up a good and thorough research programme in an international setting. "There are some research programmes in several countries but as far as I am concerned there is too little co-operation and little use is being made of each others knowledge and experiences. A getting together in an international (may be European) context would according to me, in the end lead to better results than the isolated studies that are taking place right now. Money should be made available on a European level, forcing countries to co-operate. the IRC (International Rhine Committee) does a lot of good work, but I do not really think they have a good recovery programme for salmon and sea trout. In Germany the problem of what sort of crossbreeds should be put out is being looked into, but crossing in itself means a genetic deterioration of the salmon population. Moreover, it is very much the question what stock will deliver the best results, from for example Germany, Norway, Ireland or Sweden".

Gerard explains that fish are being tagged for several studies: "on catching such a fish other researchers are often unable to determine where the fish comes from. Through co-ordination more data may be collected and pinned down. In Germany fish are also tagged with coded wire tags (small metal pins) inserted under the skin of the head, but from the outside I cannot see whether or not a fish is carrying a tag and if I can I am

fish alive. As far as that is concerned I prefer an other way of tagging, like for example PIT tags which give off a unique code when the fish is scanned. PIT tags are transmitters (from 8 mm long and 1.2 mm thick) that may be inserted into the fish with the help of a hollow needle. In that way one can detect what fish one is dealing with and what release programme is involved, without having to operate the fish.

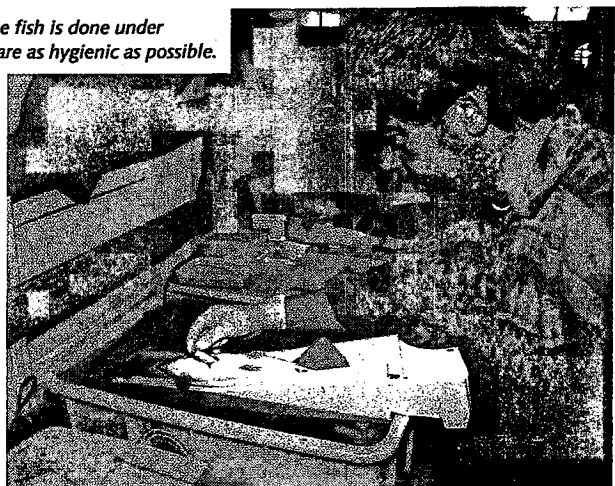
PIT tags (Passive Integrated Transponder) belong to a group of passive transmitter tags. They do not have an energy source of their own and make use of the electric field emitted by a scanner in order to transmit their unique code. The scanner has to be held close to the spot where the tag is in the fish. The advantage of such transmitter tags is that they are very small (needles of ± 1 cm long with a \varnothing of ± 1.5 mm and can thus also be used in small fish. A major disadvantage is that the fish has to be caught again in order to scan them.

If this method were to be used in Germany and genetic material of the fish would be collected before its release, a better decision could be made about using the animal as a parent animal for crossbreeding and releasing new fish on the basis of its genetic background." Gerard thinks this a better method than just on the basis of coded wire tags, because there it is not possible to see where the fish comes from and from what year of release the fish is. Cutting the adipose fin causes the same problem: a fish without an adipose fin may be caught in Germany but may also be released in Great Britain.



Operating the fish is done under circumstances that are as hygienic as possible.

still not able to tell what release programme the fish belongs to. Coded wires are really meant to be removed once the fish is dead. On dissection the barcode becomes visible on which the fish's history can be seen. However, I cannot access these data because I like to keep the



The message Gerard is propagating is clear: more attention and co-operation in a European context for the recovery of the salmonides populations.

Colophon

This Newsletter is a publication of RIZA
P.O. Box 17, NL-8200 AA Lelystad.
The Netherlands

Editor in Charge:
Margriet Roukema

Lay-out:
Department Graphic Design RIZA

Information on the study obtainable from:
Abraham bij de Vaate
tel.nr. 0320 298 701 (fax: 0320 249 218)
adres: RIZA, Postbus 17, 8200 AA Lelystad;
e-mail: b.bdvaate@riza.rws.minvenw.nl

André Breukelaar
tel. nr. 026 3688 597 (fax: 026 3688 678)
adres: RIZA, Postbus 9072, 6800 ED Arnhem
e-mail: a.breukelaar@riza.rws.minvenw.nl

Marieke Hogetoorn
tel.nr. 0320 298 759 (fax: 0320 249 218)
adres: RIZA, Postbus 17, 8200 AA Lelystad;
e-mail: m.hogetoorn@riza.rws.minvenw.nl

Internet:
www.riza.nl

Photo: E. Staedtler

