

**COUNCIL REGULATION (EC) No 1100/2007
of 18 September 2007
establishing measures for the recovery
of the stock of European eel**

Eel Management Plan for Belgium



© Vilda – Rollin Verlinde

**COUNCIL REGULATION (EC) No 1100/2007 of
18 September 2007 establishing measures
for the recovery of the stock of European eel**

Eel Management Plan for Belgium

Auteurs

▪ **Vlaanderen**

Kristof Vlietinck

Agentschap Voor Natuur en Bos – www.natuurenbos.be

Maarten Stevens, Johan Coeck en Janine Van Vessel

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek – www.inbo.be

Met medewerking van: Claude Belpaire, Jan Breine, David Buysse, Caroline Geeraerts, Ans Mouton, Ilse Simoens, Tom Van den Neucker, Gerlinde Van Thuyne, Hilde Verbiest, Hugo Verreycken:
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

▪ **Wallonië**

Jean-Claude Philippart

Université de Liège – www.etho.ulg.ac.be/labo/equipe.html

Serge Gomez-da-Silva

Groupe d'Intérêt pour les Poissons, la Pêche et l'Aquaculture – www.gippa.be

▪ **Brussel**

André Thirion

Brussels Instituut voor Milieubeheer – www.leefmilieubrussel.be

▪ **Coördinatie en contact**

Kristof Vlietinck – kristof.vlietinck@lne.vlaanderen.be



Agentschap voor Natuur en Bos

Koning Albert II-laan 20 bus 8, 1000 Brussel

Tel: +32 (0)2 553 81 02 - Fax: +32 (0)2 553 81 05

anb@vlaanderen.be - www.natuurenbos.be

BESLUIT VAN DE EUROPESE COMMISSIE VAN 5 JANUARI 2010 HOUDENDE GOEDKEURING VAN HET PALINGBEHEERPLAN VOOR BELGIË



EUROPESE COMMISSIE

Brussel, 5.1.2010
C(2009)10510 definitief

BESLUIT VAN DE COMMISSIE

van 5.1.2010

**houdende goedkeuring van het beheersplan voor paling dat door België bij de
Commissie is ingediend overeenkomstig Verordening (EG) nr. 1100/2007 van de Raad
tot vaststelling van maatregelen voor het herstel van het bestand van Europese aal**

(Slechts de tekst in de Duitse, de Franse en de Nederlandse taal is authentiek)

BESLUIT VAN DE COMMISSIE

van 5.1.2010

houdende goedkeuring van het beheersplan voor paling dat door België bij de Commissie is ingediend overeenkomstig Verordening (EG) nr. 1100/2007 van de Raad tot vaststelling van maatregelen voor het herstel van het bestand van Europese aal

(Slechts de tekst in de Duitse, de Franse en de Nederlandse taal is authentiek)

DE EUROPESE COMMISSIE,

Gelet op het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie,

Gelet op Verordening (EG) nr. 1100/2007 van de Raad van 18 september 2007 tot vaststelling van maatregelen voor het herstel van het bestand van Europese aal¹, en met name op artikel 5, lid 1,

Na raadpleging van de Internationale Raad voor het onderzoek van de zee,

Overwegende hetgeen volgt:

- (1) Op 8 januari 2009 heeft België overeenkomstig artikel 4, lid 1, van Verordening (EG) nr. 1100/2007 van de Raad een plan voor het beheer van de paling in de stroomgebiedsdistricten Schelde en Maas ingediend bij de Commissie.
- (2) De Commissie heeft op grond van artikel 5, lid 1, van Verordening (EG) nr. 1100/2007 de bevindingen van een door een geschikte wetenschappelijke instantie - i.e. de Internationale Raad voor het onderzoek van de zee - verrichte technische en wetenschappelijke beoordeling van dit plan ontvangen. Uit deze beoordeling blijkt dat het voorgestelde beheersplan voor paling voldoet aan de in Verordening (EG) nr. 1100/2007 vastgestelde voorschriften.
- (3) Het door België ingediende plan dient derhalve te worden goedgekeurd.
- (4) De in dit besluit vervatte maatregelen zijn in overeenstemming met het advies van het Comité voor de visserij en de aquacultuur,

HEEFT HET VOLGENDE BESLUIT VASTGESTELD:

Artikel 1

Het in de bijlage opgenomen beheersplan voor paling dat op 8 januari 2009 door België is ingediend, wordt goedgekeurd.

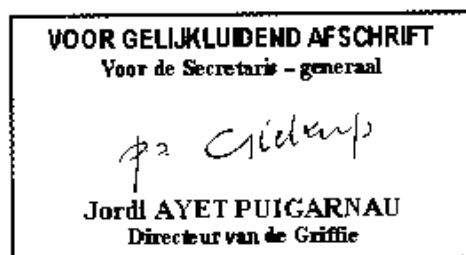
¹ PB L 248 van 22.9.2007, blz. 17.

Artikel 2

Dit besluit is gericht tot het Koninkrijk België.

Gedaan te Brussel, op 5.1.2010

Voor de Commissie
Joe BORG
Lid van de Commissie



INHOUDSOPGAVE

BESLUIT VAN DE EUROPESE COMMISSIE VAN 5 JANUARI 2010 HOUDENDE GOEDKEURING VAN HET PALINGBEHEERPLAN VOOR BELGIË.....	5
INHOUDSOPGAVE.....	8
INTRODUCTION.....	12
1 BESCHRIJVING VAN HET HABITAT VOOR PALING (BEHEEREENHEDEN).....	15
1.1 BESCHRIJVING VAN DE PALINGBEHEEREENHEDEN IN BELGIË	15
1.2 BEPALING VAN DE STROOMGEBIEDEN IN BELGIË DIE EEN NATUURLIJK HABITAT VORMEN VOOR PALING	17
1.2.1 <i>Situering van België en de drie gewesten in het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict.....</i>	<i>17</i>
1.2.2 <i>Situering van België en de twee gewesten in het internationale Maasstroomgebiedsdistrict</i>	<i>18</i>
1.2.3 <i>Afbakening ter hoogte van de kustwateren en overgangswateren</i>	<i>21</i>
1.2.4 <i>Bevoegde entiteiten.....</i>	<i>21</i>
1.2.5 <i>Verdere opdeling van de stroomgebieden binnen België.....</i>	<i>22</i>
1.2.6 <i>Selectie wateren voor opname in het palingbeheerplan</i>	<i>23</i>
1.2.6.1 <i>Selectie wateren in Vlaanderen voor opname in het palingbeheerplan</i>	<i>23</i>
1.2.6.2 <i>Oppervlakte wateren in Vlaanderen opgenomen in het beheerplan</i>	<i>24</i>
1.2.6.3 <i>Masses d'eau en Wallonie sélectionnées pour l'implémentation des mesures préconisées par le plan de gestion.....</i>	<i>25</i>
1.2.6.4 <i>Selectie wateren in Brussel voor opname in het palingbeheerplan</i>	<i>25</i>
1.3 ECOLOGISCHE EN CHEMISCHE KWALITEIT VAN HET OPPERVLAKTEWATER	25
1.3.1 <i>Vlaanderen</i>	<i>25</i>
1.3.2 <i>Wallonie</i>	<i>26</i>
1.3.2.1 <i>Wallonie: pollution/qualité de l'eau dans les habitats de l'anguille</i>	<i>26</i>
1.3.2.2 <i>Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/EC en Région wallonne.....</i>	<i>27</i>
1.3.3 <i>Qualité physico-chimique et écologique des eaux de surface en Bruxelles</i>	<i>32</i>
1.4 STRUCTUURKWALITEIT VAN DE OPPERVLAKTEWATEREN	34
1.4.1 <i>Structuurkwaliteit in Vlaanderen.....</i>	<i>34</i>
1.4.2 <i>Qualité des habitats hydromorphologiques (continuité piscicole exclue) en Wallonie.....</i>	<i>34</i>
1.5 MIGRATIEKNELPUNTEN VOOR PALING	37
1.5.1 <i>Geïnventariserte migratieknelpunten voor paling in Vlaanderen</i>	<i>37</i>
1.5.1.1 <i>Overzicht van de geïnventariserte migratieknelpunten en hun overbrugbaarheid in stroomopwaartse richting voor paling in Vlaanderen.....</i>	<i>37</i>
1.5.1.2 <i>Migratieknelpunten voor paling in stroomafwaartse richting in Vlaanderen: overzicht van de geïnventariserte pompgemalen</i>	<i>41</i>
1.5.1.3 <i>Migratieknelpunten voor paling in Vlaanderen: geïnventariserte installaties voor koelwateronttrekking.....</i>	<i>44</i>
1.5.1.4 <i>Migratieknelpunten voor paling in stroomafwaartse richting in Vlaanderen: overzicht van de geïnventariserte installaties voor de opwekking van hydro-elektrische energie</i>	<i>46</i>
1.5.2 <i>Obstacles potentiels aux migrations de l'anguille en Wallonie</i>	<i>47</i>
1.5.2.1 <i>Introduction</i>	<i>47</i>
1.5.2.2 <i>Obstacles physiques aux migrations de remontée-dispersion des jeunes anguilles.....</i>	<i>48</i>
1.5.2.3 <i>Facteurs de perturbation des migrations de dévalaison des anguilles argentées: introduction</i>	<i>54</i>
1.5.2.3.1 <i>Prises d'eau de refroidissement des centrales électriques.....</i>	<i>55</i>
1.5.2.3.2 <i>Turbines des centrales et microcentrales hydroélectriques</i>	<i>58</i>
1.5.2.3.3 <i>Inventaire des installations hydroélectriques constituant un obstacle pour la dévalaison de l'anguille. 60</i>	
1.5.2.3.4 <i>Dérivation d'eau pour alimenter les grands canaux de navigation</i>	<i>62</i>
1.5.2.3.5 <i>Ecluses et barrages sur les cours d'eau et canaux aménagés pour la navigation commerciale</i>	<i>63</i>
1.5.2.3.6 <i>Obstacles transversaux (sauf grands barrages) sur les cours d'eau non aménagés pour la navigation commerciale</i>	<i>64</i>
1.5.2.3.7 <i>Grands barrages – lacs de retenues.....</i>	<i>65</i>
1.5.3 <i>Geïnventariserte migratieknelpunten voor paling in Brussel.....</i>	<i>65</i>
2 EEN BESCHRIJVING EN ANALYSE VAN DE HUIDIGE TOESTAND VAN DE PALINGPOPULATIE IN HET STROOMGEBIED VAN DE SCHELDE EN DE MAAS	66
2.1 AFSTEMMING VAN DE BEHEERPLANNEN VOOR SCHELDE EN MAAS MET DE BUURLANDEN.....	66
2.1.1 <i>Grensoverschrijdende afstemming voor het Scheldestroomgebied.....</i>	<i>66</i>

2.1.2	<i>Grensoverschrijdende afstemming voor het Maasstroomgebied</i>	66
2.2	STATUS VAN PALING IN BELGIË	68
2.2.1	<i>Status van paling in Vlaanderen</i>	68
2.2.1.1	Status van glasaal in Vlaanderen	68
2.2.1.2	Status van gele aal in Vlaanderen	70
2.2.1.3	Status van zilverpaling in Vlaanderen	73
2.2.2	<i>Situation démographique de l'anguille en Wallonie pour les différents sous-bassins mosans: état des populations résidentes</i>	74
2.2.2.1	Source des données	74
2.2.2.2	Aire de répartition géographique	74
2.2.2.3	Abondance numérique et biomasse des populations résidentes	75
2.2.2.4	Ordre de grandeur du nombre et de la biomasse d'anguilles présentes en Wallonie dans le bassin de la Meuse belge	80
2.2.3	<i>Flux des populations des anguilles migratrices: Recrutement des anguilles jaunes remontant de la mer du Nord</i>	81
2.2.3.1	Remontées des anguilles jaunes dans la Meuse à Visé-Lixhe en 1991-2008	83
2.2.3.2	Remontée des anguilles dans les échelles du barrage d'Ampsin-Neuville	86
2.2.3.3	Remontées des anguilles au barrage de Tailfer en haute Meuse namuroise	87
2.2.4	<i>Flux des populations des anguilles migratrices: dévalaison des anguilles argentées dans la Meuse</i>	88
2.2.4.1	Dévalaison des anguilles argentées dans la Meuse à Tihange	88
2.2.4.2	Dévalaison des anguilles argentées à hauteur de la centrale hydroélectrique de Linne aux Pays-Bas, juste en aval de la Meuse mitoyenne belgo-néerlandaise	91
2.2.5	<i>Etat de l'anguille à Bruxelles</i>	91
2.3	BESCHRIJVING VAN DE PALINGVISSERIJ	92
2.3.1	<i>Beschrijving van de palingvisserij in Vlaanderen</i>	92
2.3.1.1	Beroepsvisserij in Vlaanderen	92
2.3.1.2	Recreatieve visserij in Vlaanderen	93
2.3.2	<i>Description de la pêche à l'anguille en Wallonie</i>	95
2.3.3	<i>Beschrijving van de palingvisserij in Brussel</i>	98
2.4	PRODUCTIE EN ONTSNAPPINGSPERCENTAGE ZILVERPALING IN DE REFERENTIESITUATIE	98
2.4.1	<i>Natuurlijke situatie</i>	98
2.4.2	<i>Huidige situatie</i>	100
2.4.2.1	Productie zilverpaling	100
2.4.2.2	Ontsappingspercentage	103
2.5	FACTOREN, ANDERE DAN VISSERIJ, DIE EEN INVLOED HEBBEN OP HET PALINGBESTAND	107
2.5.1	<i>Predatie op paling</i>	108
2.5.1.1	Predatie op paling in Vlaanderen	108
2.5.1.2	Facteurs de prédation en Wallonie	111
2.5.2	<i>Parasitisme bij paling</i>	113
2.5.2.1	Parasitisme bij paling in Vlaanderen	113
2.5.2.2	Parasitage chez l'anguille en Wallonie	114
2.5.3	<i>Kwaliteit van de waterbodems</i>	114
2.5.3.1	Beschrijving van de huidige kwaliteit van de waterbodems in Vlaanderen	114
2.5.4	<i>Polluenten in paling</i>	116
2.5.4.1	Polluenten in paling in Vlaanderen: kwaliteit paling – vervuiling in paling	116
2.5.4.2	Contamination des anguilles par des micropolluants chimiques en Wallonie	122

3 HERBEPOTING 124

3.1	OVERZICHT HERBEPOTINGEN	124
3.1.1	<i>Overzicht herbepotingen in Vlaanderen</i>	124
3.1.2	<i>Aperçu des rempoissonnements en Wallonie</i>	124
3.1.2.1	Organisation de rempoissonnements massifs en civelles de 1966 à 1980	124
3.1.2.2	Rempoissonnements en civelles dans les années 1990-2008	127
3.1.2.3	Rempoissonnements en anguillettes et en anguilles jaunes	127
3.2	STAPPENPLAN HERBEPOTING	130
3.2.1	<i>Leeftijd (glasaal/gele aal)</i>	131
3.2.2	<i>Afkomst</i>	132
3.2.3	<i>Uitzettingscondities</i>	132
3.2.3.1	Habitatvereisten (ICES/EIFAC, 2004, 2006)	132
3.2.3.2	Waterkwaliteit	132

3.2.3.3	Draagkracht	132
3.2.3.4	Migratie	133
3.2.3.5	Polluenten.....	133
3.2.3.6	Mortaliteit.....	133
3.2.4	<i>Bepotingsstrategie</i>	133
3.2.4.1	Bepotingsdensiteiten.....	133
3.2.4.2	Ziektes/parasieten	134
3.2.4.3	Hydrologische condities	134
3.3	IDENTIFICATIE VAN DE GEOGRAFISCHE REGIO'S WAARIN HERBEPOTINGEN ZULLEN UITGEVOERD WORDEN.....	134
3.4	KWANTIFICERING VAN DE OPPERVLAKTE WAARIN ZAL UITGEZET WORDEN.....	135
3.5	SCHATTING VAN DE BENODIGDE HOEVEELHEID GLASAAL	135
3.6	PERCENTAGE VAN GEVANGEN AAL < 12 CM WELKE ZAL GEBRUIKT WORDEN VOOR HERBEPOTING	136
4	MONITORING	137
4.1	MONITORING	137
4.1.1	<i>Vlaanderen</i>	137
4.1.1.1	Monitoring van glasaal	137
4.1.1.2	Bepalen van de densiteit van paling in Vlaanderen	137
4.1.1.3	Productie van paling in Vlaanderen.....	137
4.1.1.4	Productie van zilverpaling in Vlaanderen.....	138
4.1.1.5	Monitoring van de kwaliteit van paling	138
4.1.2	<i>Monitoring des populations et des migrations sur le bassin de la Meuse</i>	139
4.1.2.1	Dénombrement des populations des anguilles résidentes	139
4.1.2.2	La remontée des anguilles jaunes dans la Meuse et ses affluents	139
4.1.2.3	Monitoring de l'échappement actuel des anguilles argentées	139
4.1.2.3.1	<i>Méthode d'approche du problème</i>	139
4.1.2.3.2	<i>Dévalaison vers la mer sur environ 250 km à partir de la Grensmaas (étude télémétrique de Winter et al., 2006 a,b)</i>	140
4.1.2.3.3	<i>Dévalaison vers la mer sur environ 300 km à partir de la Berwinne et de la Meuse belge à Lixhe (étude télémétrique de Verbiest et al. (2008))</i>	140
4.1.2.3.4	<i>Dévalaison dans le parcours belge de la Meuse entre la frontière française et les Pays-Bas</i>	140
4.2	MONITORING VAN PRIJZEN VAN PALING < 12 CM	141
	DIT ARTIKEL UIT HET 'GUIDANCE DOCUMENT' IS DUS NIET VAN TOEPASSING OP BELGIË. IN BELGIË IS HET VANGEN VAN PALING < 12 CM NIET TOEGELATEN EN IS ER DUS GEEN COMMERCIËLE HANDEL.	141
4.3	MONITORINGSYSTEEM VAN VANGSTEN EN VISSERIJINSPANNING BETREFFENDE ALLE LEVENSTADIA VAN PALING	141
4.4	BESCHRIJVING VAN DE MAATREGELEN MET BETREKKING TOT IMPORT OF EXPORT	141
5	MAATREGELEN	142
5.1	VISSERIJ-GERELATEERDE EN NIET VISSERIJ-GERELATEERDE MAATREGELEN OM DE 40%-ONTSNAPPINGSDOELSTELLING TE BEHALEN.....	142
5.1.1	<i>Visserij-gerelateerde maatregelen</i>	142
5.1.1.1	Visserij-gerelateerde maatregelen in Vlaanderen die reeds van kracht zijn.....	142
5.1.1.2	Visserij-gerelateerde maatregelen in Wallonië die reeds van kracht zijn.....	142
5.1.1.3	Nieuwe visserij-gerelateerde maatregelen in Vlaanderen	142
5.1.2	<i>Niet-visserij gerelateerde maatregelen: migratieknelpunten voor paling in stroomopwaartse richting</i>	143
5.1.2.1	Maatregelen migratieknelpunten voor paling in stroomopwaartse richting in Vlaanderen.....	143
5.1.2.2	Mesures prises en Région wallonne pour remédier aux obstacles à la migration: introduction	146
5.1.2.3	Mesures prises en Région wallonne pour remédier aux obstacles à la migration: concernant la protection des anguilles dévalantes aux grandes prises d'eau de refroidissement industrielles	147
5.1.2.4	Mesures prises en Région wallonne pour remédier aux obstacles à la migration: concernant la protection des anguilles dévalantes au niveau des centrales hydroélectriques.....	147
5.1.2.5	Maatregelen migratieknelpunten voor paling in stroomafwaartse richting in Vlaanderen: pompgemalen.....	149
5.1.2.6	Maatregelen migratieknelpunten voor paling in stroomafwaartse richting in Vlaanderen: installaties voor opwekking van hydro-elektrische energie	150
5.1.3	<i>Niet-visserij gerelateerde maatregelen: goede toestand van het oppervlaktewater in België</i>	151
5.1.3.1	Vlaanderen.....	151
5.1.3.2	Wallonie	151
5.1.3.3	Brussel.....	152
5.1.4	<i>Niet-visserij gerelateerde maatregelen: waterbodems</i>	152

5.1.4.1	Maatregelen met betrekking tot waterbodems in Vlaanderen.....	152
5.1.5	<i>Niet-visserij gerelateerde maatregelen: uitzetten van glasaal.....</i>	152
5.1.6	<i>Communicatie en sensibilisatie</i>	153
5.1.7	<i>Handhaving</i>	154
5.2	MAATREGELEN DIE GEÏMPLEMENTEERD WORDEN TIJDENS HET EERSTE JAAR DAT HET BEHEERPLAN IN WERKING TREEDT.....	154
5.3	TIJDSSCHAAL WAARBINNEN DE ONTSNAPPINGDOELSTELLING ZAL BEREIKT WORDEN.....	154
5.4	REDUCTIE VAN VISSERIJINSPANNING OF VANGSTEN IN KUSTWATEREN OF OVERGANGSWATEREN WELKE NIET WERDEN OPGENOMEN IN HET BEHEERPLAN.....	159
6	CONTROLE EN HANDHAVING IN DE BINNENWATEREN (NIET-COMMUNAUTAIRE WATEREN).....	160
6.1	CONTROLE EN HANDHAVING IN VLAANDEREN.....	160
6.2	CONTROLE EN HANDHAVING IN BRUSSEL	161
6.3	CONTROLE EN HANDHAVING IN WALLONIË	161
7	AANPASSINGEN PALINGBEHEERPLAN	162
	LITERATUUR.....	163
	BIJLAGE 1. ONTWERPKAARTEN UIT DE ONTWERPSTROOMGEBIEDBEHEERPLANNEN VAN SCHELDE EN MAAS VOOR VLAANDEREN MET DE WEERGAVE VAN DE HUIDIGE TOESTAND VAN DE OPPERVLAKTEWATERLICHAMEN.....	171
	BIJLAGE 2. LIJST VAN DE 130 GEÏNVENTARISEERDE POMPGEMALEN IN VLAANDEREN (GERMONPRÉ ET AL., 1994).	173
	BIJLAGE 3. BEREKENING VAN DE GEMIDDELDE HOEVEELHEID PALING DIE MET EEN FUIK OP DE BENEDEN-ZEESCHELDE GEVANGEN WORDT.	176
	BIJLAGE 4. DETAILGEGEVENS (TABEL 48 EN TABEL 49) VAN DE MIGRATIEKNELPUNTEN VOOR STROOMOPWAARTSE MIGRATIE VAN PALING IN VLAANDEREN (SCHELDESTROOMGEBIED + MAASSSTROOMGEBIED).	178
	EVALUATION OF THE EEL MANAGEMENT PLAN (EMP) FOR MEMBER STATE (MS) BELGIUM	183
	SAMENVATTING PALINGBEHEERPLAN BELGIË	186
	SYNTHESE DU PLAN DE GESTION DE L'ANGUILLE DE LA BELGIQUE	190
	SUMMARY OF THE EEL MANAGEMENT PLAN FOR BELGIUM	194

Introduction

The European eel (*Anguilla anguilla*) is an endangered species facing a critical collapse in its whole distribution area. Listed in 2007 in appendix II of the CITES convention, this species is both of high ecological and economical value. The 11th of June 2007, European ministers of fisheries and agriculture agreed on a Council Regulation that would soon be known as the “Eel regulation”, or, for its official terminology, the **COUNCIL REGULATION (EC) No 1100/2007 of 18 September 2007 establishing measures for the recovery of the stock of European eel.**

For more than a decade, biologists (both from freshwater and marine environments) warned of a critical situation regarding the species *Anguilla anguilla*: by assessing the present population in comparison with historical figures, conclusion was drawn that the species no longer was in safe biological limits, with the inherent risk of witnessing the species collapse from failing to secure minimal spawning stock biomass.

Following the advice of the scientific community, the Council thus issued a regulation providing strict guidelines to all member states in order to guarantee a minimum of 40% escapement of adult silver eels (the mature phase of the species), that must migrate to sea, in order to reach their single spawning ground, located at 6000km off European shores, in the Sargasso Sea.

This Regulation thus requested all member states to issue a national Eel Management Plan by the end of 2008. A management plan which would provide the most accurate overview of eel stocks in the member state's water basins, the threats faced by all stages of the species, and the measures to be implemented to ensure the requested escapement of the mature silver eels.

In Belgium, the eel has always been a valued commercial species, especially in popular areas, sometimes at the basis of secular social events and economic activity. Anglers have always considered the eel as a prized catch, developing exclusive fishing techniques, and providing a strong heritage of local traditions. Nevertheless, the eel also carried a “special reputation” for centuries: its mysterious life cycle, its snake-like appearance, the (now historical) frenzy associated with its massive estuarine recruitments, all those curious traits placed the species in the grey zone of public awareness, leading to a global and brutal collapse.

It is therefore for Belgium, as it is for each member state which is losing part of its natural and social heritage, a tremendous and demanding challenge, as demanding as it is necessary to revert this trend, and then sustainably restore the European eel population.

According to the Belgian Constitution, environmental matters and therefore water-related policies fall under the three Regional authorities' skills (Brussels-capital Region, Flemish Region and Walloon Region) for all hydrographical basins present on their territory.

The Federal Authority, also known as state or federal government, exercises its powers over the entire territory of the country, but without any hierarchy regarding its executive power. In the current legislative status, the Federal Authority has two types of competences:

- **Competences that were not allocated to regions or communities;**
- **Competences specifically granted by law as special exceptions in community and regional matters.**

A Federal or Regional legislation has therefore the same jurisdictional strength. However, Federal authorities provide the necessary coordination platform and are most logically the natural front end interlocutor regarding European obligations.

In response to the Council Regulation CE 1100/2007, Belgium will provide a single Eel Management Plan, encompassing the two major river basin districts (RBD) present on its territory: the Scheldt and the Meuse RBD.

In the following lines and throughout the EMP Belgium, the regional entities “Flemish Region, Walloon Region and Brussels-capital Region” might also be referred to as “Flanders (Vlaanderen/Flandre), Wallonia (Wallonië/Région wallonne) and Brussels (Brussel/Bruxelles)”. The EMP Belgium is made up alternately in the two official languages of the three competent regions: French and Dutch (a very few parts are in English).

Four international RBDs are partly lying on Belgian territory: the Scheldt (Schelde/Escaut), the Meuse (Maas/Meuse), the Rhine (Rijn/Rhin) and the Seine. Given the fact that the Belgian territory is mostly covered by two international RBDs, namely the Scheldt and Meuse, the Belgian Eel Management Plan was prepared jointly by the three Regional entities, each respectively providing the overview, data and measures focusing on its larger RBDs. The Belgian EMP thus focuses on the Flemish, Brussels and Walloon portions of the Schelde/Escaut RBD, and the Walloon and Flemish portions of the Meuse/Maas RBD.

Although considering the EMP as a matter to be treated from a trans-regional and integrated RBD approach, this EMP must also provide specific approaches, mostly by considering five RBD subunits (namely Schelde-Flanders, Schelde-Brussels, Escaut-Wallonie, Maas-Vlaanderen, Meuse-Wallonie). This addresses the variations in data availability from one Region to another and highlights the specific issues met by the different Regional authorities regarding RBD management. Some parts of the EMP are specifically applicable for each of these 5 districts, hence addressed by its responsible Regional authority, but for a number of others, the provided information is globally applicable for the whole of Flanders, Wallonia or Brussels Regions. The three Belgian authorities will be responsible for the implementation and evaluation of the proposed EMP measures on their respective territory.

It is important to bear in mind that the measures proposed in this EMP to address Regulation EC 1100/2007 are only but a first attempt to adapt specific eel-related measures with the measures decided under RBD Management Plans, which consist in the implementation of the Water Framework Directive 2000/60/EC.

In the next months and years, all eel-related measures proposed in the Belgian EMP will be fine-tuned according to the existing WFD management plans and implemented in such manner by the responsible Regional authorities.

This document has been prepared according to the ‘Guidance document for the drafting of Eel Management Plans’ provided by the European Commission. These guidelines are further-on referred to as ‘Guidance document’.

The European eel life cycle: short overview of the current knowledge.

Understanding the full life-cycle of the European eel has since ages been a fascinating, yet extremely complex, adventure. The scientific community will at least agree on the fact that pieces of this puzzle, and important ones, remain to be found.

The questions regarding spawning ground location, *in situ* observation of mating individual and hatching, still remain unanswered. European eel larvae (the leptocephali, from greek –lepto, gr. λεπτός : flat and -céphalon, gr. κεφαλή: head) have been observed and sampled in the Atlantic Ocean, along the incoming currents of the Gulf Stream. Hypothetical spawning ground location has therefore been traced back by analyzing the distribution and size classes of sampled larvae, leading generations of marine biologists, since Danish biologist Johannes Schmidt, to scrutinize a still rather vast research area, located in the Sargasso sea, a marine confluence zone situated in the so-called Bermuda triangle area. From their hatching area, European eel larvae initiate their

migration cycle by following the Gulf Stream currents, which will guide them towards the European and North Africa shores and estuaries, stretching between Norway and Morocco, and into the Mediterranean basin. Upon their arrival, they undergo a series of physiological and morphological changes, becoming **glass eels**, an elongated and translucent form measuring approximately 8 cm. Once under suitable climatic and environmental conditions, this form will undergo new changes by successively becoming colored (after a series of pigmentation stages) and initiating its upstream migration to colonize a variety of freshwater habitats, where they will grow and become sub adult individuals, they are now **yellow eels**. Eels will spend the largest part of their life cycle as yellow eels, growing in freshwater habitats for periods of 10 to 20 years.

After this period, eels will undergo a series of spectacular, and final, transformations. The most visible change being a switch from their yellow/brown robe to a black and silver color. Adult eels will, once given the suitable climatic and environmental conditions, initiate now as **silver eels** their downstream migration to return to their birth area, located in the Sargasso Sea, and after a 6000km return journey, mate, and die.

1 Beschrijving van het habitat voor paling (beheereenheden)

1.1 Beschrijving van de palingbeheereenheden in België

België (oppervlakte 30.528 km²) bestaat uit 3 gewesten: Brussel (Brussels Hoofdstedelijk Gewest – 162 km²), Vlaanderen (Vlaamse Gewest – 13.522 km²) en Wallonië (Waalse Gewest – 16.844 km²). Tevens heeft is de Federale Overheid bevoegd voor enkele overkoepelende aspecten in België. Elk van deze drie Gewesten is binnen België autonoom bevoegd voor de implementatie van de Palingverordening EG/1100/2007 en is dus te beschouwen als een palingbeheereenheid.

Op Europees niveau worden de watersystemen geografisch ingedeeld in stroomgebieden conform de kaderrichtlijn Water (Water Framework Directive 2000/60/EC). De wateren op het grondgebied van België maken deel uit van het natuurlijke habitat van paling. België maakt deel uit van 4 internationale stroomgebiedsdistricten (Maas, Schelde, Rijn en Seine). In Tabel 1 worden de vier internationale stroomgebiedsdistricten weergegeven die op het grondgebied van België liggen.

Vier individuele stroomgebieden liggen gedeeltelijk op het grondgebied van Vlaanderen, namelijk de stroomgebieden van de IJzer, de Brugse Polders, de Schelde en de Maas. De twee kleinere stroomgebieden IJzer en Brugse Polders werden door Vlaanderen toegevoegd aan het stroomgebied van de Schelde. Op hun beurt zijn de stroomgebieden van Schelde en Maas opgenomen binnen twee internationale stroomgebiedsdistricten: het Scheldestroomgebiedsdistrict en het Maasstroomgebiedsdistrict.

Brussel valt volledig binnen het stroomgebied van de Schelde. Omdat er maar in beperkte mate gegevens beschikbaar zijn en omwille van de beperkte oppervlakte van Brussel binnen België (0,5%) en binnen het Scheldestroomgebiedsdistrict (0,4%) wordt Brussel zeer beknopt behandeld in het palingbeheerplan.

Vier individuele stroomgebieden liggen deels op het grondgebied van Wallonië, namelijk het Maasstroomgebied, het Scheldestroomgebied, het Rijnstroomgebied (bekken van de Moezel) en het Seinestroomgebied (bekken van de Oise).

Tabel 1. Oppervlakte van de vier internationale stroomgebiedsdistricten binnen België en de drie Gewesten van België (ISGD = Internationaal Stroomgebiedsdistrict).

Stroomgebied	Totale (grensoverschrijdende) oppervlakte van het stroomgebied	Oppervlakte binnen België	Oppervlakte binnen de drie Gewesten in België		
		België (30.528 km ²)	Wallonië (16.844 km ²)	Vlaanderen (13.522 km ²)	Brussel (162 km ²)
Maas ISGD	34.548 km ²	40,2 % 13.896 km ²	35,5 % 12.255 km ²	4,6 % 1.596 km ²	-
Schelde ISGD	36.416 km ²	43,7 % 15.922 km ²	10,3 % 3.745 km ²	32,9 % 11.991 km ²	0,4 % 162 km ²
IJzer (deel van Schelde ISGD)	1.101 km ²	65,7 % 723 km ²	-	65,7 % 723 km ²	-
Brugse Polders (deel van Schelde ISGD)	1.046 km ²	100 % 1.046 km ²	-	100 % 1.046 km ²	-
Rijn	185.000 km ²	0,4 % 767 km ²	0,4 % 767 km ²	-	-
Seine	97.000 km ²	0,1 % 80 km ²	0,1 % 80 km ²	-	-

In de verdere tekst wordt voor België voor wat betreft het Palingbeheerplan (indien mogelijk) een onderscheid gemaakt tussen het Palingbeheerplan voor de Schelde (gedeelte van het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict dat binnen het grondgebied van België valt) en het Palingbeheerplan

voor de Maas (gedeelte van het internationale Maasstroomgebiedsdistrict dat binnen het grondgebied van België valt). Gelet op het feit dat er drie administratieve beheereenheden zijn binnen België wordt bij de diverse onderdelen van het Palingbeheerplan telkens verwezen naar respectievelijk, Vlaanderen, Wallonië of Brussel.

Zoals weergegeven in Tabel 1 zijn er voor wat betreft Wallonië twee kleine delen van het grondgebied die niet behoren tot het stroomgebiedsdistrict van Schelde of Maas. Het eerste deel betreft een deel in het oosten van Wallonië (grenzend aan het Groothertogdom Luxemburg en Duitsland) van 767 km² (2,5% van de totale oppervlakte van België) dat deel uitmaakt van het Rijnstroomgebied (bekken van de Moselle). Het tweede deel betreft een deel in het zuiden van Wallonië (grenzend aan Frankrijk) van 80 km² (0,3% van de totale oppervlakte van België) dat deel uitmaakt van het Seinestroomgebied (bekken van de Oise). Gelet op het feit dat de oppervlaktes van het Rijnstroomgebied en het Seinestroomgebied gelegen op Belgisch grondgebied respectievelijk slechts 0,4% en 0,1% uitmaken van de totale oppervlaktes van deze stroomgebieden en gelet op het feit dat ze ook maar een zeer klein deel uitmaken van de oppervlakte van België kunnen ze op korte termijn in dit beheerplan onmogelijk behandeld als een apart afzonderlijk stroomgebied. Voor zover er gegevens gekend zijn over deze gebieden komen ze aan bod bij de bespreking van de diverse onderdelen van het beheerplan voor Wallonië. In een latere fase kan op internationaal vlak afstemming plaats vinden met de buurlanden voor deze stroomgebieden zodat ze een aparte behandeling kunnen krijgen.

1.2 Bepaling van de stroomgebieden in België die een natuurlijk habitat vormen voor paling

1.2.1 Situering van België en de drie gewesten in het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict

Het internationale stroomgebiedsdistrict van de Schelde is samengesteld uit de stroomgebieden van de Schelde (Vlaanderen, Wallonië, Brussel, Frankrijk en Nederland), de IJzer (Frankrijk en Vlaanderen), de Brugse Polders (Vlaanderen) en de bijbehorende kustwateren (Figuur 1). De Schelde zelf ontspringt in Frankrijk, stroomt door Vlaanderen en Wallonië en mondt via de Westerschelde uit in Nederland. In België ligt het grootste deel van het stroomgebied van de Schelde in Vlaanderen en een kleiner deel in Wallonië (Figuur 1). Aan het internationale stroomgebiedsdistrict van de Schelde zijn nog enkele kleinere stroomgebieden uit Frankrijk toegevoegd (Somme, Authie, Canche, Boulonnais en Aa). Het volledige stroomgebiedsdistrict wordt eveneens weergegeven in Figuur 1. De belangrijkste waterlopen in het Scheldestroomgebiedsdistrict worden weergegeven in Figuur 2.



Figuur 1. Situering van België en de drie gewesten in het Scheldestroomgebiedsdistrict (Vlaanderen, Brussel en Wallonië) die elk verantwoordelijk zijn voor de implementatie van de Palingverordening EG/1100/2007.



Figuur 2. De belangrijkste waterlopen in het Scheldestroomgebiedsdistrict.

1.2.2 Situering van België en de twee gewesten in het internationale Maasstroomgebiedsdistrict

Het internationale stroomgebiedsdistrict van de Maas is enkel samengesteld uit het Maasstroomgebied (er werden geen andere stroomgebieden toegevoegd, Figuur 3). Voor wat België betreft maakt het grootste deel van Wallonië en slechts een klein deel van Vlaanderen deel uit van het Maasstroomgebied (Figuur 3). Brussel maakt geen deel uit van het Maasstroomgebiedsdistrict. Naast België maken Frankrijk, Nederland, het Groothertogdom Luxemburg en Duitsland en de bijbehorende kustwateren deel uit van het Maasstroomgebiedsdistrict (Figuur 3). De Maas zelf ontspringt in Frankrijk (Pouilly-en-Bassigny), stroomt vervolgens door Wallonië, Vlaanderen en Nederland en mondt uit in Nederland in de Noordzee. De belangrijkste waterlopen in het Maasstroomgebiedsdistrict worden weergegeven in Figuur 4.



Figuur 3. Situering van België en de twee Gewesten in het Maasstroomgebiedsdistrict (Wallonië en Vlaanderen) die elk verantwoordelijk zijn voor de implementatie van de Palingverordening EG/1100/2007.



Figuur 4. De belangrijkste waterlopen in het Maasstroomgebiedsdistrict.

1.2.3 Afbakening ter hoogte van de kustwateren en overgangswateren

In de Belgische kustwateren (Noordzee onder de bevoegdheid van de Federale Overheid, cfr. deel 1.1) is er geen commerciële visserij op paling. In de kustwateren wordt niet gericht gevist op gele paling of zilverpaling en de glasaalvisserij is er niet toegelaten. Ook als bijvangst is paling te verwaarlozen in de kustwateren. De recreatieve visserij op paling in de kustwateren (enkel toegelaten met de hengel) is eveneens verwaarloosbaar. In de Belgische kustwateren (Noordzee onder de bevoegdheid van de Federale Overheid, zie ook deel 1.1) bevinden zich geen migratieknelpunten voor paling. Evenmin zijn er andere factoren die een belangrijke negatieve invloed uitoefenen op paling in de kustwateren. Om al deze redenen zijn geen specifieke maatregelen noodzakelijk in de Belgische kustwateren voor het herstel van het palingbestand en worden deze wateren niet in aanmerking genomen voor opname in het palingbeheerplan.

Wat de overgangswateren (conform de kaderrichtlijn Water) betreft, worden de Zeeschelde tot de Belgisch-Nederlandse grens en de IJzermonding (stroomafwaarts van de zeesluizen te Nieuwpoort) tot aan de laagwaterlijn mee opgenomen in het beheerplan. Het zijn immers belangrijke migratiewegen voor paling vanuit zee (voor glasaal) en richting zee (voor zilverpaling).

1.2.4 Bevoegde entiteiten

De drie gewesten in België (Vlaanderen, Wallonië en Brussel), elk met de diverse entiteiten, die verantwoordelijk zijn voor de uitvoering van maatregelen die opgenomen zijn in de palingbeheerplannen worden hieronder weergegeven.

Entiteiten in Vlaanderen verantwoordelijk voor de implementatie van maatregelen in het palingbeheerplan:

Agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust, Agentschap voor Natuur en Bos, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Gemeentes, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, NV De Scheepvaart, Polderbesturen, Provincies, Vlaamse Milieumaatschappij, Waterwegen en Zeekanaal NV en Waterbouwkundig Laboratorium.

Services administratifs en Wallonie impliqués dans l'implémentation des mesures préconisées

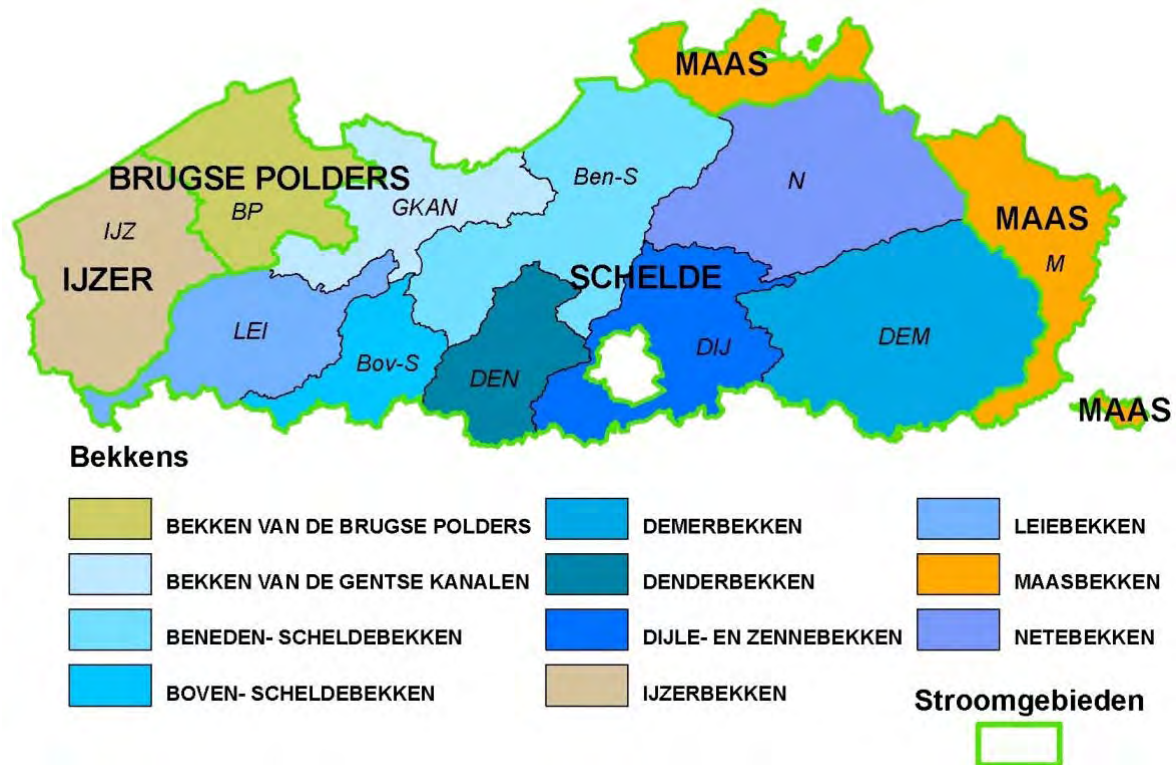
- **DGARNE: Direction Générale Opérationnelle 3 pour l'Agriculture les Ressources Naturelles et l'Environnement**
 - Département de la Nature et des Forêts
 - Direction de la Chasse et de la Pêche
 - Département de la Ruralité et des Cours d'eau
 - Direction des Cours d'eau non navigables
 - Département de l'Environnement et de l'Eau
 - Direction des Eaux de surface
 - Département de l'Etude du Milieu Naturel et Agricole
- **DGMVH: Direction Générale Opérationnelle 2 Mobilité et Voies Hydrauliques**

Entiteiten in Brussel verantwoordelijk voor de implementatie van maatregelen in het palingbeheerplan:

- Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (Réseau hydrographique général) (IBGE)
 - Brussels Instituut voor Milieubeheer (BIM); Gulledele 100 - 1200 Bruxelles
- Port de Bruxelles (Canal et zone portuaire) - Place des Armateurs 6 - 1210 Bruxelles

1.2.5 Verdere opdeling van de stroomgebieden binnen België

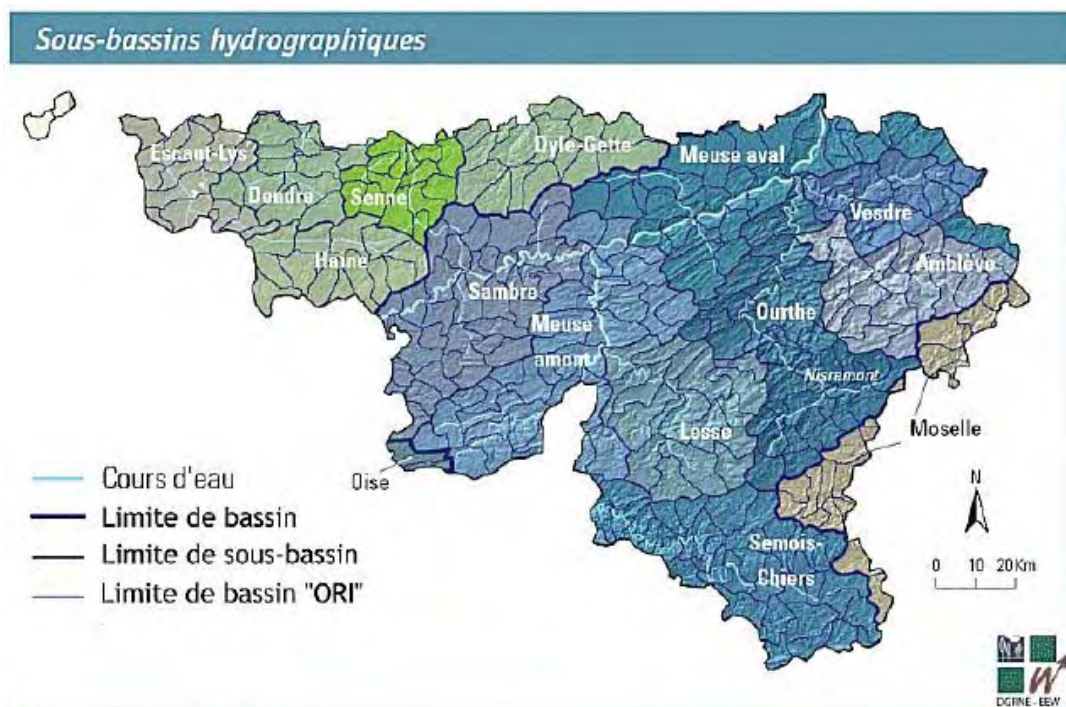
Binnen Vlaanderen worden de stroomgebieden verder opgedeeld in bekkens (Figuur 5). Tot het Scheldestroomgebied behoren de volgende bekkens: bekken van de Brugse Polders, IJzerbekken, Leiebekken, Boven-Scheldebekken, bekken van de Gentse Kanalen, Denderbekken, Beneden-Scheldebekken, Dijle- en Zennebekken, Netebekken en Demerbekken. Het enige bekken in Vlaanderen dat behoort tot het Maasstroomgebied is het Maasbekken.



Figuur 5. De 10 bekkens in het Scheldestroomgebied en het ene bekken in het Maasstroomgebied in Vlaanderen.

Brussel valt volledig binnen het Dijle- en Zennebekken en is dus onderdeel van het Scheldestroomgebied.

En Wallonie les bassins hydrographiques sont divisés en sous-bassins (Figuur 6). Les sous-bassins de l'Escaut-Lys, de la Dendre, de la Senne, de la Dyle-Gette et de la Haine appartiennent au bassin hydrographiques de l'Escaut. Les sous-bassins de la Meuse-aval, de la Meuse-amont, de la Sambre, de la Lesse, de l'Ourthe, de la Vesdre, de l'Amblève et de la Semois-Chiers appartiennent au bassin hydrographiques de la Meuse. Le sous-bassin de l'Oise appartient au bassin hydrographiques de la Seine. Le sous-bassin de la Moselle appartient au bassin hydrographiques du Rhin.



Figuur 6. Les différents sous-bassins en Wallonie appartenant aux bassins hydrographiques de la Meuse, de l'Escaut, de la Seine et du Rhin.

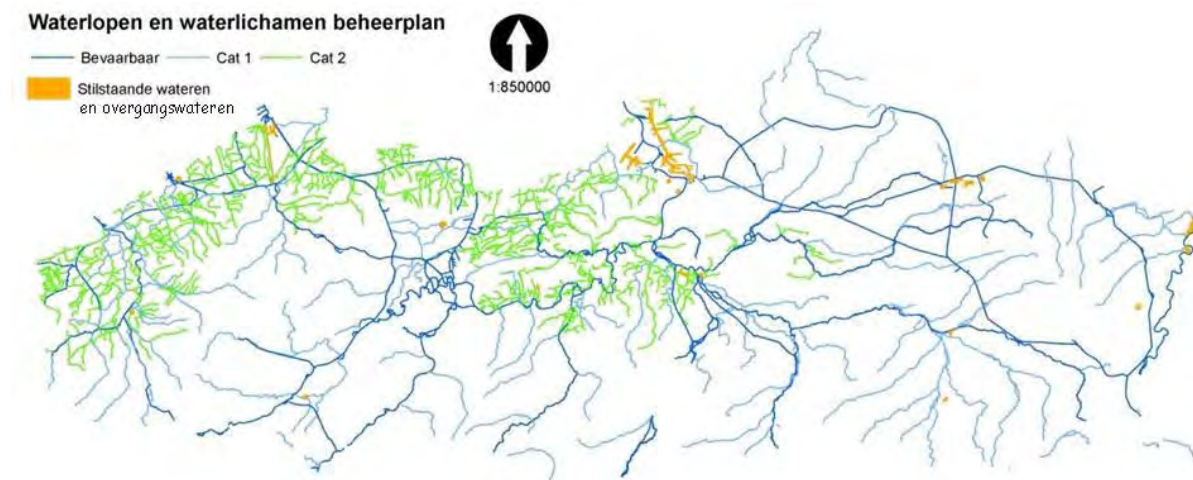
1.2.6 Selectie wateren voor opname in het palingbeheerplan

Alle wateren die in deel 1.2.6 geselecteerd worden voor opname in het palingbeheerplan evenals de afbakening van deze wateren ter hoogte van kustwateren en overgangswateren (1.2.3) worden beschouwd als geschikt als habitat voor paling.

1.2.6.1 Selectie wateren in Vlaanderen voor opname in het palingbeheerplan

Voor wat betreft Vlaanderen worden de volgende wateren opgenomen in het palingbeheerplan: de bevaarbare waterlopen, de onbevaarbare waterlopen van 1^{ste} categorie, de onbevaarbare waterlopen van 2^{de} categorie (hydrografische afstroomoppervlakte < 50 km²) die in de polders gelegen zijn en enkele stilstaande wateren (Figuur 7). Indien een bepaalde waterloop een bevaarbaar traject of een onbevaarbaar traject van 1^{ste} categorie bevat, werd om redenen van ecologische continuïteit de volledige lengte van de waterloop (van monding tot aan bron) geselecteerd voor opname in het beheerplan (inclusief de bovenstroomse delen van deze waterlopen die gecatalogeerd werden onder 2^{de} of 3^{de} categorie). De bevaarbare waterlopen (inclusief overgangswateren) zijn in eerste instantie de toegangswegen voor glasaal die vanuit zee naar de geschikte opgroei gebieden verder stroomopwaarts trekken, evenals de migratieroutes voor zilverpaling richting zee. Daarnaast omvatten zowel de bevaarbare waterlopen als de onbevaarbare waterlopen van 1^{ste} categorie beiden geschikt opgroei gebied voor paling en maken zij qua oppervlakte het overgrote deel uit van de totale oppervlakte aan waterlopen in Vlaanderen. De onbevaarbare waterlopen van tweede categorie in de polders werden opgenomen in het beheerplan omdat het typische opgroei gebieden zijn voor paling: ze zijn dicht bij de zee gelegen en bijgevolg relatief gemakkelijk koloniseerbaar, ze hebben een hoge productiviteit en een relatief goede structuurkwaliteit voor paling. Tevens werden enkele stilstaande wateren, die in verbinding staan met een nabijgelegen rivier, opgenomen in het palingbeheerplan omdat deze wateren. Deze stilstaande wateren vormen een opgroei habitat voor paling en door hun verbinding met de rivier kunnen de zilverpalingen ontsnappen richting zee. De resterende (andere dan degene die in dit deel vermeld worden) onbevaarbare waterlopen van 2^{de} of 3^{de} categorie (waterlopen met een hydrografisch afstroomgebied hebben < 50 km²) werden voorlopig niet geselecteerd omdat ze

relatief slechts een oppervlakte opvatten (in vergelijking met de wateren die wel geselecteerd werden voor opname in het palingbeheerplan) en daarom hun potentiële bijdrage tot het ontsnappingspercentage van zilverpaling zeer klein zou zijn. Bovendien zijn over deze kleine wateren meestal weinig gegevens beschikbaar om het palingbeheerplan te onderbouwen. Alle wateren in Vlaanderen die opgenomen zijn in het palingbeheerplan worden weergegeven in Figuur 7 (Scheldestroomgebied + Maasstroomgebied). Gegevens over alle wateren die in Vlaanderen geselecteerd werden voor opname in het palingbeheerplan zijn digitaal beschikbaar (GIS-Geografisch Informatie Systeem).



Figuur 7. Overzicht van alle wateren die in Vlaanderen geselecteerd werden voor opname in het palingbeheerplan (donkerblauw: bevaarbare waterlopen, lichtblauw: onbevaarbare waterlopen van categorie 1, groen: onbevaarbare waterlopen van 2^{de} categorie in poldergebieden en oranje: stilstaande wateren of overgangswateren).

1.2.6.2 Oppervlakte wateren in Vlaanderen opgenomen in het beheerplan

Bij het berekenen van de oppervlakte van de waterlopen in het studiegebied wordt gebruik gemaakt van het skeletbestand water en de Vlaamse Hydrografische Atlas (VHA v2008). Het skeletbestand bestaat uit polygonen van de voornaamste waterlopen in Vlaanderen. Uit dit bestand kan rechtstreeks de oppervlakte berekend worden. De oppervlakte van de waterlopen die niet in het skeletbestand zitten wordt berekend op basis van de VHA en schatters voor de rivierbreedte op basis van de strahlerorde en de riviertypologie (Bervoets *et al.*, 1990).

Deze schatters voor de rivierbreedte werden berekend op basis van 3.000 meetpunten in Vlaanderen waarvoor de breedte van de waterloop gemeten werd. Per klasse van elk van deze schatters werd de mediane breedte berekend. Voor beken waarvoor geen typologie of strahlerorde bekend was, werd de breedte gemeten op basis van luchtfoto's. Vervolgens kon in combinatie met de lengte van een waterloop(segment) de oppervlakte berekend worden.

De totale oppervlakte van de waterlopen in Vlaanderen bedraagt 16.045 ha hectare (Tabel 2). De waterlopen die in het palingbeheerplan worden opgenomen hebben een totale oppervlakte van 13.648 ha. Dit komt overeen met 85% van de totale oppervlakte van alle waterlopen in Vlaanderen. De stilstaande wateren in het beheerplan hebben een totale oppervlakte van 3.991 ha.

Tabel 2. Oppervlakte (ha) van de waterlopen in het beheerplan per stroomgebied voor wat betreft Vlaanderen. Berekeningen werden gemaakt op basis van het skeletbestand water en de Vlaamse Hydrografische Atlas (VHA). De totale wateroppervlakte (waterlopen + stilstaande wateren) bedraagt 17.571 ha.

	Scheldestroomgebied		Maasstroomgebied	
	Brugse polders	IJzer	Schelde	Maas
Stilstaande wateren	426	58	2.987	520
Rivieren en kanalen	1.351	977	10.357	963
Kustwateren	-	-	-	-
Totaal (ha)	1.777	1.035	13.344	1.483

1.2.6.3 Masses d'eau en Wallonie sélectionnées pour l'implémentation des mesures préconisées par le plan de gestion

Les cours d'eau sélectionnés pour la mise en œuvre du plan de gestion pour le bassin hydrographique de la Meuse de l'Escaut sont les cours d'eau navigables et les cours d'eau non navigables de première catégorie. Dans le cas de ces derniers, une réflexion est entamée quant à l'intérêt de l'application des mesures proposées aux parties amont des grands barrages. Les masses d'eau appartenant aux bassins hydrographiques du Rhin et de la Seine seront traitées dans le cadre de la coordination transfrontalière du Plan de Gestion et en collaboration avec les états membres concernés.

1.2.6.4 Selectie wateren in Brussel voor opname in het palingbeheerplan

Voor Brussel worden de bevaarbare waterlopen en de onbevaarbare waterlopen van 1^{ste} categorie opgenomen in het palingbeheerplan. Concreet betreft het de delen van de volgende waterlopen die zich gedeeltelijk op het grondgebied van Brussel bevinden: Kanaal van Brussel naar Charleroi, de Zenne en de Woluwe.

1.3 Ecologische en chemische kwaliteit van het oppervlaktewater

1.3.1 Vlaanderen

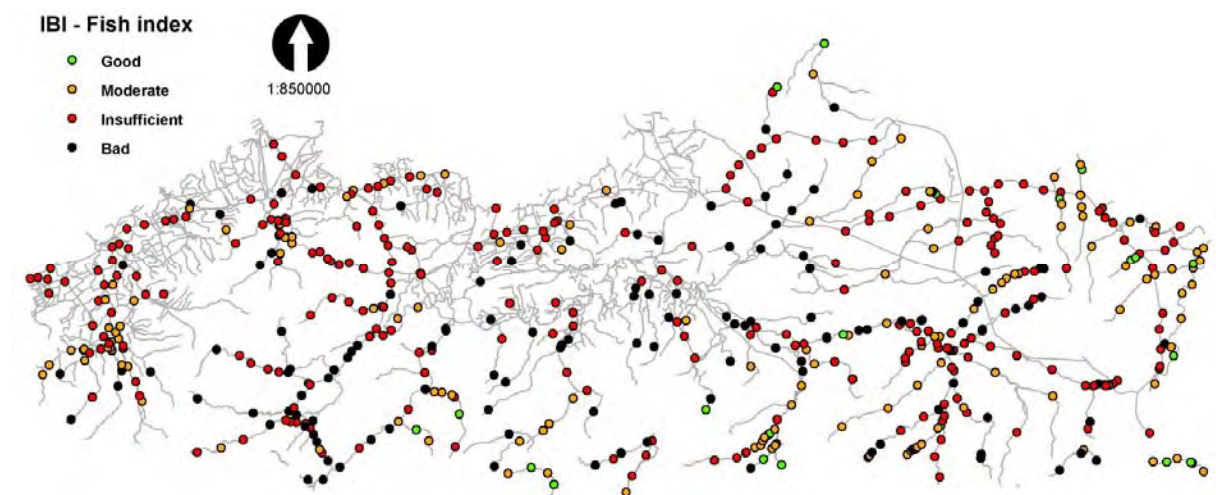
Voor een globale beoordeling van de ecologische kwaliteit van de palinghabitat wordt gesteund op de analyse van de oppervlaktewaterlichamen zoals bepaald door de kaderrichtlijn Water (Water Framework Directive 2000/60/EC). De kaderrichtlijn water heeft als doelstelling het beschermen, verbeteren en herstellen van alle oppervlaktewateren tegen 2015: voor natuurlijke oppervlaktewaterlichamen moet een goede ecologische en goede chemische toestand bereikt worden en voor kunstmatige en sterk veranderde waterlichamen moet een goed ecologisch potentieel en goede chemische toestand bereikt worden. Concreet wordt aangenomen dat het habitat voor paling goed wordt bevonden wanneer deze doelstellingen bereikt zullen worden.

Op Figuur 91 en Figuur 92 in Bijlage 1 wordt de huidige ecologische toestand van de natuurlijke waterlichamen in de stroomgebieden van Schelde en Maas weergegeven, alsook de chemische toestand van de natuurlijke en kunstmatige en sterk veranderde waterlichamen in de stroomgebieden van Schelde en Maas. De ecologische toestand wordt bepaald aan de hand van 5 biologische kwaliteitselementen: macro-invertebraten, fyto-benthos, macrofyten, vis en fytoplankton en aan de hand van biologie-ondersteunende fysisch-chemische parameters. Als het basisprincipe van 'one-out-all-out' wordt toegepast (scoort een waterlichaam voor 1 van de 5 parameters onvoldoende, dan soort het waterlichaam onvoldoende over de ganse lijn), verkeert geen enkel Vlaams oppervlaktewaterlichaam momenteel in een goede toestand of goed potentieel. Deze uitspraak is gebaseerd op een toets aan de ontwerpbasismilieukwaliteitsnormen (voorlopig nog niet bekrachtigd door de Vlaamse Regering). Wat de biologie ondersteunende parameters

betreft, is er eveneens een algemeen probleem voor nutriënten (N,P). De toestand qua macro-invertebraten is ruim ondermaats (slechts 26 % voldoet aan de Europees geïnterkalibreerde ontwerpnorm), zo ook voor de visindex. Omtrent de overige biologische kwaliteitselementen beschikt men momenteel nog over te weinig gegevens om hierover uitspraken te kunnen doen.

Een goede chemische toestand wordt bepaald door de milieukwaliteitsnormen voor gevaarlijke stoffen (zware metalen, bestrijdingsmiddelen, industriële polluenten, ...). In tegenstelling tot de milieunormen voor fysico-chemische en biologische parameters, die gebonden zijn aan de verschillende watertypes, gelden de milieunormen voor gevaarlijke stoffen voor gans Vlaanderen. Ook hier werd in het kader van de opmaak van de stroomgebiedbeheerplannen een toets van de huidige meetresultaten aan de milieunormen uitgevoerd. Hieruit bleek dat voor de helft van de gemonitorde waterlichamen de chemische toestand als 'niet goed' kan worden gecategoriseerd. De reden hiervoor is voornamelijk de te hoge concentraties aan diuron (herbicide), nonylfenol (stof die voorkomt in verven, pesticiden, papier en textiel) en polyaromatische koolwaterstoffen (carcinogene stoffen die ontstaan bij onvolledige verbranding).

In Vlaanderen wordt tevens de visindex (Breine *et al.*, 2001) gebruikt om de ecologische toestand van de stilstaande en stromende wateren te evalueren. De visindex is een geïntegreerde index en geeft een beeld van de globale ecologische toestand zoals weerspiegeld in de samenstelling van de visgemeenschap. Die visgemeenschap is zelf de resultante van verschillende kwaliteitsfactoren van de habitat zoals waterkwaliteit, structuurkwaliteit en connectiviteit. Ook Figuur 8 geeft aan dat bijna geen enkele locatie voldoet aan de ecologische kwaliteitsnormen (goede status) en dat het grootste deel van de staalnamelocaties 'onvoldoende' of 'slecht' scoort.



Figuur 8. Beoordeling van de ecologische toestand van de waterlopen in het beheerplan op basis van de visindex (IBI – <http://vis.milieuinfo.be>).

1.3.2 Wallonie

1.3.2.1 Wallonie: pollution/qualité de l'eau dans les habitats de l'anguille

Au cours des deux dernières décennies et sous la pression des nouvelles législations européennes, la qualité chimique des eaux de surface a connu une amélioration considérable dans de nombreux cours d'eau de la partie belge du bassin de la Meuse. Cette amélioration a porté sur la réduction des rejets industriels de substances toxiques et sur l'épuration des eaux usées domestiques (Figuur 9). L'amélioration de la qualité chimique des eaux de surface aptes à la vie des poissons s'est manifestée dans la Meuse liégeoise et la basse Sambre canalisées et dans les grands affluents comme la Vesdre, la basse Ourthe, l'Amblève et la haute Semois. Les améliorations de la qualité piscicole de l'eau dans ces milieux ont favorisé la restauration démographique naturelle ou par rempoissonnements de réintroduction de plusieurs espèces de poissons écologiquement sensibles

comme le chabot, l'ablette spiralin, l'ombre commun, la truite commune et le barbeau (Philippart, 2007). Considérée comme une espèce assez pollueurésistante, notamment en cas de déficit en oxygène et d'eutrophisation, l'anguille a dû aussi profiter directement de ces améliorations du milieu. Mais en pratique, les effets potentiels des améliorations de la qualité piscicole de l'eau ont souvent été masqués par la diminution du recrutement par immigration des jeunes anguilles et par l'impact des dégradations physiques des milieux.

1.3.2.2 Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/EC en Région wallonne

Les études réalisées pour la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau de l'Union européenne ont permis une caractérisation très complète de la qualité physico-chimique et biologique des eaux de surface courantes de Wallonie correspondant à l'habitat potentiel de l'anguille.

Les quelques cartes proposées ci-après décrivent la qualité chimique (mesurée par la concentration en ammoniacale (Figure 10)) et biologique (mesurée d'après la composition de la faune des Invertébrés benthiques et des poissons (Figure 11)) de ces cours d'eau. Ces cartes et données sont notamment disponibles dans le document l'Etat de l'Environnement wallon 2006-2007 (Cellule Etat de l'Environnement wallon 2007 – Rapport analytique sur l'état de l'environnement wallon 2006-2007 – MRW DGRNE Namur 736pp: <http://environnement.wallonie.be/eew/tablematiere.aspx>).

Sur les 343 sites de mesures échantillonnés entre 2000 et 2002 en Région wallonne, pour élaborer les Indices biotiques Invertébrés benthiques, 63 % se caractérisaient par une bonne ou très bonne qualité de l'eau, 31 %, par une qualité moyenne à médiocre et 6 % par une mauvaise qualité. De manière générale, les cours d'eau du nord du sillon Sambre-et-Meuse présentent une mauvaise qualité biologique, tandis qu'au sud, la qualité se révèle plutôt moyenne à bonne dans le Condroz et la Lorraine, et bonne en Famenne et en Ardenne.

La DCE prévoit que les Etats membres mettent en place des programmes de contrôle de la qualité des eaux afin de dresser un tableau cohérent et complet de l'état des eaux au sein de chaque district géographique. Ces programmes de contrôle sont de 4 types principaux

- les contrôles de surveillance : pour obtenir une image globale de la qualité des masses d'eau
- les contrôles opérationnels : pour assurer le suivi des masses d'eau suspectées de ne pas atteindre leurs objectifs environnementaux et celui des mesures de gestion prises pour améliorer l'état des eaux
- les contrôles d'enquête : pour déterminer les raisons de non atteinte des objectifs ou étudier l'impact de pollutions accidentelles ;
- les contrôles additionnels : pour réaliser notamment la surveillance des zones protégées et des rivières de référence.

A l'heure actuelle, ces réseaux se mettent en place en Région wallonne et sont coordonnés par la DGRNE. Les réseaux de contrôle de la qualité biologique des eaux s'appuient sur 4 grands groupes d'indicateurs biologiques: le phytoplancton, les macrophytes et le phytobenthos, la faune benthique invertébrée et l'ichtyofaune (Figure 12 et Figure 13). En 2005, un pré-contrôle de surveillance de la qualité biologique des eaux de surface, regroupant quelque 50 sites, a été mis en place. Ce réseau doit encore s'étoffer par la mise en œuvre des autres types de contrôles requis par l'UE dont le contrôle des zones protégées et devrait dès lors compter plusieurs centaines de sites. L'objectif est de réaliser un diagnostic écologique pour chacun des indicateurs biologiques choisis. Ces réseaux recouvrent partiellement celui préalablement étudié en Région wallonne, depuis 1989, sur base des seuls macroinvertébrés benthiques (Indice Biologique Global Normalisé).

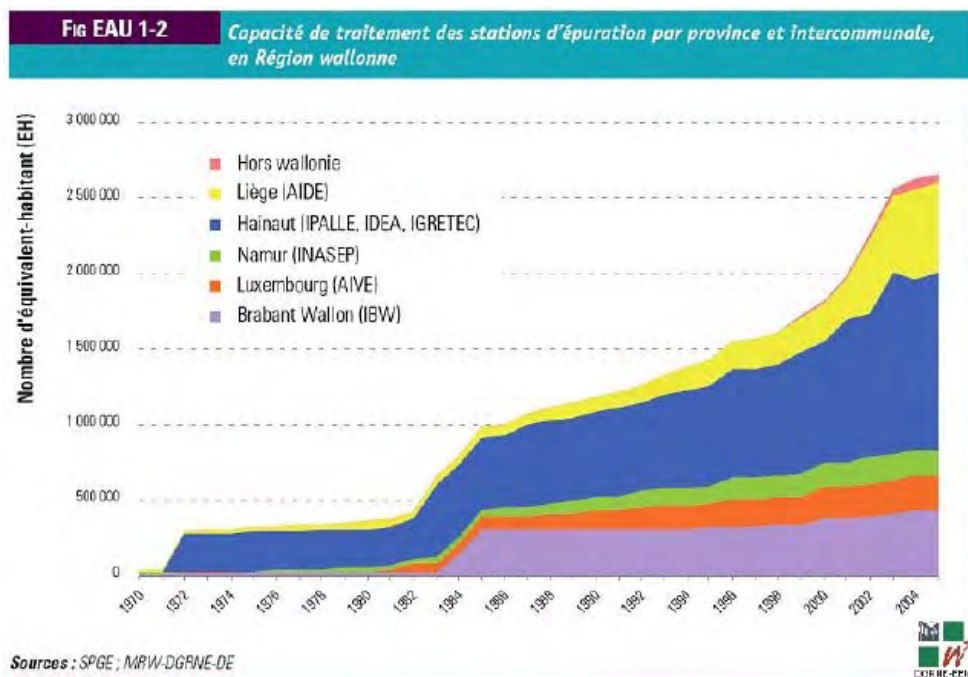


Figure 9. Progression de la capacité de traitement des eaux usées domestiques en stations d'épuration collectives en Wallonie.

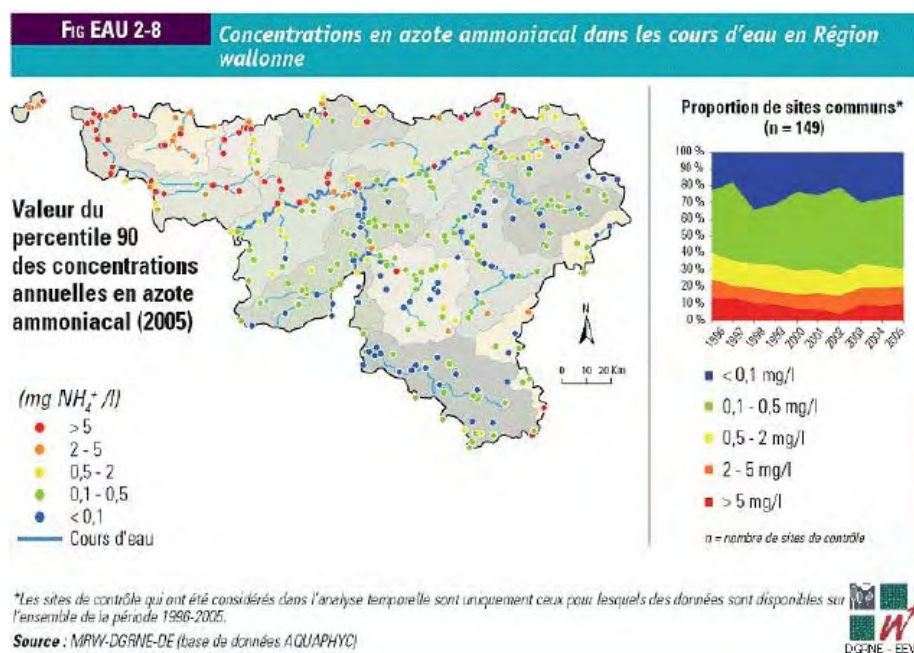
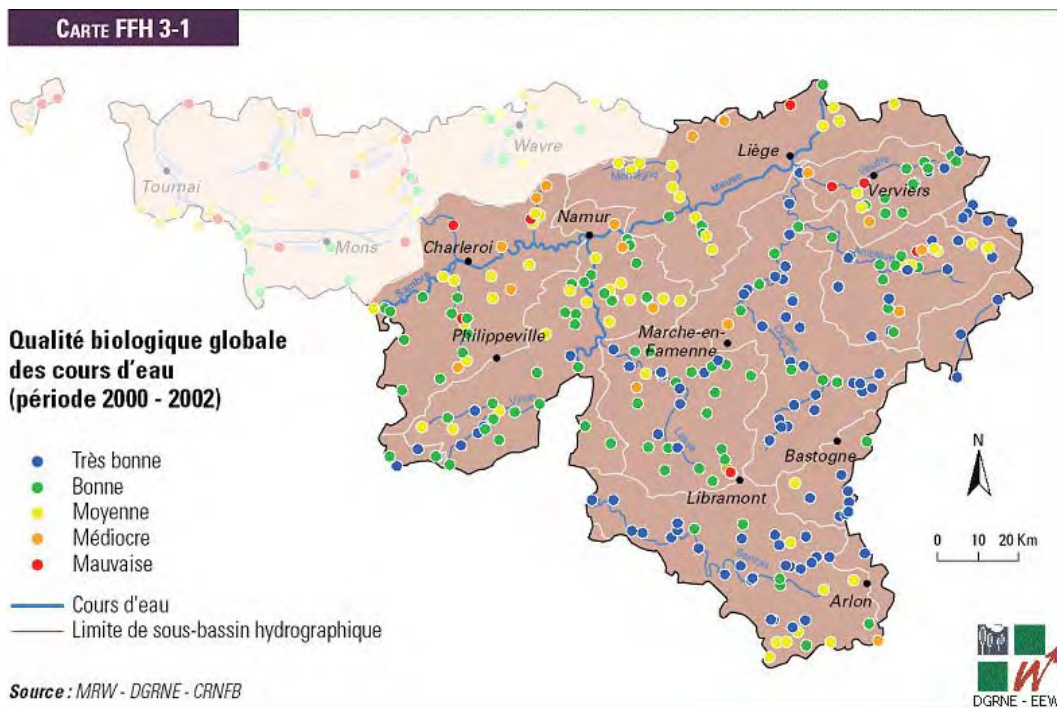
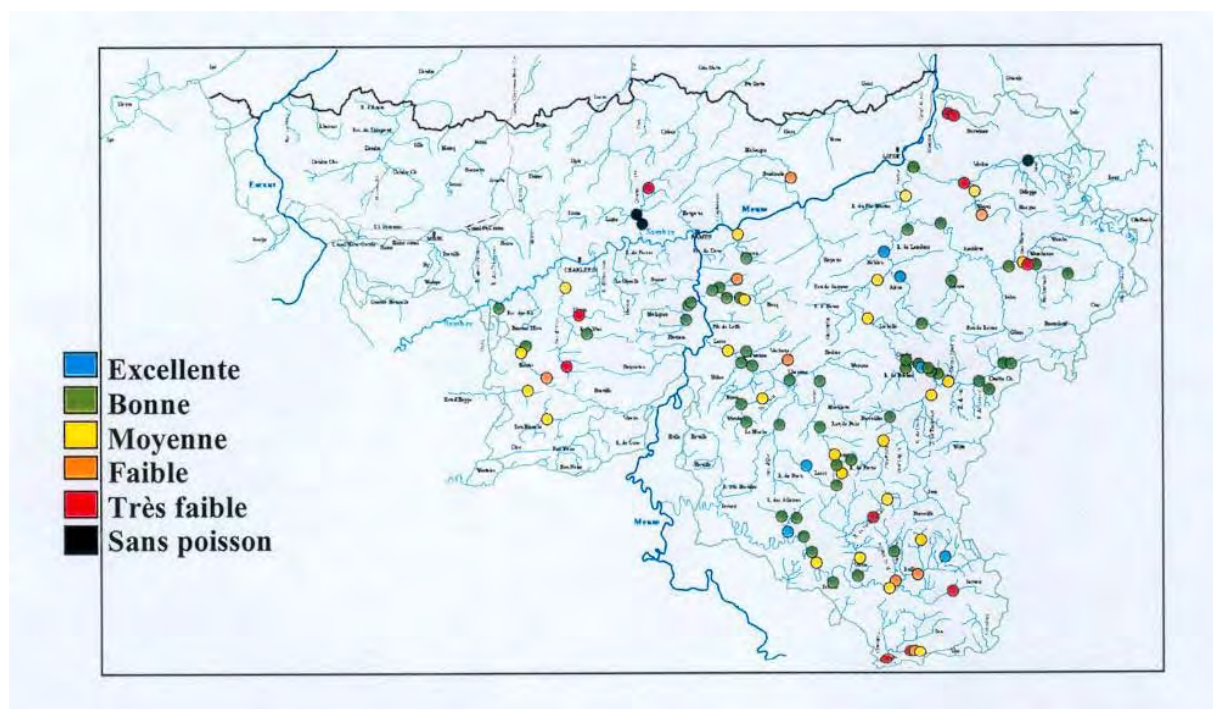


Figure 10. Concentration en azote ammoniacal dans les cours d'eau de la Région wallonne.



Figur 11. Qualité biologique de l'eau dans les cours d'eau du bassin de la Meuse d'après les Invertébrés benthiques

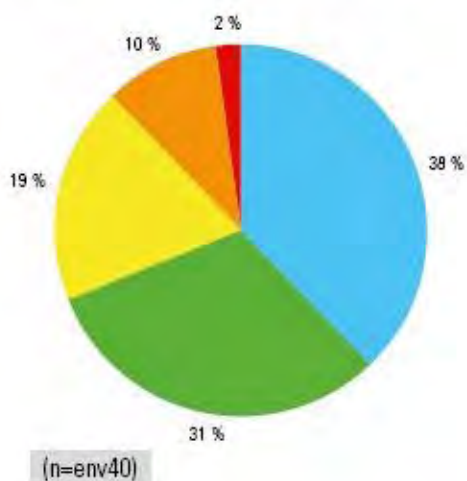


Figur 12. Attribution d'une valeur de classe d'intégrité biotique basée sur les peuplements ichthyologiques dans les stations du bassin de la Meuse en Wallonie échantillonnées dans le cadre du projet IBIP (Kestemont et al., 2000, 2004).

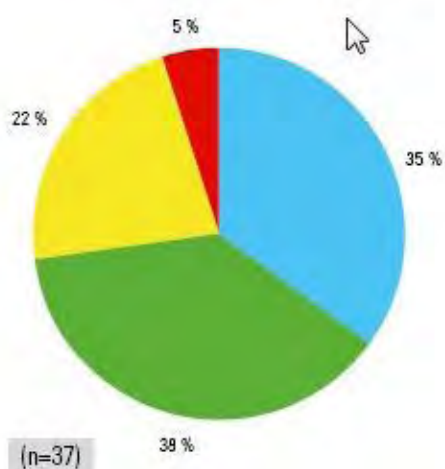
Fig FFH 3-3

Qualité biologique des masses d'eau sur cours d'eau en Région wallonne (année 2005) : résultats préliminaires

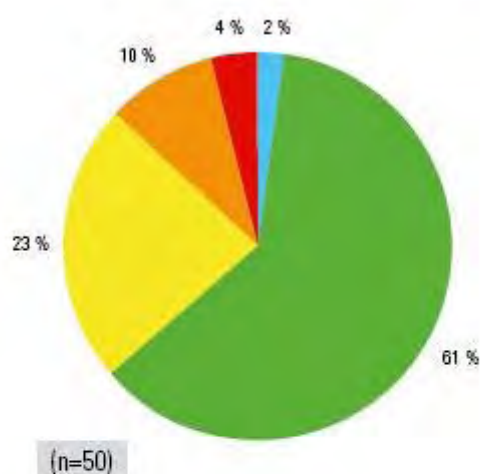
Indice Macroinvertébrés



Indice Macrophytes



Indice Diatomées

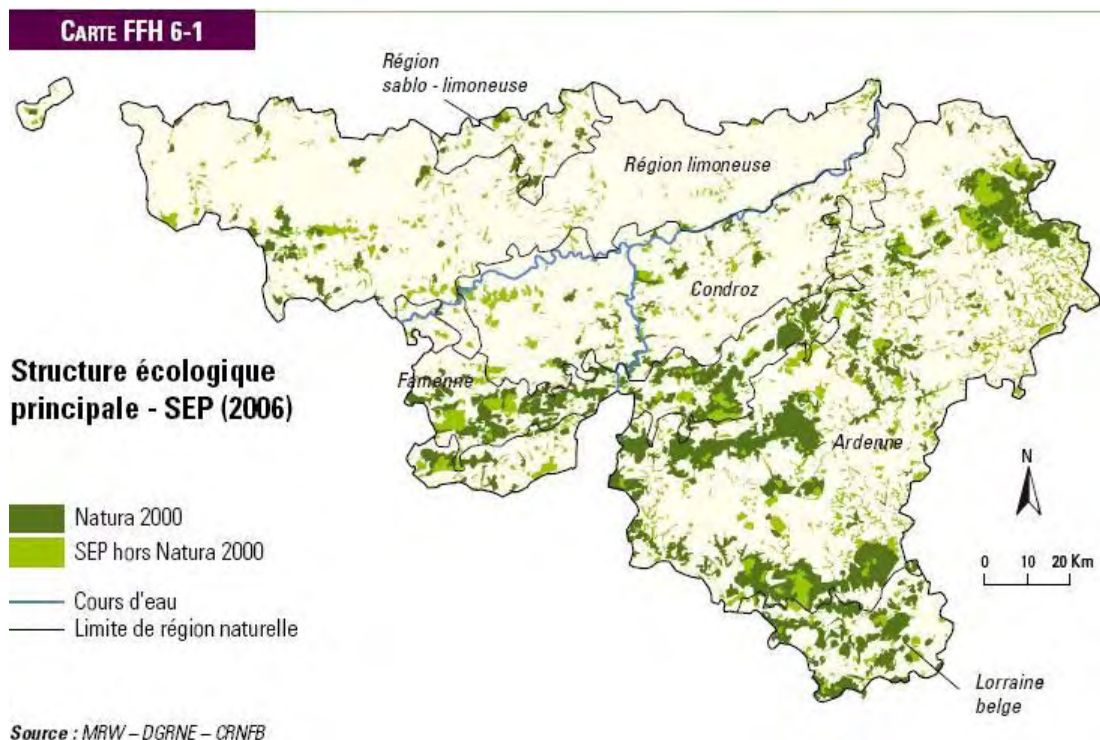


- Très bonne qualité
- Bonne qualité
- Qualité moyenne
- Qualité médiocre
- Mauvaise qualité

Sources : MRW – DGRNE – CRNFB

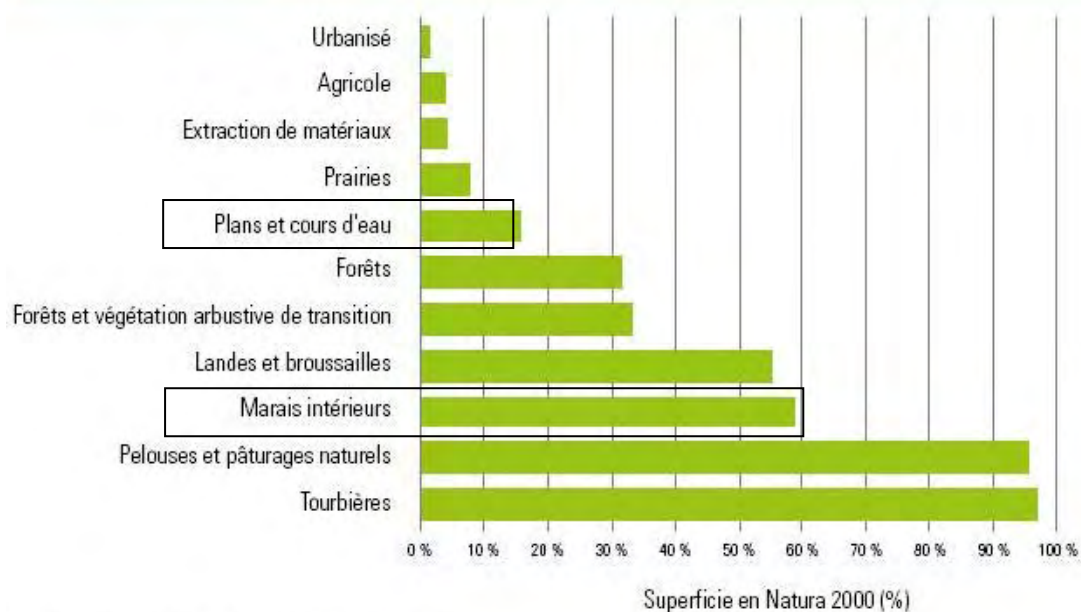
Figure 13. Bilan de la qualité biologique des masses d'eau de surface en Wallonie d'après l'analyse des population de diatomées, macrophytes et invertébrés benthiques dans les stations du réseau de surveillance.

Il est important de rappeler qu'en Wallonie environ 16% des cours d'eau et plans d'eau sont intégrés dans le Réseau Natura 2000 (Figure 14 et Figure 15). Ce pourcentage monte à plus de 60% dans le cas des marais et zones humides qui constituent également un habitat potentiel pour l'anguille.



Figur 14. Couverture des zones Natura 2000 en Région wallonne.

Fig FFH 6-6 Proportion de la superficie de chaque catégorie d'habitats sous statut Natura 2000 en Région wallonne (mars 2005)



Sources : MRW – DGRNE – CRNFB ; Corine Land Cover 2000

Figur 15. Pourcentages de différents habitats couverts par le réseau Natura 2000: boxes – pourcentages des plans d'eau et marais couverts par le réseau.

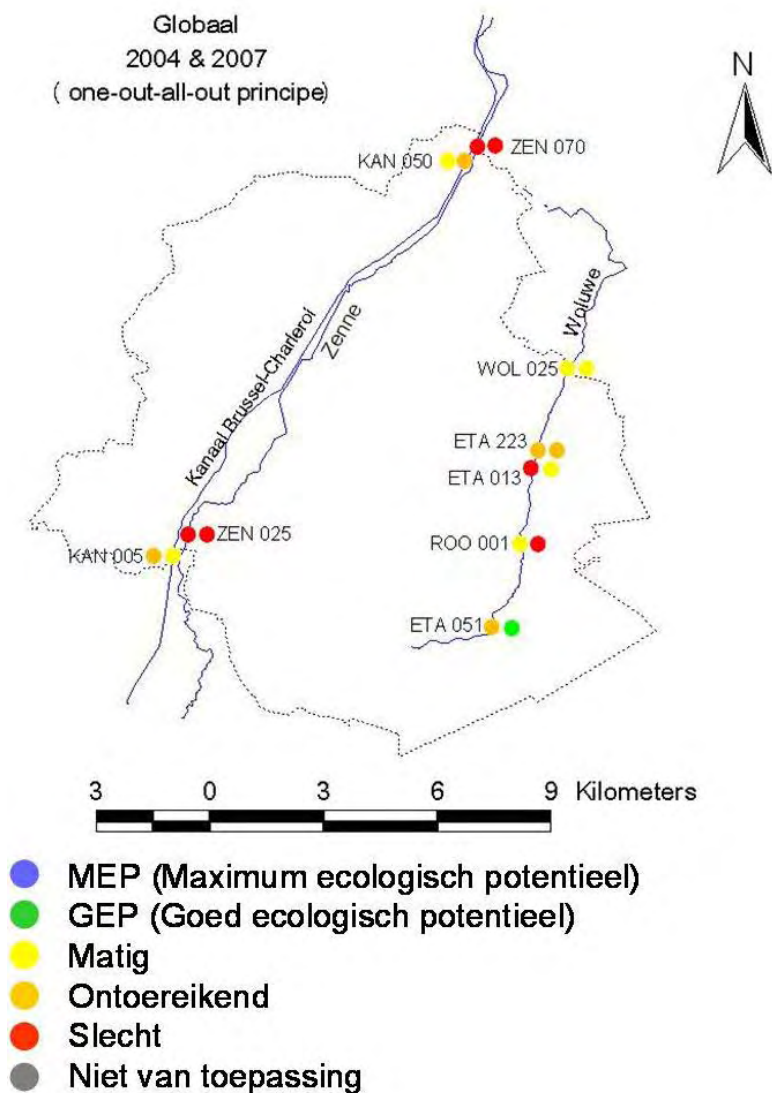
1.3.3 Qualité physico-chimique et écologique des eaux de surface en Bruxelles

Pour la qualité physico-chimique en 2007 des analyses mensuelles sont effectuées en 5 points de la Région bruxelloise, à savoir à l'entrée et à la sortie du canal et de la Senne dans la Région, ainsi qu'à la sortie de la Woluwe. C'est à la sortie de Senne de la Région que l'on observe le plus de dépassements de médianes. Les substances concernées sont les paramètres généraux (DCO, NH₄, N-Kjeldhal, le P total et les orthophosphates), ainsi que les HAP, les PCB et les huiles minérales. Il faut tout de même préciser qu'à son entrée dans la Région, la Senne est déjà en dépassement pour de nombreux paramètres, et son état se dégrade au cours de son parcours.

Le Canal Bruxelles-Charleroi présente également des dépassements de médianes, mais moins importants que pour la Senne. Les paramètres généraux du canal sont meilleurs que ceux de la Senne. Ce sont également les HAP qui posent problème dans le canal. La qualité de la Woluwe est par contre relativement bonne.

Pour la qualité écologique les résultats de 2004 et 2007 sont comparés (Figuur 16). Le "petit point" de gauche est le résultat de 2004, et celui de droite pour 2007. Le résultat se passe sur une analyse de type 'one-out/all-out' après avoir examiné les indices de 5 éléments biologiques: les macrophytes, le phytobenthos, le phytoplancton, les macro-invertébrés, et les poissons (Van Tendeloo *et al.*, 2004; Triest *et al.*, 2008).

D'après le rapport Triest (2008), la Woluwe appartient à la classe écologique "moyenne", tout comme en 2004. La Senne reste dans la classe "mauvaise", tout comme en 2004, et ce, aussi bien à son entrée qu'à sa sortie de la Région. Cela est dû au fait que tous les éléments biologiques sont classés "mauvais" sauf le phytobenthos. Une légère amélioration a toutefois été observée pour le phytobenthos et les macro-invertébrés et met en évidence une évolution positive mais pas encore suffisante pour atteindre la classe écologique supérieure. Le Canal Bruxelles-Charleroi reste dans les mêmes classes écologiques qu'en 2004, à savoir "moyenne" à l'entrée de la Région, et "médiocre" à la sortie, uniquement à cause de l'élément phytobenthos malgré le fait que le phytoplancton et les macro-invertébrés atteignent la classe "moyenne", et que les poissons atteignent la classe du bon potentiel écologique.



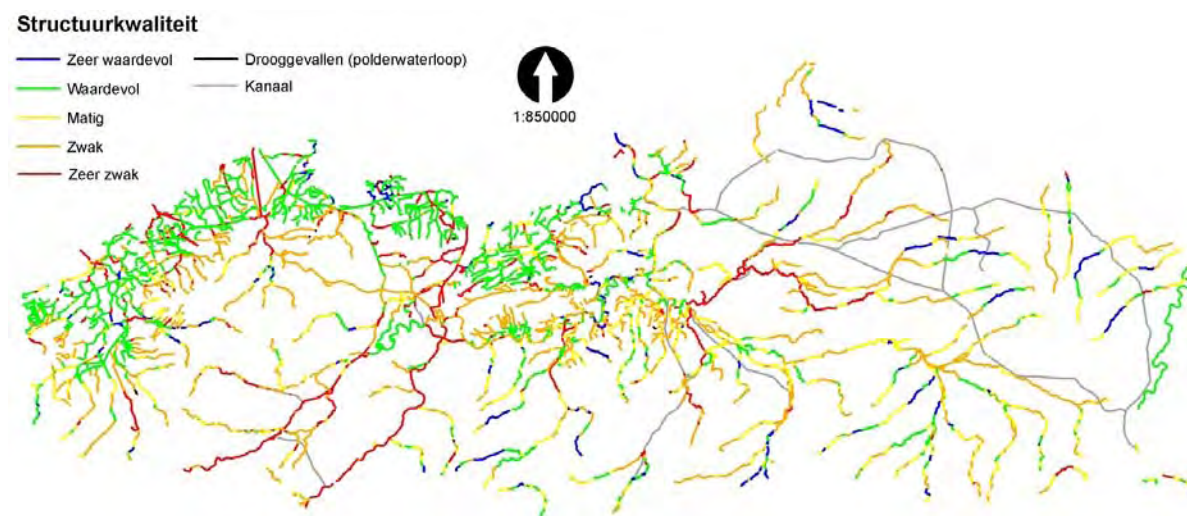
Legende monitoringspunten:

Code	Waterlichaam	Locatie
ZEN070	Zenne	Haren, Budabrug
ZEN025	Zenne	Anderlecht/ Viangros
KAN050	Brussel Charleroi	Haren, Budabrug
KAN005	Brussel Charleroi	Anderlecht, Ring West
ETA051	Grote vijver Bosvoorde	
ROO001	Roodkloosterbeek	Oudergem
ETA013	Lange vijver Woluwepark	
ETA223	Bronnenpark	
WOL 025	Woluwe	Hof ter Musschen

Figuur 16. Overzichtskaart van de algemene ecologische kwaliteit van de voornaamste Brusselse waterlichamen (vergelijking resultaten 2004 en 2007).

1.4 Structuurkwaliteit van de oppervlaktewateren

1.4.1 Structuurkwaliteit in Vlaanderen



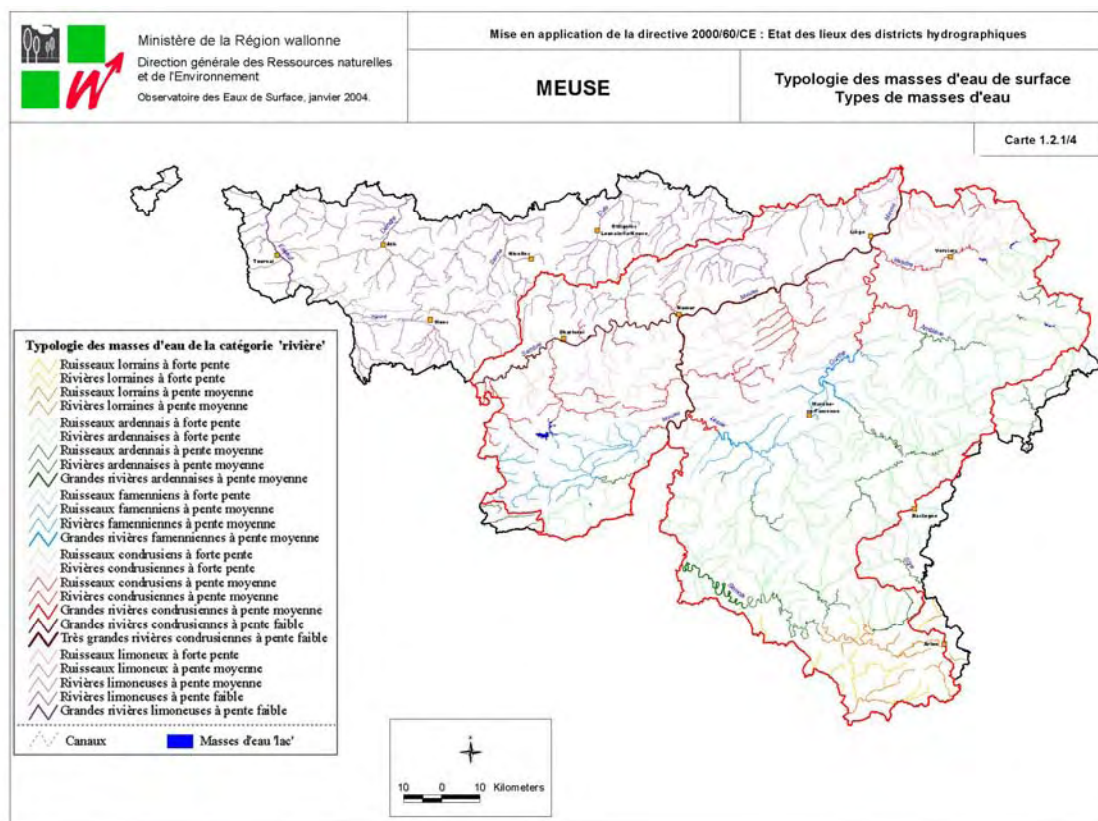
Figuur 17. Structuurkwaliteit van de waterlopen in het palingbeheerplan (Bervoets et al., 1990).

De structuurkwaliteit van de waterlopen werd bepaald op basis van een studie naar de ecologische typologie van de waterlopen in Vlaanderen (Bervoets et al., 1990). Hiervoor werd gekeken naar het meanderingspatroom, de aan- of afwezigheid van holle oevers en het stroomkuilenpatroom van de waterlopen. De waterlopen met de hoogste structuurkwaliteit bevinden zich in de polders en de bovenlopen van de Netes, Dijle, Dender en Demer.

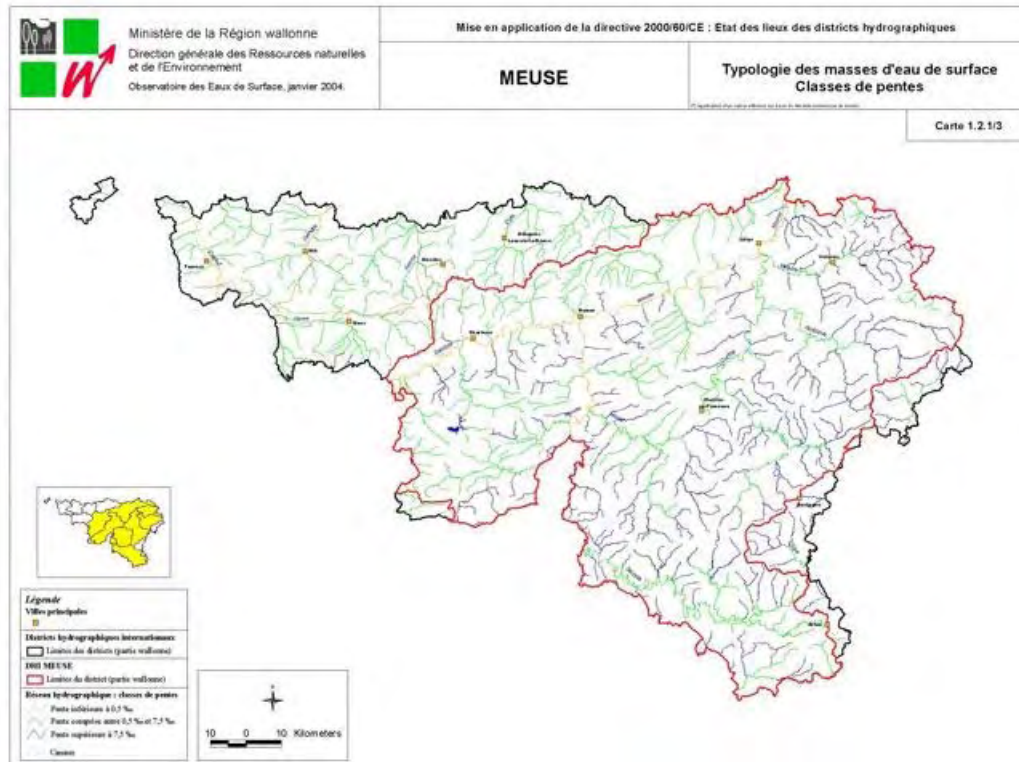
In uitvoering van het monitoringprogramma voor de kaderrichtlijn Water 2000/60/EG is in Vlaanderen een monitoring van de hydromorfologie opgestart. Deze monitoring werkt verder op basis van aanpak ecologische inventarisaties die eerder al werden opgestart. In het kader van deze ecologische inventarisaties werd reeds 60% van de onbevaarbare waterlopen van categorie 1 geïnventariseerd. De komende jaren zal de resterende 40% geïnventariseerd worden. Op de bevaarbare waterlopen is de monitoring ook opgestart (niet over volledige lengte maar wel via streekproeven gezien onder meer de uniformiteit van de bevaarbare waterlopen). Na inventarisatie van bevaarbare waterlopen en onbevaarbare waterlopen van categorie 1 (de Vlaamse waterlichamen aangeduid voor de kaderrichtlijn Water) zal ook een inventarisatie op de kleinere waterlopen opgestart worden (onbevaarbare waterlopen van categorie 2 en 3). Wanneer de nieuwe gegevens beschikbaar zijn zal Figuur 17 geactualiseerd worden.

1.4.2 *Qualité des habitats hydromorphologiques (continuité piscicole exclue) en Wallonie*

Les études réalisées pour la mise en oeuvre de la DCE ont fourni des informations détaillées sur les caractéristiques des cours d'eau susceptibles de déterminer leur attractivité et qualité générale comme habitat de résidence de l'anguille. Les cartes les plus intéressantes concerne la pente des cours d'eau (Figuur 18 et Figuur 19) et le degré d'altération morphologique évalué par la méthodologie QUALPHY.



Figuur 18. Typologie des cours d'eau de type "Rivière" dans le bassin de la Meuse selon la nomenclature DCE.



Figuur 19. Typologie des cours d'eau du bassin de la Meuse d'après la catégorie de pente. Les cours d'eau en bleu (pente > 7,5 p/1000) n'offrent pas des habitat potentiels attractifs pour l'anguille.

Du fait de sa préférence pour les habitats lenticques (d'eau lente) et de son comportement cryptique, l'anguille résidente forme ses populations les plus abondantes dans les milieux aquatiques composés d'une grande diversité de milieux offrant des types précis de microhabitats: zones moyennement profondes alternant avec des zones peu profondes, berges très structurées avec des racines d'arbres et des branches immergées, gros blocs rocheux dans le lit et sur les berges offrant des interstices, végétation aquatique dense immergée (*Ranunculus*, *Potamogeton*, etc.) dans le lit ou émergée (roseau, glycérie) le long des berges, bras morts et noues. La densité des populations d'anguilles est dès lors négativement affectée par les aménagements des cours d'eau et des zones humides qui entraînent la dégradation ou la disparition de tels microhabitats. C'est le cas lors des travaux de canalisation et chenalisation des cours d'eau, de suppression des annexes latérales des cours d'eau, d'assèchement des zones humides, d'enlèvement excessif des dépôts de sédiments et des accumulations de bois morts embacles végétaux. Il faut aussi citer les formes de diminution de la disponibilité et de dégradation de la qualité des habitats aquatiques résultant des dérivations d'eau (d'où baisse des débits et des niveaux d'eau dans les parcours court-circuités) pour les besoins de la production hydroélectrique.

Pour les cours d'eau de la Meuse belge, on ne connaît pas très bien quantitativement l'influence du degré de disponibilité et de la qualité de tous ces éléments du microhabitat de l'anguille sur l'abondance de ses populations locales en l'absence de facteurs du type obstacle physiques divers susceptibles de limiter le recrutement naturel des jeunes par migration de remontée. La Figure 20 présente quelques résultats intéressants obtenus dans le Ruisseau des Awirs, un petit affluent direct de la Meuse entre Liège et Huy. Les préférences de l'anguille pour certains microhabitats (amoncellement de blocs de pierre, berges en moellons) explique certainement une grande partie de la variabilité spatiale de l'abondance numérique de la population (Figure 21).

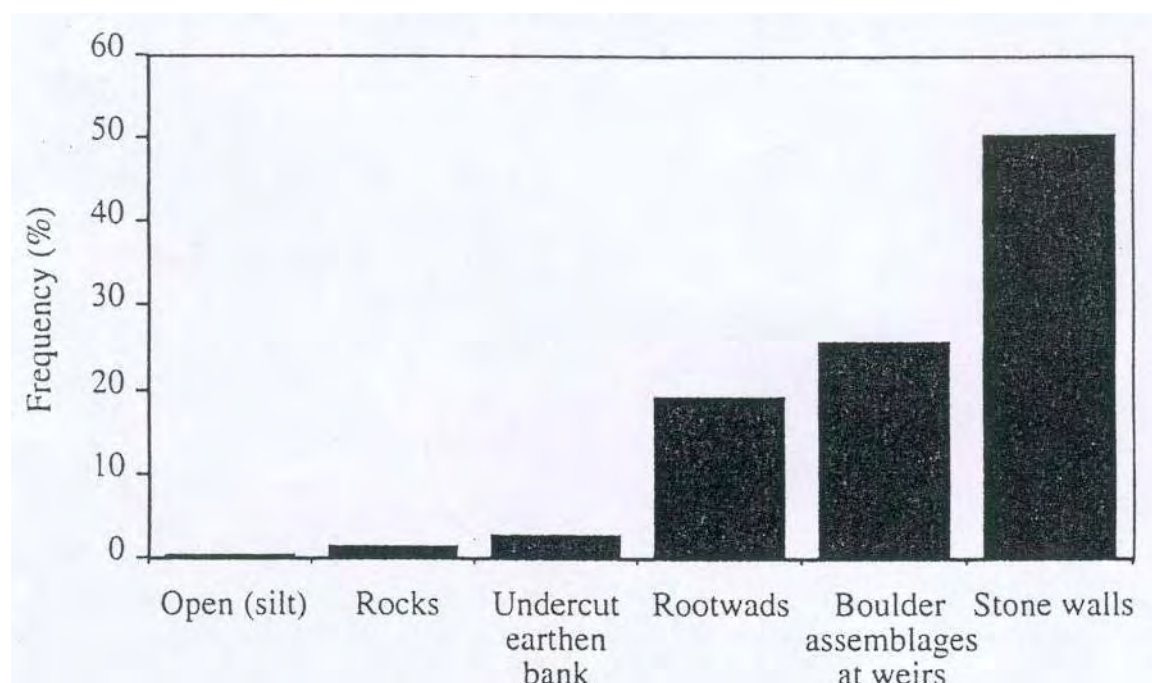
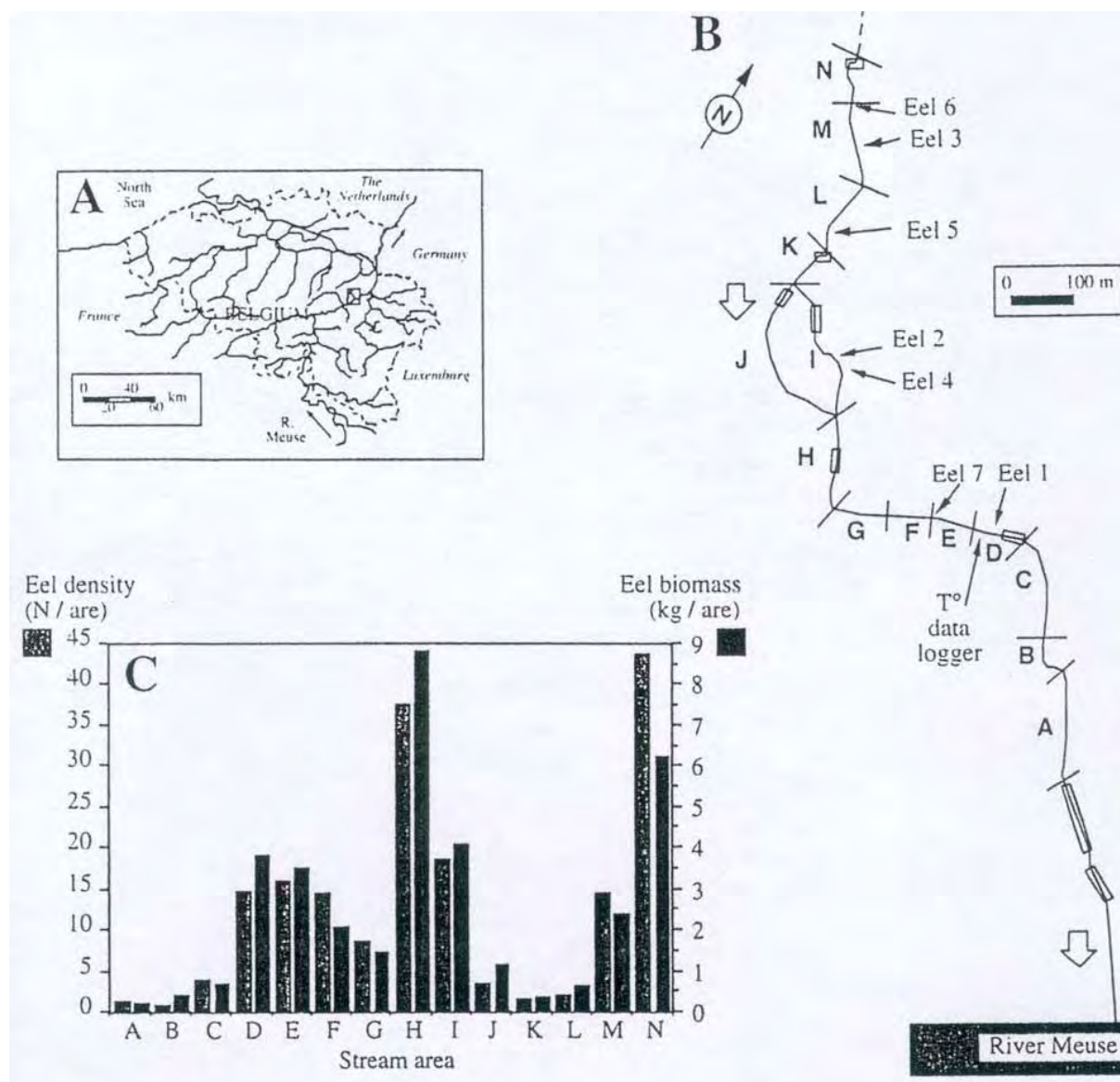


Figure 20. Fréquence d'utilisation de différents types de microhabitats par des anguilles résidentes étudiées par radio-télémetrie dans le Ruisseau des Awirs (Baras et al., 1998).



Figuur 21. Variabiliteit spatiale de l'abondance de l'anguille dans le Ruisseau des Awirs

1.5 Migratieknelpunten voor paling

1.5.1 Geïnvventariseerde migratieknelpunten voor paling in Vlaanderen

1.5.1.1 Overzicht van de geïnvventariseerde migratieknelpunten en hun overbrugbaarheid in stroomopwaartse richting voor paling in Vlaanderen

De Europese kaderrichtlijn Water (Water Framework Directive 2000/60/EC) stelt dat in elk stroomgebied het ecologisch continuüm van een rivier moet gewaarborgd zijn. Tevens is Vlaanderen gebonden aan een Benelux beschikking met betrekking tot vrije vismigratie (Beschikking M (96) 5, in herziening). Deze beschikking is bindend voor de Regeringen van België, Nederland en Luxemburg). In de Beschikking zijn concrete afspraken opgenomen over de realisatie van vrije vismigratie in de betrokken landen. Deze doelstelling werd overgenomen in het Vlaamse beleid in het Decreet betreffende het integraal waterbeleid (Belgisch Staatsblad van 14/11/2003). Om hieraan tegemoet te komen werd een selectie gemaakt van de belangrijkste waterlopen in Vlaanderen voor vismigratie. Op deze geselecteerde waterlopen werden alle vismigratieknelpunten

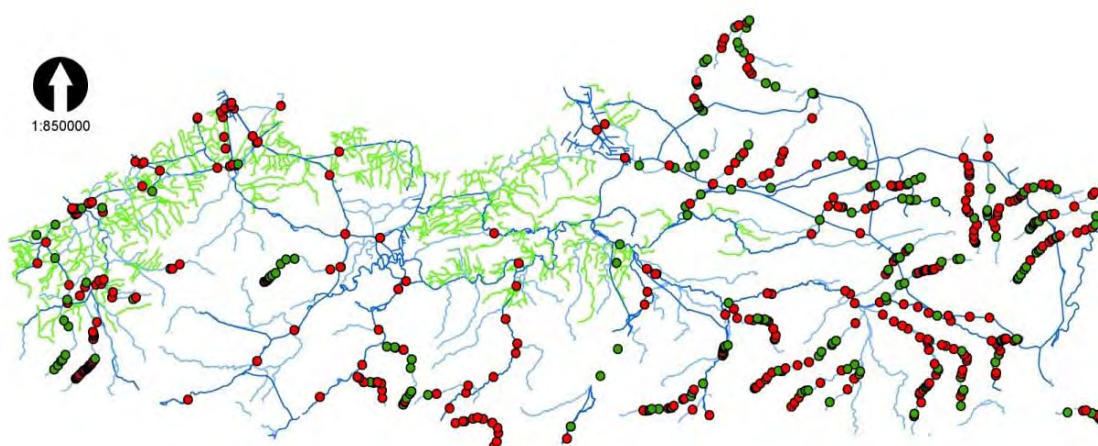
geïnventarieerd en opgenomen in een databank. De databank is publiek toegankelijk via een website (www.vismigratie.be). In deze databank werden voor Vlaanderen in het totaal ongeveer 800 vismigratieknelpunten geïnventarieerd (op de belangrijkste waterlopen in Vlaanderen voor vismigratie). Omdat de knelpunteninventarisatie voor de databank meer waterlopen omvat dan geselecteerd werden voor het Palingbeheerplan in Vlaanderen, bedraagt het aantal knelpunten in het Palingbeheerplan (577) minder dan het aantal geïnventarieerde knelpunten in de databank vismigratie (793 knelpunten op de belangrijkste waterlopen voor vismigratie in Vlaanderen, toestand 22 mei 2008).

De aanpassing van de Benelux-Beschikking die momenteel wordt voorbereid stelt dat vismigratie moet gerealiseerd worden op de prioritaire waterlopen (lidstaten moeten een strategische prioriteitenkaart opmaken) en brengt de termijnen waarbinnen dit moet gebeuren in overeenstemming met de termijnen van de kaderrichtlijn Water 2000/60/EG.

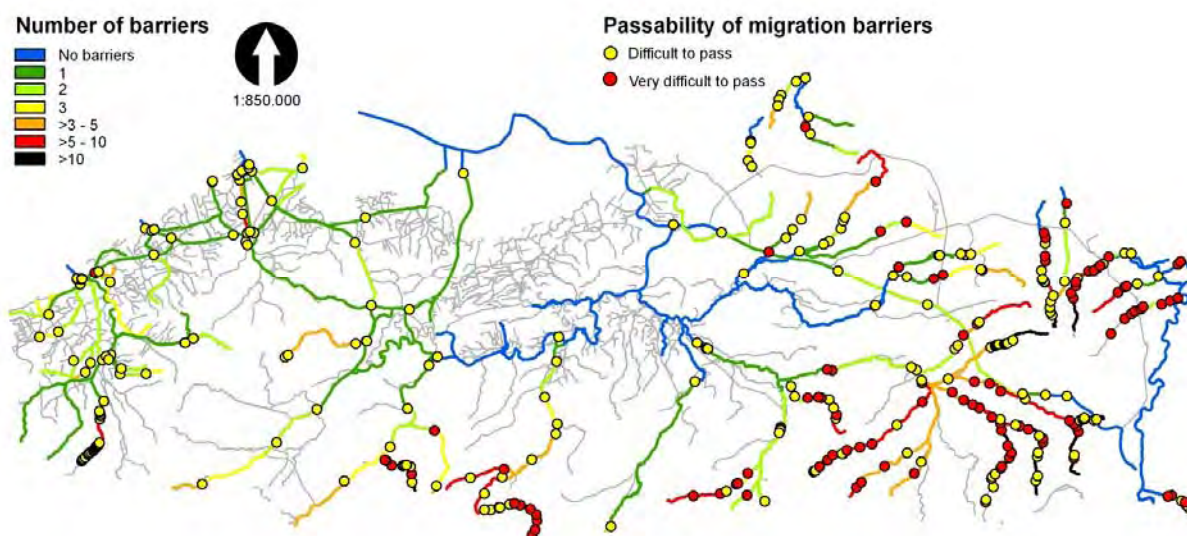
Tabel 3 geeft een overzicht van de aard van de migratieknelpunten in stroomopwaartse richting op de geïnventarieerde waterlopen per bekken voor de stroomgebieden van Schelde en Maas. Op basis van expertkennis is in deze tabel ook met een code aangegeven in welke mate de knelpunten overbrugbaar zijn voor paling tijdens stroomopwaartse migratie. Het betreft een globale theoretische inschatting zonder dat elk knelpunt afzonderlijk bekeken werd. De bekkens van Demer, IJzer en Maas hebben duidelijk de meeste knelpunten. In de IJzer gaat het vooral om schuiven, stuwen en pompgemalen die de waterhuishouding van het gebied controleren. In de Demer en de Maas daarentegen bevinden zich de meeste watermolens en stuwen. Op de bevaarbare hoofdriolen vormen sluis-stuwcomplexen de belangrijkste barrières voor stroomopwaartse migratie. Figuur 22 geeft een overzicht van de geïnventarieerde vismigratieknelpunten. Hierbij dient opgemerkt te worden dat niet alle waterlopen die geselecteerd werden voor het palingbeheerplan werden geïnventarieerd (vooral in de kleinere waterlopen in de polders). In de samenvattende Figuur 23 worden het merendeel van de geïnventarieerde migratieknelpunten voor paling in stroomopwaartse richting weergegeven met een kleurcode die de mate van overbrugbaarheid per knelpunt weergeeft (overbrugbare knelpunten (code 1) en opgeloste knelpunten werden weggelaten). Tevens wordt aan de waterloopsegmenten een kleur gegeven volgens het aantal migratieknelpunten dat zich op het betreffende segment bevindt. Voor deze oefening werd uitgegaan van vijf mogelijke toegangsroutes voor glasaal vanuit zee naar de binnenwateren: de IJzermonding, Oostende, Blankenberge, Zeebrugge en de Westerschelde.

Tabel 3. Aantal geïnventariseerde migratieknelpunten (577: 450 in Scheldestroomgebied en 127 in Maasstroomgebied) voor paling in stroomopwaartse richting in Vlaanderen op de waterlopen van het palingbeheerplan per bekken en per stroomgebied. De overbrugbaarheid voor paling van elk type knelpunt (globale theoretische inschatting op basis van expertkennis) wordt met een Code weergegeven (1 = overbrugbaar; 2 = moeilijk overbrugbaar; 3 = zeer moeilijk overbrugbaar; 4 = onoverbrugbaar). Bron databank vismigratie www.vismigratie.be (toestand op 22 mei 2008).

Type knelpunt	Code	Stroomgebied Schelde										Maasstroomgebied
		Beneden-Schelde	Boven-Schelde	Brugse Polders	Demer	Dender	Dijle	Gentse Kanalen	IJzer	Leie	Nete	
afval	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
bodemplaat	2	0	0	0	12	0	1	4	5	0	4	8
bodemval	2	0	5	0	15	0	2	1	2	0	2	4
duiker	1	2	3	0	14	1	9	8	8	0	7	8
hindernis	1	0	0	0	8	0	1	0	2	0	1	3
monnik	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
rooster	1	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0
schot	2	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0
schuif	2	0	0	10	7	0	5	0	19	0	1	0
sifon	1	2	0	2	3	0	1	0	4	0	13	5
sluis	2	2	3	6	3	8	1	3	4	3	1	0
stuw	2	0	2	11	33	4	6	4	23	0	17	36
terugslagklep	3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
watermolen	3	0	6	0	46	8	6	0	0	0	8	32
uitgevoerd	1	3	8	0	16	0	4	0	4	0	7	30
Totaal		9	27	30	160	22	40	21	76	3	62	
Totaal Scheldestroomgebied: 450												Totaal Maasstroomgebied:127



Figuur 22. Geïnventariseerde migratieknelpunten in stroomopwaartse richting voor paling op de waterlopen van het beheerplan. Rood zijn de knelpunten die conform tabel 3 moeilijk of zeer moeilijk overbrugbaar zijn voor paling (zie ook onderstaand intermezzo over de passeerbaarheid van sluizen). De knelpunten die wel overbrugbaar zijn voor paling (opgeloste knelpunten en geïnventariseerde knelpunten die geen hindernis vormen voor paling: code 1 in Tabel 3) zijn in groen weergegeven.



Figuur 23. Knelpunten voor de stroomopwaartse migratie van paling in het stroomgebied van de Schelde en de Maas (de overbrugbare of opgeloste knelpunten werden weggelaten) in Vlaanderen (zie ook onderstaand intermezzo over de passeerbaarheid van sluisen). De kleurcode voor de barrières geeft aan in welke mate het knelpunt overbrugbaar is voor paling. De kleur van de waterloopsegmenten geeft aan hoeveel knelpunten er op het segment liggen.

In de toekomst zullen specifieke barrièrekenmerken in de databank opgenomen worden zodat een objectieve beoordeling kan gemaakt worden van de overbrugbaarheid van de obstakels. In Frankrijk werd een methode ontwikkeld om de overbrugbaarheid van obstakels te evalueren op basis van de hoogte, de ruwheid en de helling van de obstakels (Steinbach, 2005; Lauronce *et al.*, 2008). Tabel 4 geeft een overzicht van het classificatieschema dat gebruikt wordt bij de beoordeling van de overbrugbaarheid. Naast deze objectieve criteria wordt ook gekeken naar de aanwezigheid van alternatieve migratieroutes rond het obstakel (bv. via vochtige berm) of via een aangepast beheer van sluisen.

Tabel 4. Overbrugbaarheid van vismigratieknelpunten op basis van de hoogte (H), de helling en de ruwheid (ZR=zeer ruw; R=ruw; G=glad) van het obstakel. Overbrugbaar (groen), moeilijk overbrugbaar (oranje), zeer moeilijk overbrugbaar (rood).

H 0,5-1,5m		ruwheid				H>1,5m		Ruwheid		
		ZR	R	G				ZR	R	G
helling	<45°					helling	<45°			
	<70°						<70°			
	>70°						>70°			

Intermezzo: passeerbaarheid van sluisen

De passage van migrerende vissen door scheepvaartsluisen is over het algemeen toevallig, gezien de lage attractiviteit van sluisen die meestal in zones worden gevestigd met een relatief rustige stroming om boten toe te laten om te manoeuvreren. Onderzoek in Amerika heeft aangetoond dat minder dan 1,5% van migrerende vissen de sluis gebruiken bij de Bonneville Dam op de Colombia Rivier (Monan *et al.*, 1970). Nochtans hebben experimenten aangetoond dat de scheepvaartsluisen een significante vismigratiefaciliteit kunnen vormen, of zelfs een nuttig alternatief voor de bouw van een vispassage, op voorwaarde dat aangetoond dat hun werking wordt aangepast aan migrerende vissen. Belangrijke randvoorwaarde die moet worden vervuld is dat een voldoende lokstroom in het stroomafwaartse pand aan de sluis wordt gecreëerd. Dit kan worden gedaan door

bij het vullen van de sluis de stroomafwaartse poorten (deels) te openen. Zodra de sluis gevuld is, is het noodzakelijk om voldoende oppervlaktesnelheid te handhaven om vissen aan te moedigen om stroomopwaarts te trekken. Nochtans is het gebruik van scheepvaartsluizen als vismigratiefaciliteit beperkt, omdat de vereiste methode van de sluisbediening onverenigbaar kan zijn met de navigatievereisten (Larinier, M., 2000).

Zoals aangetoond is een goede lokstroom voor stroomopwaartse migratie uitermate belangrijk. In sommige gevallen bevindt zich naast de sluis ook een stuw. Hierdoor wordt een continue lokstroom gegenereerd voor vissen die stroomopwaarts migreren. Zelfs wanneer dergelijke sluizen een bijna continue werking hebben, maken vissen bijna geen gebruik van de sluis om stroomopwaarts te migreren. In het sluis-stuwcomplex op de Ringvaart te Evergem waar de sluis voor het scheepvaartverkeer bijna continu wordt gebruikt, werd aangetoond dat stroomopwaarts migrerende vissen bijna uitsluitend via de stuwgeul worden aangetrokken (Buysse *et al.*, 2003). Sluizen zonder stuw zouden daarentegen mits een frequente werking of aangepast beheer wel een voldoende attractiviteit kunnen uitoefenen op vissen die stroomopwaarts migreren. Daarom dienen niet alle sluizen in bovenstaand overzicht (Figuur 22 en Figuur 23) zonder meer beschouwd te worden als onoverbrugbaar.

1.5.1.2 Migratieknelpunten voor paling in stroomafwaartse richting in Vlaanderen: overzicht van de geïnventariseerde pompgemalen

Het territorium van de polders zijn de ingedijkte gronden die op de zee en de aan het getij onderhevige waterlopen zijn veroverd. Polders zijn laaggelegen gebieden die slechts kunnen ontwateren door actief het water weg te pompen. Hiervoor zijn de meeste polderlopen uitgerust met pompgemalen die het water naar hoger gelegen waterlopen pompen, die op hun beurt gravitair afwateren. In Vlaanderen zijn specifieke polders afgebakend en zijn er 53 polderbesturen. Dit zijn openbare besturen, met als taak, binnen de grenzen van hun territoriaal gebied, het verwezenlijken van de doelstellingen en het rekening houden met de beginselen van het integraal waterbeleid. De hydrografische zones van de polders worden weergegeven in Figuur 24.

Germonpré *et al.* (1994 - Bijlage 2) inventariseerde 130 pompgemalen op Vlaamse waterlopen. 22,3% is uitgerust met een vijzelsysteem, 9,2% met centrifugaalpomp, 49,2% met schroefpompen, 9,2% met dompelpompen en 0,8% met hevelpompen.

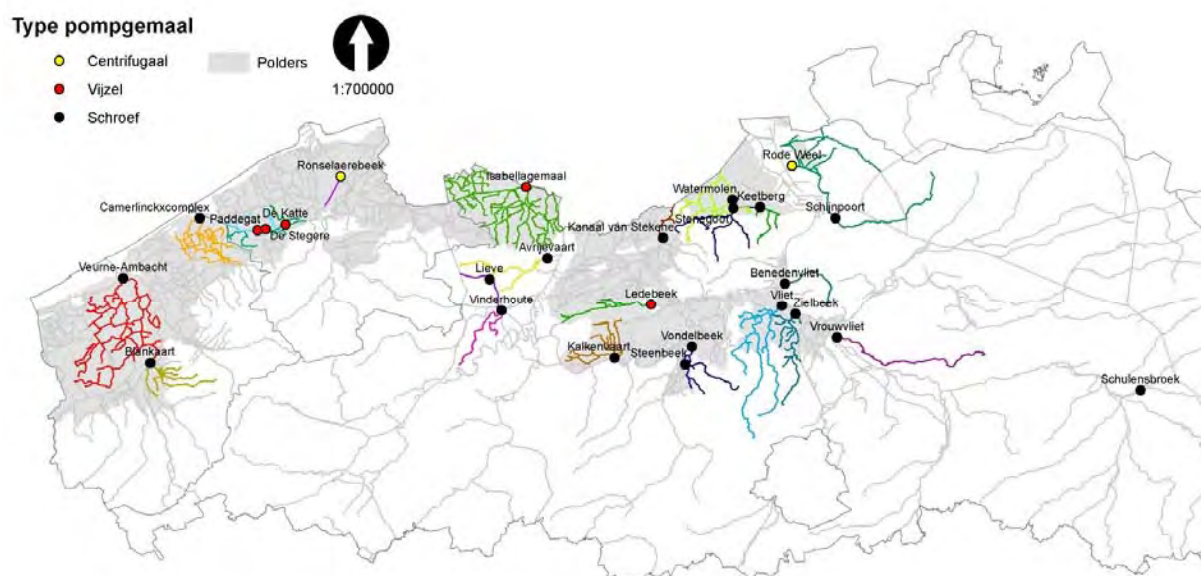
De meeste pompgemalen in Vlaanderen bevinden zich binnen de specifiek afgebakende polders, maar ook buiten de polders bevinden zich een aantal pompgemalen.

Tabel 5. Overzicht van de pompgemalen in Vlaanderen per provincie (Germonpré *et al.*, 1994).

Type	West-Vlaanderen	Oost-Vlaanderen	Antwerpen	Vlaams-Brabant	Limburg	TOTAAL
Schroef	14	37	11	1	1	64
Vijzel	17	9	3	0	0	29
Centrifugaal	4	5	3	0	0	12
Dompel	4	3	5	0	0	12
Hevel	0	0	1	0	0	1
Onbekend	3	3	1	2	3	12
TOTAAL	42	51	24	3	4	130

In Figuur 24 en Tabel 6 worden 25 pompgemalen in Vlaanderen weergegeven met vermelding van hun capaciteit (in m³/s) en het achterliggende waterloppennetwerk dat ze bemalen. Van de overige 115 geïnventariseerde pompgemalen in Vlaanderen zijn het debiet en hydrografische bemalingsgebied voorlopig nog niet gekend. Een actualisatie van de huidige situatie van de pompgemalen in Vlaanderen zal worden opgemaakt in 2009.

De 25 pompgemalen en hun afwateringsgebied zijn weergegeven in Figuur 24. Via deze 25 gemalen watert ongeveer 930 ha af of 5,3% van de oppervlakte van de waterlopen opgenomen in het beheerplan.



Figuur 24. Afbakening van het grondgebied van de polders in Vlaanderen (grijze vlakken). Van de pompgemalen opgesomd in Tabel 6 wordt het hydrografisch bemalingsgebied aangeduid.

Tabel 6. Capaciteiten van 25 pompgemalen in Vlaanderen (op een totaal van 130 pompgemalen) en hun theoretische mortaliteit op zilverpaling. De oppervlakte verwijst naar de oppervlakte van de waterlopen in het beheerplan die zich stroomopwaarts van het pompgemaal bevinden.

Naam pompgemaal	Type	Capaciteit (m ³ /min)	Oppervlakte (ha)	Theoretische mortaliteit op zilverpaling (kg)
Rode Weel	centrifugaal	1.200	92	9
Ronselaerebeek	centrifugaal	324	2	0
Avrijevaart	schroef	480	30	303
Bendenvliet	schroef	432	10	96
Blankaart	schroef	240	52	521
Camerlinckxcomplex	schroef	180	50	495
Kalkenvaart	schroef	492	22	223
Keetberg	schroef	312	4	37
Lieve	schroef	180	10	97
Schijnpoort	schroef	600	18	175
Schulensbroek	schroef	240	?	?
Steenbeek en Vondelbeek	schroef	528	10	102
Stekene	schroef	120	11	109
Stenegoot	schroef	552	58	585
Veurne-ambacht	schroef	1.650	172	1.715
Vinderhoute	schroef	300	7	70
Vliet	schroef	990	39	388
Vrouwvliet	schroef	1.320	20	203
Watermolen (Verrrebroek)	schroef	?	89	892
Zielbeek	schroef	990	15	150
Isabella	vijzel	792	185	428

Ledebeek	vijzel	540	16	37
Paddegat	vijzel	234	8	20
De Steger	vijzel	202	7	16
De Katte	vijzel	120	3	6

Voor elk pompgemaal werd de oppervlakte (ha) bepaald van de waterlopen die afwateren via het gemaal (zie Figuur 24 en kolom oppervlakte in Tabel 5).

Op basis van de resultaten van een beperkt onderzoek in Vlaanderen naar de mortaliteit van verschillende types pompgemalen (Denayer & Belpaire, 1992; Germonpré *et al.*, 1994) werden de volgende mortaliteiten geschat voor paling: 100% bij schroefpompen (Denayer & Belpaire, 1992; Germonpré *et al.*, 1994; Buysse *et al.*, in prep.), 23% bij vijzels (Denayer & Belpaire, 1992) en 1% bij centrifugaalpompen (Denayer & Belpaire, 1992). Bij deze schattingen worden ook de beschadigde palingen gerekend die nog niet dood waren toen ze gevangen werden, maar die wel beschadigingen opliepen die op termijn hun reproductiepotentieel hypothekeren. Vervolgens werd uitgegaan van een bezetting van 10 kg zilverpaling per hectare (zie ook 2.4). Op die manier kan de theoretische mortaliteit van zilverpaling door de 25 pompgemalen opgesomd in bovenstaande tabel geschat worden op 6,7 ton per jaar.

Het betreft echter een theoretisch cijfer waarbij diverse argumenten zijn dat het een onderschatting, dan wel een overschatting betreft:

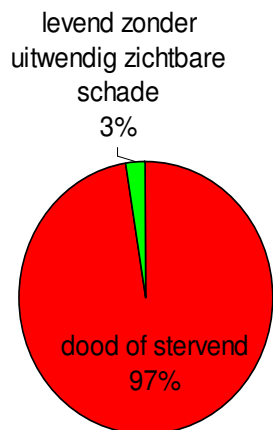
- Sommige van deze 25 pompgemalen wateren in normale omstandigheden gravitair af (waarbij dus geen mortaliteit van vis optreedt) en treden enkel in werking bij zeer hoge debieten. Anderzijds vindt de trek van zilverpaling naar zee in het najaar juist plaats bij hoge waterstanden en een verhoogde afvoer.
- Er wordt uitgegaan van de gemiddelde productie van zilverpaling van 10 kg per hectare (zie ook deel 2.4). Het betreft een gemiddelde voor België. In de praktijk zijn er wateren met een lagere productiviteit (bijvoorbeeld bovenstroomse voedselarme waterlopen) en hoogproductieve wateren (zoals de polders die een belangrijk opgroeihabitat voor paling vormen. Voor polderwaterlopen is de productieschatting van 10 kg zilverpaling/ha voor de referentiesituatie dus waarschijnlijk een onderschatting. Anderzijds worden zijn de randvoorwaarden inzake waterkwaliteit en structuurkwaliteit in de polders momenteel niet vervuld, zodat eveneens kan aangehaald worden dat het een overschatting betreft.

Een vollediger en accurater beeld van de situatie zal vanaf 2009 worden verkregen wanneer een inschatting zal gemaakt worden van de mortaliteit op paling van alle (130) pompgemalen in Vlaanderen.

In het onderstaande voorbeeld worden de voorlopige resultaten weergegeven van een recent onderzoek naar de mortaliteit van paling in een schroefpompgemaal.

Intermezzo: Onderzoek naar schade bij palingen tijdens hun stroomafwaartse migratie doorheen een gemaal met schroefpompen (Buysse *et al.*, in prep.).

In opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij werd in juli 2008 een onderzoek opgestart om inzicht te krijgen in de schade die het pompgemaal op de Avrijevaart (zie Figuur 24) veroorzaakt aan stroomafwaarts migrerende vissen (pompgemaal met 7 schroefpompen met een totale capaciteit van $8 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$) in het bekken van de Gentse Kanalen in de provincie Oost-Vlaanderen. Bijzondere aandacht wordt besteed aan de impact op migrerende palingen. In juli 2008 werd er stroomafwaarts van het gemaal een lange fuik geplaatst die perfect aansluit op de uitstroom van één van de drie grotere schroefpompen ($1,6 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$). Van 25 juli tot en met oktober 2008 werden in totaal 39 adulte palingen aangetroffen in de fuik die opgesteld was stroomafwaarts van het pompgemaal. De onderzoeksresultaten tonen aan dat de schroefpomp bijzonder schadelijk is voor stroomafwaarts migrerende palingen (Figuur 25.) Slechts 1 paling (<3%) passeerde levend en zonder uitwendig zichtbare schade het gemaal. Alle andere palingen werden dermate beschadigd dat ze dood (vb. doormidden) of stervend waren (vb. zware kneuzingen) (Figuur 26).



Figuur 25. Vastgestelde mortaliteit (= dood of stervend) bij palingen veroorzaakt door één schroefpomp.



Figuur 26. Palingen onthoofd en doormidden met sporen van zware kneuzingen.

Het ontsnappingspercentage voor stroomafwaarts migrerende palingen langsheen de bestudeerde schroefpomp is bijzonder laag (<3%). We kunnen bijgevolg stellen dat de totale (directe en uitgestelde) mortaliteit van paling na passage door het schroefpompgemaal nagenoeg 100% is, hetgeen een bevestiging is van het onderzoek uitgevoerd in 1994 door Germonpré *et al.*

1.5.1.3 Migratieknelpunten voor paling in Vlaanderen: geïnventariseerde installaties voor koelwateronttrekking

Bij de opwekking van elektriciteit in thermische of nucleaire centrales is meestal koud water nodig voor de koeling in de condensor. Naast elektriciteitscentrales onttrekt ook de industrie in mindere mate. Wanneer dit koelwater wordt onttrokken aan rivieren en kanalen worden vaak ook grote hoeveelheden vis aangezogen. De passage door een koelwatercircuit veroorzaakt vaak een hoge sterfte bij de ingezogen organismen. De belangrijkste centrales in Vlaanderen die gebruik maken van koelwater worden weergegeven in Tabel 7 (nog niet alle gegevens zijn beschikbaar).

Voor Vlaanderen bestaan er voor drie centrales gegevens over de impact van koelwateronttrekking op het visbestand. Voor de Schelde werden de centrales van Doel 3 en 4 (Maes *et al.*, 1996b) en Kallo (Maes *et al.*, 1996a) bestudeerd en voor het Albertkanaal de centrale van Langerlo (Verreycken *et al.*, 1990).

Tabel 7. Overzicht van de belangrijkste thermische en nucleaire elektriciteitscentrales in Vlaanderen.

Centrale	Bron koelwater	Maximum debiet (m³/uur) (gegevens Electrabel)
Kerncentrales		
Doel 3 & 4	Zeeschelde	180.000
Doel 1 & 2	Zeeschelde	
Klassieke centrales		
Kallo	Zeeschelde	60.000

Langerlo	Albertkanaal	33.333
Ruien	Boven-Schelde	105.000 (open cyclus) 12.000 (half open cyclus)
Rodenhuize	opname Kanaal Gent-Terneuzen (lozing Moervaart)	52.400
Drogenbos	opname Zenne (lozing Kanaal Brussel-Charleroi)	3.000
Langerbrugge	Kanaal Gent-Terneuzen	500
Mol	Congovaart (Kanaal Bocholt-Herentals)	25.000
Vilvoorde	Kanaal Brussel-Schelde	5.325

De kerncentrale van Doel (KCDoel), die elektriciteit produceert in vier aparte eenheden, onttrekt koelwater uit de Schelde via een watervang met twee ruimtelijk gescheiden koelwaterinlaten. In het pompstation worden afval en organisch materiaal verwijderd door het water doorheen roterende bandfilters te leiden. Aan de bovenzijde van het bandsysteem worden afval en vissen onder hoge druk van de zeven gespoten en via een afvoergoot terug naar de Schelde geleid. Het aantal palingen in het koelwater van de kerncentrale van Doel was relatief laag, met een gemiddelde van 9 palingen per uur. Palingen werden vooral 's nachts gevangen en de gemiddelde lengte bedroeg 33 cm. Tijdens de studie werd ook een inschatting gemaakt van de impact van de koelwateronttrekking op het visbestand in de Beneden-Zeeschelde. De berekening toont aan dat ongeveer 0,16% van het totaal aantal palingen in de Beneden-Zeeschelde met het koelwater van Doel ingezogen wordt. De mortaliteit bij palingen die werden opgezogen en tegengehouden op de bandfilters bedroeg 0%. De ingezogen palingen werden in een watertank bewaard en zelfs 20 dagen na inzuiging waren alle palingen nog in leven (Maes *et al.*, 1996b).

In de centrale van Kallo wordt Scheldewater gebruikt als koelwater. Via twee bovengrondse leidingen wordt het koelwater naar de centrale gevoerd. Het koelwater koelt de condensor af en het opgewarmde water van beide groepen komt uit in één gezamenlijk afvoerkanaal. De vissen worden onmiddellijk na captatie door een trommelfilter tegengehouden en afgeleid naar een afvoerkanaal. Zowel de trommelfilter als de afspoeling van vissen werken continu. Per groep wordt er gemiddeld 25.300 m³ water per uur bemonsterd. De vissen die met het koelwater van de elektriciteitscentrale van Kallo worden ingezogen, werden bemonsterd tussen juli 1994 en november 1995 (Maes *et al.*, 1996a). In deze periode werd ongeveer 3,2 ton paling ingezogen met het koelwater. De grootste aantallen werden in de zomermaanden gevangen (juli-september). De gemiddelde densiteit van paling per 1.000 m³ koelwater schommelde tussen 0,7 in juli, 0,4 in augustus en 0,8 in september en nam dan af tot 0,2 in oktober en minder dan 0,05 tijdens de rest van het jaar. De vangstaantallen van paling waren net als in Doel 's nachts het hoogst.

Het koelwater voor de centrale van Langerlo wordt aangezogen uit de Kolenhaven, een doodlopende zijarm van het Albertkanaal. Het koelwater wordt via twee toevoerbuizen naar de centrale gevoerd. Voor de aanzuigopeningen zijn schrapperfilters geïnstalleerd die uit een rooster bestaan met verticale gleuven van 5 cm. Het water wordt verder afgevoerd naar trommelfilters met een zeefwijdte van 3 mm. Het kleinere vuil en vis komen op de zeven terecht en worden onder hoge druk afgespoten en afgevoerd naar het Albertkanaal (Verreycken *et al.*, 1990). Het koelwaterdebiet bedraagt gemiddeld 5,8 m³ per seconde, waarvan 96% wordt teruggeloozd. In de periode november 1989 – november 1990 werd via het koelwater van de centrale van Langerlo 450 kg vis opgezogen, waarvan 8% paling (36 kg). Vooral de kleinere lengteklassen van paling werden ingezogen (12-13 cm). De palingpopulatie in de Kolenhaven werd geschat op 900 kg/ha en bestaat voornamelijk uit grote individuen (65 cm). Deze lokaal zeer hoge biomassa is waarschijnlijk het gevolg van het hoog zuurstofgehalte en de hogere watertemperatuur die veroorzaakt wordt door de lozing van het koelwater.

Uit de voorgaande studies blijkt dat vooral kleine palingen aangezogen worden via het koelwater. De mortaliteit van de ingezogen palingen is zeer laag wanneer de vissen naar de waterloop teruggeleid worden. Bovendien is de koelwaterinlaat van de kerncentrales Doel 3 en Doel 4 is

uitgerust met een visafweersysteem. Vissen die zich in de buurt van de inzuigopening bevinden worden door een geluidsinstallatie afgeschrikt. Op die manier wordt het aantal palingen dat wordt aangezogen via het koelwater met 37% gereduceerd (Maes *et al.*, 2004).

Zowel bij de centrales van Doel als Kallo worden de vissen terug afgeleid naar de Schelde. Op basis van de resultaten te Doel kan verondersteld worden dat de mortaliteit van paling door de onttrekking van koelwater door de centrale te Kallo eveneens verwaarloosbaar is. De hoeveelheid paling die wordt opgezogen bij de koelwateronttrekking door de centrale van Langerlo is klein. Er is evenwel geen terugvoer van de vissen voorzien naar het kanaal. Uit recente gegevens (Verreycken 2008, persoonlijke mededeling) blijkt dat in de Kolenhaven de lokale visbiomassa erg is afgenomen door een toename van het scheepvaartverkeer. De jaarlijks mortaliteit van paling (voorheen 36 kg op jaarbasis) zal dan vermoedelijk nog een stuk lager zijn.

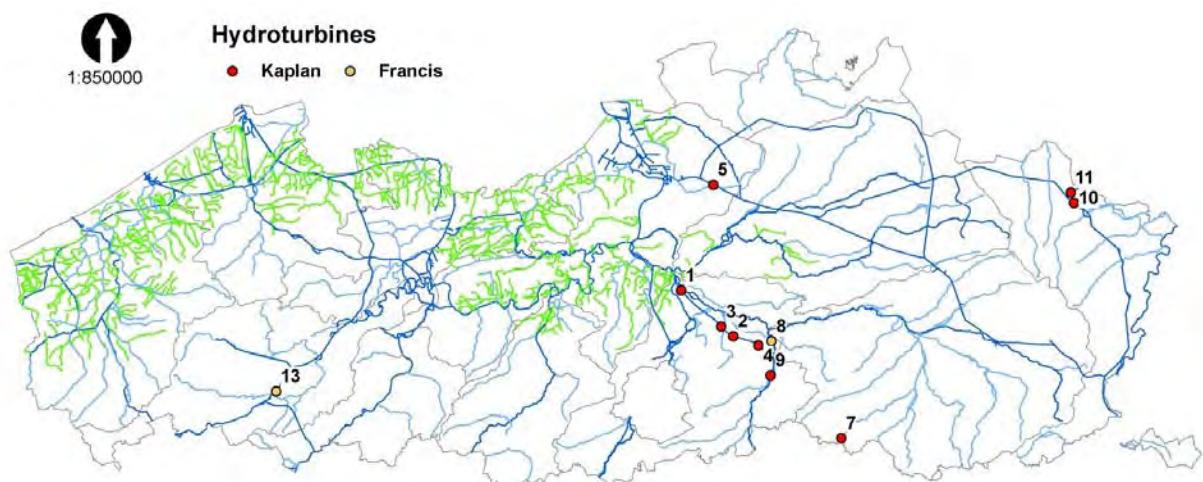
Op basis van deze resultaten kunnen we besluiten dat voor wat betreft Vlaanderen geen specifieke maatregelen nodig om de mortaliteit van koelwaterinstallaties op paling te verminderen.

1.5.1.4 Migratieknelpunten voor paling in stroomafwaartse richting in Vlaanderen: overzicht van de geïnventariseerde installaties voor de opwekking van hydro-elektrische energie

Met de opkomst van groene energie kwam ook de opwekking van energie uit waterkracht in beeld. Gezien het relatief kleine verval van de meeste waterlopen in Vlaanderen is het potentieel voor waterkracht eerder beperkt. In 2007 was 0,0054 % van de totale energieproductie in Vlaanderen afkomstig van waterkracht, goed voor de energieproductie van een kleine 1.000 gezinnen (<http://www.energiesparen.be>).

Alle operationele hydro-elektrische centrales bevinden zich op sluizen van kanalen of historische watermolens. De belangrijkste hydroturbine bevindt zich op de sluis van Wijnegem op het Albertkanaal en heeft een vermogen van 330 kW (kiloWatt Elektrisch Vermogen) (Figuur 27; Tabel 8).

De meeste centrales in Vlaanderen zijn uitgerust met een Kaplan turbine. De banmolens te Harelbeke en de watermolen in Rotselaar zijn uitgerust met een Francisturbine.



Figuur 27. Hydro-elektrische centrales in Vlaanderen (Dick & Vansintjan, 1999).

Tabel 8. Details van de hydro-elektrische centrales in Vlaanderen.

Nr	Locaties	Type	Turbine	Vermogen (kW)	Waterloop
1	Sluis te Battel	Sluis	Kaplan	75	Kanaal Leuven-Dijle
2	Sluis sas te Kampenhout	Sluis	Kaplan	45	Kanaal Leuven-Dijle
3	Sluis te Boortmeerbeek	Sluis	Kaplan	55	Kanaal Leuven-Dijle
4	Sluis te Tildonk	Sluis	Kaplan	45	Kanaal Leuven-Dijle
5	Sluis te Wijnegem	Sluis	Kaplan	330	Albertkanaal
7	Grote molen te Hoegaarden*	Watermolen	Kaplan	20	Grote Gete
8	Molen Van Doren te Rotselaar	Watermolen	Francis	88	Dijle
9	Sluismolen te Leuven*	Watermolen	Kaplan	30	Dijle
10	Voedingsduiker te Bocholt	Duiker	Kaplan	60	Zuid-Willemsvaart
11	Lozen	bypass sluis	Kaplan	100	Zuid-Willemsvaart
13	Banmolens te Harelbeke*	Watermolen	Francis	30	Leie

* Momenteel niet operationeel

Hydroturbines kunnen een hoge mortaliteit en belangrijke verwondingen bij stroomafwaarts migrerende palingen veroorzaken (Bruijs *et al.*, 2003). De mortaliteit is afhankelijk van verschillende factoren waaronder de lengte van de paling (hoe groter, hoe meer kans op beschadiging), de hydrologische condities en de turbine (kleine turbines zijn dodelijker). Uit onderzoek bij de waterkrachtcentrale van Linne (op de Maas te Nederland) liep de sterfte bij migrerende zilverpaling van 50 cm lengte op tot 22,8 % (Beijer, 2003).

Francisturbines zijn gevaarlijker voor palingen wegens de kleinere opening tussenin de bladen. Zij worden gebruikt hoofdzakelijk in kleinere waterlopen. De schade is ruwweg 2,5 keer hoger dan bij Kaplanturbines (Holzner, 1999; WGEEL, 2003).

Van Bruijs en Durif (in press) herbekeken gerapporteerde mortaliteiten aan paling voor Kaplanturbines: zij zijn vrij gelijkaardig, van 20% in Obernau (Duitsland), 22% in Dettelbach (Duitsland) en 24% in Beauharnois (Canada), 16-26% op Maas tot 37% in Raymondville (Verenigde Staten) en 38% in Neckarzimmern (Duitsland) (WGEEL, 2007).

Naast directe mortaliteit kan een passage door een turbine ook indirecte mortaliteit veroorzaken door bv. predatoren de verdoofde of beschadigde palingen vangen aan de uitstroom van de turbine. Verwondingen kunnen op hun beurt aanleiding geven tot uitgestelde mortaliteit of een verlaging van de kans dat de zilverpaling zich kan voortplanten. Bruijs *et al.* (2003) geven een overzicht van de belangrijkste subletale effecten op zilverpaling na passage door een hydroturbine:

- Rode vinnen / huidinsnijdingen
- Bloeduitstorting aan het hoofd en abdomen
- Lethargisch gedrag
- Complete of gedeeltelijke in twee deling
- Schade aan de wervelkolom
- Verbrijzeld hoofd

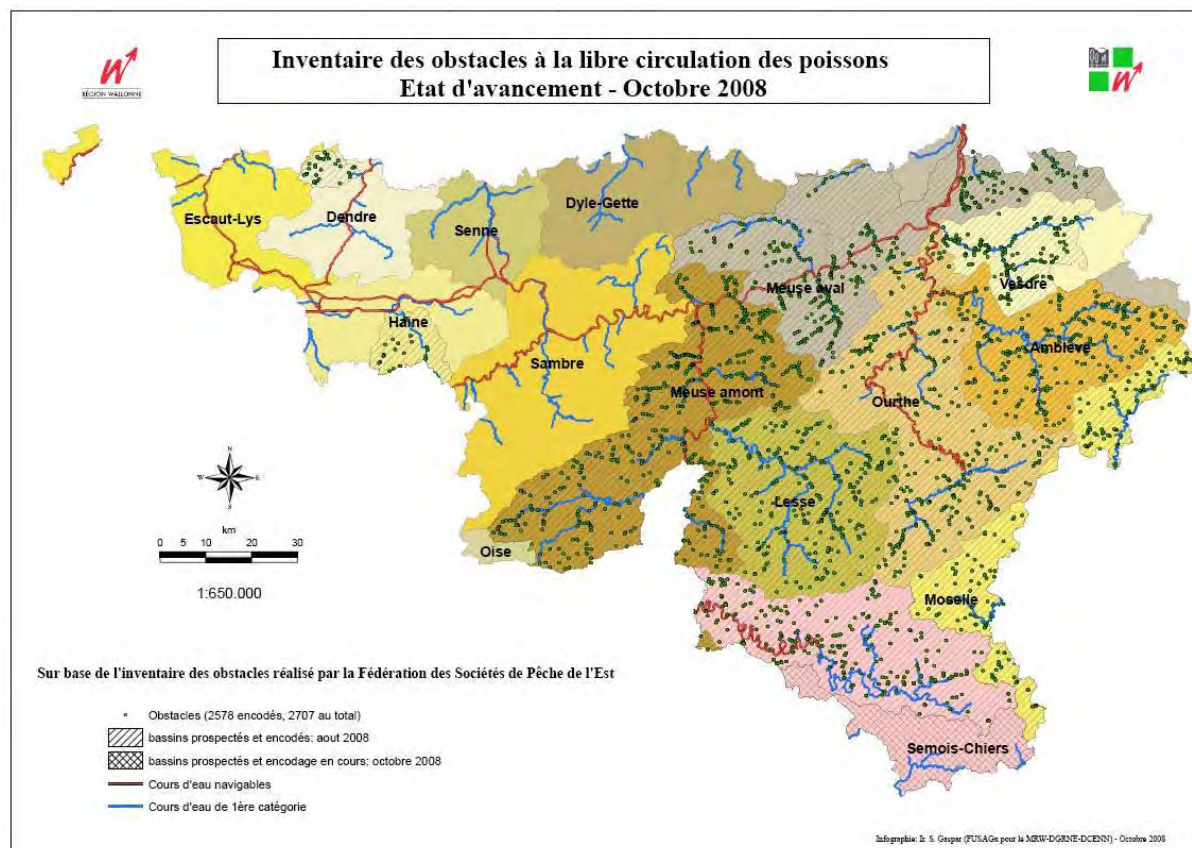
Daarnaast kunnen ook interne beschadigingen optreden zoals uitpuilende ogen, inwendige bloedingen, een gesprongen zwemblaas en embolie.

1.5.2 *Obstacles potentiels aux migrations de l'anguille en Wallonie*

1.5.2.1 Introduction

Chez une espèce migratrice amphihaline comme l'anguille, la dynamique des populations est fortement influencée par les ouvrages transversaux en rivière, soit de manière défavorable

(barrages de tous types, écluses, centrales hydroélectriques), soit de manière favorable (certaines écluses, échelles à poissons). Ces éléments de l'habitat hydromorphologique de l'anguille sont très bien connus dans la partie belge du bassin de la Meuse grâce à une série d'enquêtes et études réalisées au cours de la dernière décennie à l'occasion du programme Meuse Saumon 2000 (Philippart *et al.*, 1994 ; Prignon *et al.*, 1999 ; Malbrouck *et al.*, 2007) exécuté en Wallonie depuis 1987 et à la faveur de la décision Benelux de 1996 relative au rétablissement de la libre circulation des poissons (et spécialement de la truite de mer, du saumon atlantique en cours de réintroduction et de l'anguille) dans les eaux courante du Benelux (Décision M (96) 5, en révision).



Figur 28. Carte (situation 2008) des obstacles physiques à la libre circulation des poissons dans les cours d'eau de Wallonie, spécialement dans le bassin de la Meuse (source: DGRNE-DCENN) (source B. De Bast, MRW-DGRNE).

1.5.2.2 Obstacles physiques aux migrations de remontée-dispersion des jeunes anguilles

a) Dans l'axe fluvial Meuse (Figur 29)

Il est bien connu que tous les poissons grands migrants anadromes et particulièrement le saumon atlantique qui peuplaient jadis la Meuse et la partie basse de leurs affluents furent conduits à l'extinction régionalement par la construction, de 1840 à 1936 sur la Meuse internationale et sur la basse Ourthe, de barrages de navigation de plus en plus nombreux et de plus en plus hauts et modernes (Micha, 1985 ; Philippart, 1985, 2005). Ces barrages empêchaient les géniteurs venant de la mer d'atteindre leurs zones de reproduction situées dans la Meuse même, peu canalisée à l'époque (cas de l'esturgeon et des aloses) et dans leurs affluents (cas du saumon, du corégone oxhyrinque, des lamproies marine et fluviatile). Chez une espèce amphihaline catadrome comme l'anguille, les barrages associés aux écluses de navigation constituèrent aussi des éléments de blocage de la remontée des jeunes anguilles de la mer vers leurs habitats continentaux de croissance mais sans entraîner l'extinction de l'espèce dans le bassin mosan. Grâce à sa petite taille et à son mode de nage, l'anguille est en effet capable, contrairement aux migrants

anadromes, de franchir des barrages en passant par de petits orifices noyés, en rampant sur l'ouvrage ou en utilisant une écluse à bateaux. Mais comme pour le saumon, la construction sur la Meuse, de 1926 à 1936, de neuf grands barrages à vannes, pourtant équipés d'échelles à poissons Denil, fit diminuer le nombre de pêcheries d'anguilles aux Pays-Bas (Deelder et Van Drimelen, 1960): 68 installations en 1917, 28 en 1936 et 15 en 1951. Les grands barrages mosans édifiées en 1926-1936 ont donc probablement entraîné une diminution de la colonisation du bassin par les anguilles jaunes et, une ou deux décennies plus tard, une diminution du nombre d'anguilles argentées dévalantes et pêchables. Si l'on considère le nombre des pêcheries néerlandaises d'anguilles comme un indicateur de l'abondance de l'espèce dans le bassin de la Meuse, on peut considérer qu'il y a eu, entre 1917 et 1951, un appauvrissement de 75 % de la population initiale attribuable essentiellement à la construction de barrages-écluses de navigation modernes sur l'axe migratoire Meuse.

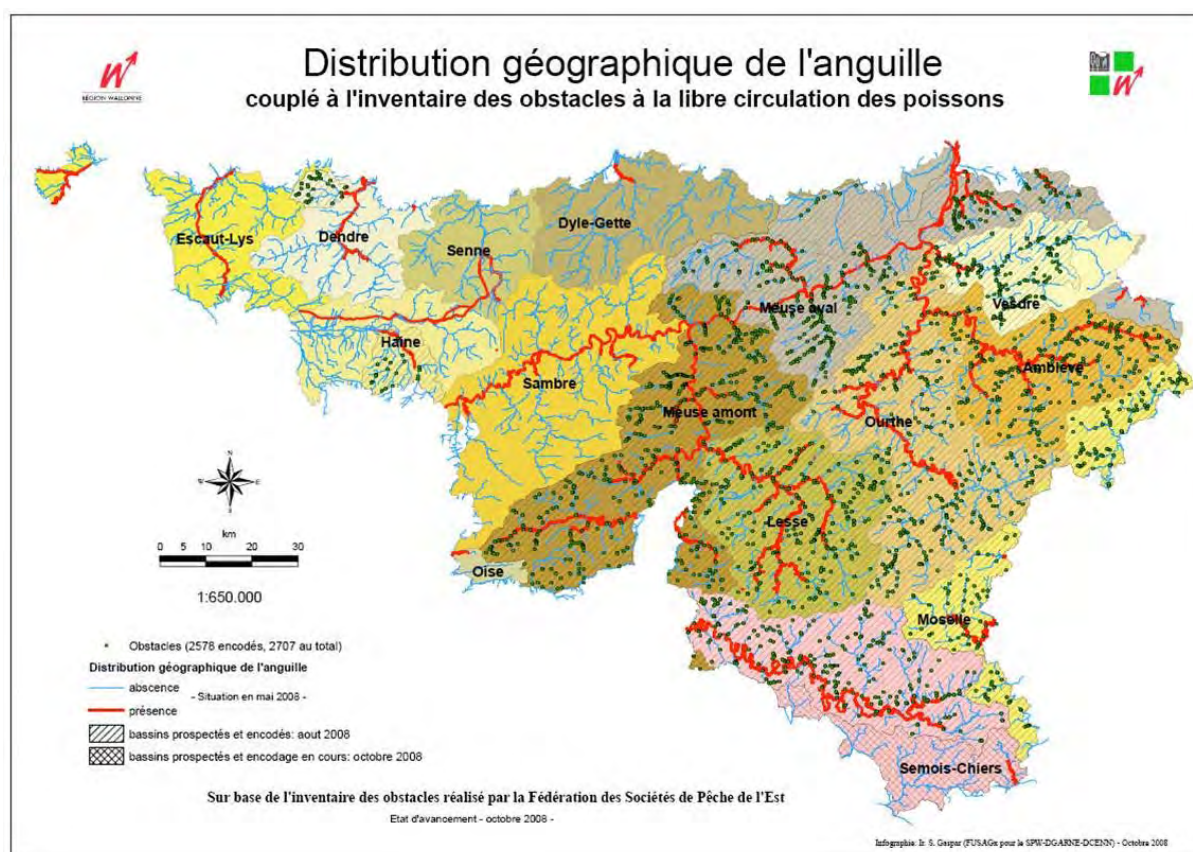
A partir des années 1950 et jusqu'à ce jour, l'anguille a bénéficié des échelles à poissons construites sur la plupart des nouveaux barrages de navigation mosans ainsi que sur les anciens barrages rénovés à l'occasion des programmes Saumon, en Belgique comme aux Pays-Bas. Combinés à la présence de nombreuses grandes écluses de navigation, ces aménagements écologiques ont permis d'assurer le maintien de l'accès de l'espèce à la plupart des affluents belges du fleuve et à la partie française de son bassin. Néanmoins, certains sous-bassins éloignés de la mer, comme celui de la Semois, souffrent un appauvrissement généralisé en anguilles sauvages qui fut révélé par les résultats de recensements par pêche à l'électricité réalisés dans les années 1950 (Huet et Timmermans, 1963). C'est suite à ce constat que furent organisés dans la Semois, d'abord puis dans d'autres cours d'eau, des repeuplements en jeunes anguilles ou civelles pêchées dans l'embouchure de l'Yser (voir deel 3) .



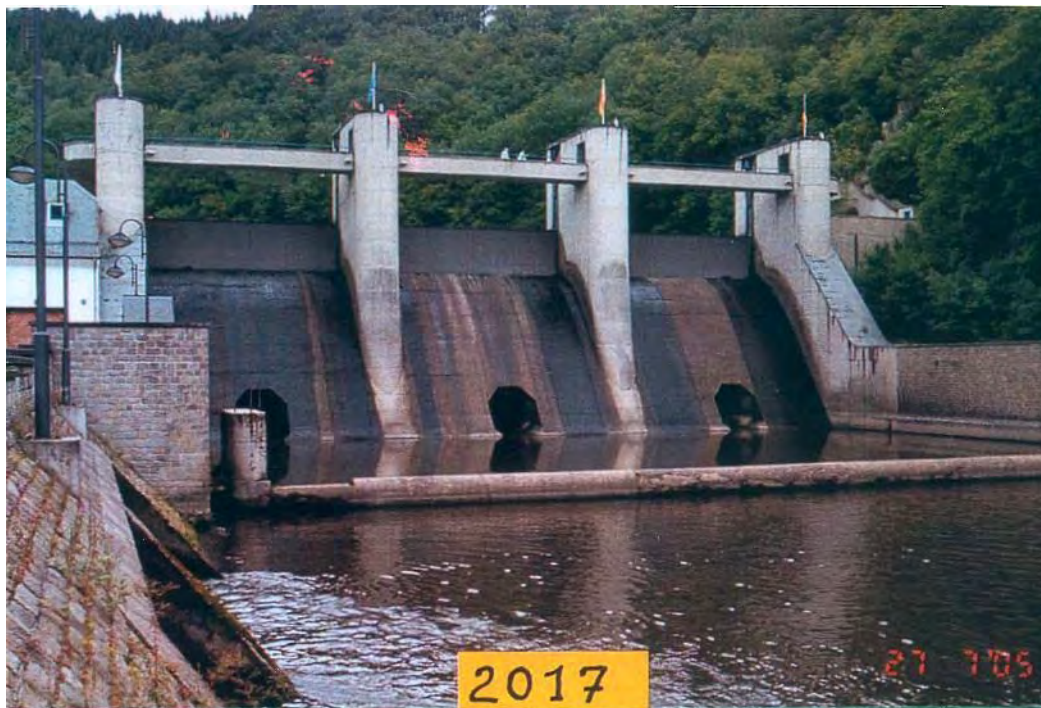
Figur 29. Degré de rétablissement de la continuité écologique et piscicole dans l'axe Meuse depuis la mer du Nord jusqu'à la frontière française.



Figur 30. Exemple de barrage de navigation sans écluse sur la Meuse en Wallonie



Figur 31. Localisation des obstacles physiques à la libre circulation en remontée des poissons, surimposée à la distribution actuelle de l'anguille en Wallonie.



Figuur 32. Le barrage de Nisramont sur l'Ourthe, un obstacle totalement imperméable à la remontée des anguilles.



Figuur 33. Exemple de chute sur le Ruisseau de Mosbeux (affluent de la Vesdre à Trooz) qui constitue un obstacle infranchissable en remontée par les anguilles et par toutes les autres espèces de poissons.

(b) Dans les affluents et sous-affluents de la Meuse

Dans les cours d'eau à anguilles du bassin de la Meuse belge existent de nombreux obstacles physiques transversaux (Figuur 31) tels que ceux illustrés par les photos de la Figuur 30. Les plupart de ces ouvrages ne semblent pas empêcher la migration de remontée des anguilles jaunes, soit en raison de leur structure (faible hauteur, pente douce, présence de rugosité et d'enrochements, écoulement dans des interstices, possibilité de contournement dans l'herbe), soit en raison de leur ouverture temporaire lorsqu'il s'agit de vannes mobiles diverses). Certains ouvrages exercent certainement un effet de freinage-filtrage des remontées mais il n'y a actuellement aucune information quantitative sur ces phénomènes. Pour ce qui concerne le filtrage des remontées, il semble que les petites anguilles de 15-20 cm soient capables de franchir par reptation subverticale des obstacles impassables par des anguilles plus grandes et plus lourdes.

Une disparition de l'anguille toutefois observée dans des tronçons de cours d'eau situés en amont des grands barrages-retenues et devenus inaccessibles pour les migrateurs. De tels effets furent clairement constatés dans les Ourthe occidentale et orientale en amont du barrage de Nisramont (construction en 1960) (Figuur 32) et dans la Vierre en amont du barrage de Suixy (construction en 1970). Mais dans plusieurs lacs artificiels situés en Wallonie, furent opérés à partir de la fin des années 1960 des repeuplements (voir point 3) en civelles sauvages pêchées dans l'Yser puis en jeunes anguilles produites en pisciculture à partir de sujets sauvages. Ces rempoissonnements assurèrent le maintien artificiel de l'anguille dans des cours d'eau (haute Warche notamment) pourtant devenus totalement inaccessibles aux poissons migrateurs sauvages.

Des cas d'absence-disparition locale de l'anguille ont aussi été mis en évidence sur d'autres cours d'eau, surtout de petite dimension, barrés par un obstacle majeur infranchissable. C'est notamment le cas dans le cours aval du Ry Mosbeux, petit affluent de la Vesdre à Trooz (Figuur 33) et où l'anguille est totalement absente en amont de l'obstacle situé à 2,7 km de l'embouchure tandis qu'elle forme une population dense en aval (126 ind./ha et 51 kg/ha), par effet d'accumulation. Dans d'autres cas, par exemple le Ruisseau des Awirs, affluent de la Meuse dans le bief d'Ampsin-Neuville à Yvoz-Ramet (Baras *et al.*, 1998), la présence d'un obstacle transversal très difficile à franchir se traduit par la rareté de l'anguille en amont et la présence d'une très dense population en aval (1.180 ind./ha et 254 kg/ha), car l'on se trouve à quelques centaines de mètres de la Meuse d'où remontent sans entrave les anguillettes venant de la mer.

De hautes concentrations d'anguilles en aval d'obstacles très difficilement franchissables ont été enregistrées dans d'autres cours d'eau (Tabel 9). On notera que les densités très élevées d'anguilles enregistrées dans la Berwinne en aval du barrage de Mortroux en 2001 et 2003 n'ont plus été retrouvées en 2005 après la construction d'une échelle à poissons à bassins en 2004*.

Tabel 9. Exemple de fortes concentrations d'anguilles observées dans certains cours d'eau et attribuables à un blocage-freinage des remontées par un obstacle transversal pas ou peu franchissable.

Cours d'eau	Densité de l'anguille			Largeur (m)
	Année	N/ha	Kg/ha	
Ry de Mosbeux (affl. Vesdre)	2004	126	51	2,9
Ruisseau des Awirs (affl. Meuse)	1994	1.180	254	3,5
Ruisseau de Fosse (affl. Sambre)	2007	254	140	2,0
Berwinne, aval barrage de Mortroux	2001	469	120	5,0
	2003	245	89	5,0
	2005*	40	25,8	5,0
Gueule aval barrage Sippenaeken	1991	238	38,4	6,0
	2006	176	53,7	6,7
Warche, aval barrage Marlire Malmédy	2003	660	109	14,5

* après construction d'une échelle à poissons à bassins



Figuur 34. Le barrage de Mortroux sur la Berwinne avant et après son équipement avec une échelle à poissons (canules).

1.5.2.3 Facteurs de perturbation des migrations de dévalaison des anguilles argentées: introduction

Les anguilles argentées en migration de dévalaison dans la Meuse et ses affluents sont susceptibles d'être entraînées dans des prises d'eau industrielles et agricoles de différents types (Tabel 10) et d'importances variables en terme de débit prélevé par rapport au débit du cours d'eau.

Tabel 10. Types de prise d'eau de surface ayant un impact direct sur la survie et l'état de santé des anguilles en dévalaison (Philippart et al., 2003).

-
- Prise d'eau pour le refroidissement des centrales électriques thermiques classiques et nucléaires et d'autres industries (sidérurgie, chimie, etc.) ;
 - Utilisation de l'eau pour la production d'hydroélectricité par turbines de haute chute (conduite forcée à partir d'un barrage) et de basse chute (microcentrale au fil de l'eau comme dans la Meuse).
 - Prise d'eau pour des besoins industriels autres (lavage par ex.) que le refroidissement.
 - Captage d'eau en barrage ou en rivière pour la production d'eau potable.
 - Pompage d'eau pour l'irrigation de terres agricoles ou pour leur l'assèchement (cas des zones de polders)
-

- Prise d'eau par dérivation ou pompage pour alimenter une pisciculture, un étang de pêche ou une autre infrastructure de loisir ou touristique.
- Dérivation d'eau d'un fleuve ou d'une rivière vers un canal pour les besoins de la navigation (éclusage).

Pour l'anguille au stade argenté, on dispose d'informations quantitatives assez précises sur trois types d'ouvrages qui les concernent directement dans le bassin de la Meuse belge ou sur la Meuse néerlandaise juste à la sortie du territoire belge;

i) les prises d'eau de refroidissement des centrales électriques thermiques de Tihange (centrale nucléaire comprenant 3 unités totalisant 2.937 MW) et de Seraing (TGV turbine gaz vapeur de 462 MW) (voir Philippart *et al.*, 2003 ; Sonny, 2006).

ii) la centrale hydroélectrique au fil de l'eau de Linne située sur la Meuse néerlandaise (Haddingh et Buis, 2003) mais qui reflète bien ce qui doit se passer au niveau des grandes centrales hydroélectriques fort comparables (turbines Kaplan) installées sur la Meuse belge (Figuur 37).

iii) le canal Albert à Liège qui dérive une partie (en moyenne une quarantaine de m³/s mais avec des pointes journalières de plus de 100 m³/s) du débit de la Meuse et en même temps les poissons dévalants transportés (étude LDPH UIg).

1.5.2.3.1 Prises d'eau de refroidissement des centrales électriques

En 2000-2002, une étude a permis de caractériser l'impact mécanique sur les poissons en général et spécialement sur les anguilles argentées de la Meuse liégeoise, des prises d'eau de refroidissement des centrales de Tihange (nucléaire) en 2000-2001 et de Seraing (TGV) en 2001-2002. Cet impact concerne les poissons qui sont retenus sur les grilles à barreaux largement espacés qui effectuent une préfiltration de l'eau puis sur les tambours filtrants à fines mailles (4 mm) qui retiennent tous les poissons. Les poissons dégrillés de la sorte sont en partie directement mis en décharge dans un conteneur et en partie restitués à la rivière mais dans des conditions (éjection par jets d'eau sous pression, période d'exondation) et dans un état sanitaire tels que leur survie est compromise. En bref, la mortalité doit être considérée comme totale pour les poissons d'une certaine taille. Les résultats détaillés de l'étude sont synthétisés dans le Tabel 11.

Tabel 11. Estimation de la mortalité en nombre d'individus et en biomasse (kg) de l'ensemble des espèces de poissons et des anguilles argentées piégés au cours d'une année sur les prises d'eau de refroidissement des centrales électriques de Tihange et de Seraing (Philippart *et al.*, 2003)

	TIHANGE	SERAING
<u>Echantillonnage</u>		
Période	10/2000-11/2001	04/2001-03/2002
Durées (semaines)	54	-
<u>Volume d'eau pompé (10³.1000 m³)</u>	1.671	73
<u>Nombre d'espèces recensées</u>	38	24
<u>Captures totales estimées sur les filtres</u>		
Nombre de poissons (10 ³ individus)	3.020	11
Biomasse (kg)	25.700	93

Densité des captures totales sur les filtres

Nombre/1000 m ³	1,8	0,15
g/1000 m ³	15,4	1,3

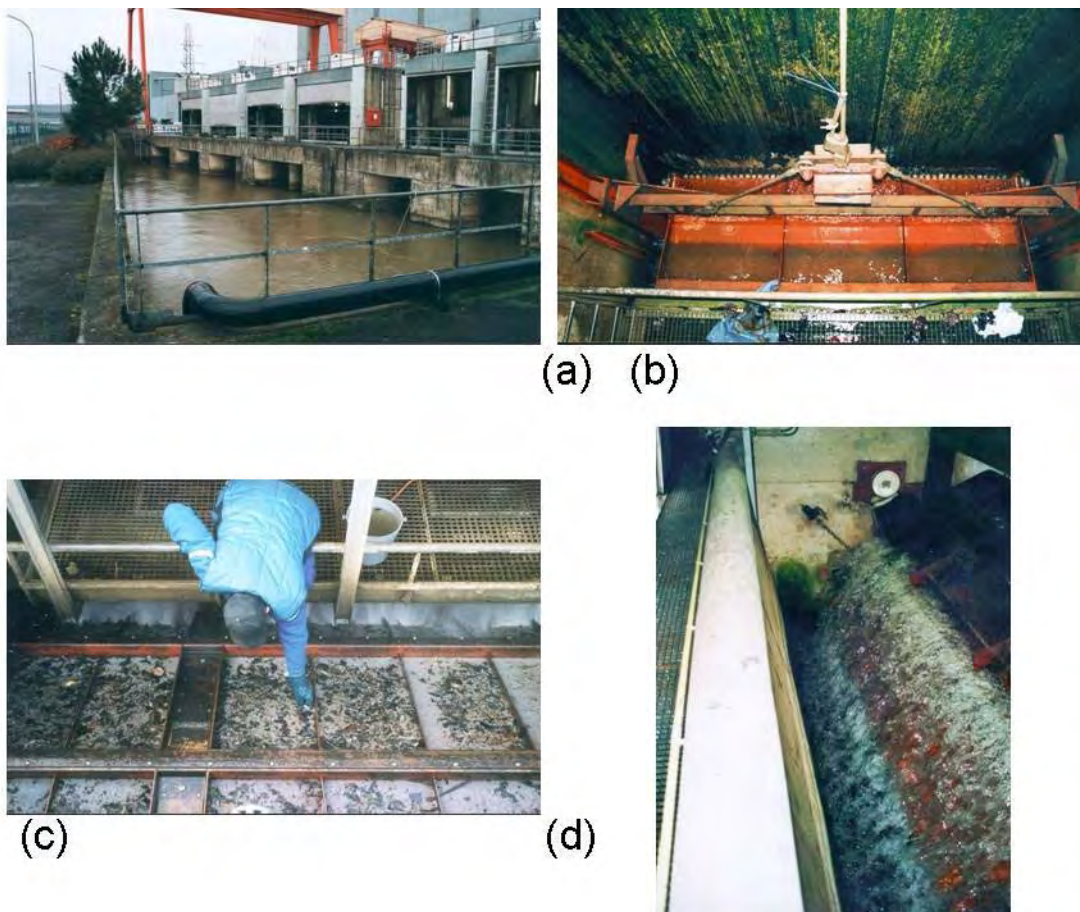
Anguilles argentées entrainées

Longueur moyenne et médiane (mm)	81	67
Poids moyen (g)	978	551
% de la biomasse totale	2,1	5,8
Estimation de la biomasse réelle (kg)	540	5,4
Estimation du nombre d'individus	552	10

Sur la base des résultats de l'étude en 2000-2002, il apparaît qu'une prise d'eau de refroidissement comme celle de la centrale TGV de Seraing entraîne la mortalité d'à peine une dizaine d'anguilles argentées par an, ce qui est tout à fait insignifiant pour la population dévalante. En revanche, l'impact de la prise d'eau de Tihange est beaucoup plus sérieux à l'échelle locale et du bassin hydrographique dès lors qu'il concerne un nombre près de 550 sujets et 540 kg d'adultes futurs reproducteurs dévalant vers la mer. Des résultats comparables à ceux de 2000-2001 ont été enregistrés en 2001-2002 mais les chiffres sont tombés à des valeurs deux fois plus faibles en 2002-2003 et 2003-2004. On retiendra donc une mortalité moyenne annuelle d'environ 300 anguilles argentées sur les prises d'eau de la centrale nucléaire de Tihange.

Par rapport à l'estimation de la population d'anguilles argentées qui migrent chaque année dans la Meuse à Tihange, une mortalité additionnelle de 300 poissons correspond à 10-20 % de la population dévalante, ce qui est supérieur à ce que l'on peut biologiquement accepter.

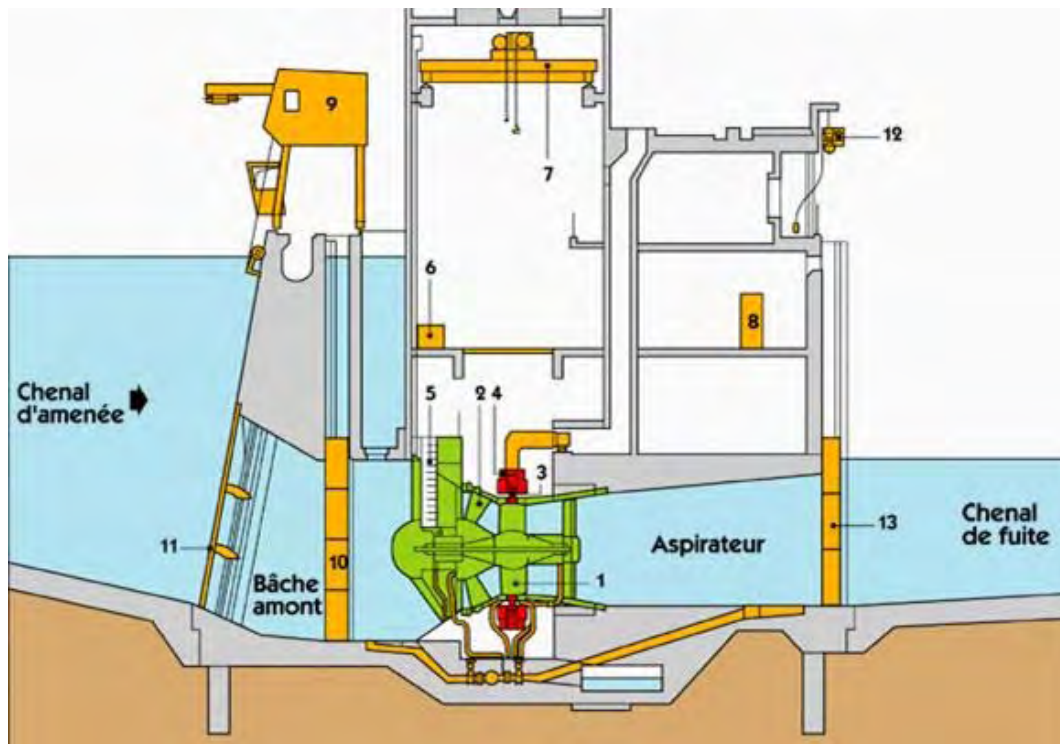
L'étude d'évaluation quantitative des impacts sur les poissons de la prise d'eau de Tihange a été prolongée par la mise au point puis le testage avec succès à une échelle pilote d'un dispositif nouveau de répulsion des poissons au moyen d'infrasons (Sonny *et al.*, 2006). En juin 2008, une batterie de 6 unités productrices d'infrasons a été mise en place sur le site de la prise d'eau de la centrale. Cet équipement fera l'objet d'une évaluation scientifique dans les prochains mois et années.



Figuur 35. Rétention des poissons sur les grilles de filtration des déchets au niveau d'une prise d'eau industrielle (centrale nucléaire de Tihange, Sonny, 2006). (a) fond en cul-de-sac de la 3^{ème} et dernière prise d'eau ; (b) remontée du dégrilleur le long de la grille à barreaux espacés ; (c) déversement des produits du dégrillage (déchets+poissons+eau) dans une goulotte vers un conteneur ; (d) tambour filtrant à mailles de 4 mm retenant les plus fins déchets et les poissons.



Figuur 36. Prise d'eau de la centrale hydroélectrique de Monsin sur la Meuse



Figuur 37. Vue en travers d'une turbine Kaplan à bulbe horizontal équipant une centrale hydroélectrique sur un barrage de navigation (Lixhe-Visé) sur la Meuse belge.

1.5.2.3.2 Turbines des centrales et microcentrales hydroélectriques

(a) Grandes centrales au fil de l'eau sur la Meuse

Les six grandes centrales hydroélectriques au fil de l'eau qui se succèdent sur la Meuse entre Namur et Visé causent probablement une très importante mortalité des anguilles argentées dévalantes. La gravité de cet impact est lié à trois facteurs principaux:

- les grilles de protection de l'entrée des turbines sont constituées de barreaux largement espacés (plus de 10 cm) qui laissent aisément passer les anguilles argentées dévalantes. De plus, les vitesses de l'eau devant les grilles sont généralement largement supérieures aux valeurs (0,5 m/s) qui permettraient aux poissons d'éviter l'entraînement forcé à travers les grilles et de rebrousser chemin;
- la capacité de turbinage de la plupart des centrales hydroélectrique est largement supérieure au module du débit de la Meuse, ce qui signifie que l'entièreté du débit du fleuve passe par les turbines pendant la plus grande partie de l'année ;
- aucune centrale n'est équipée d'un dispositif qui facilite la dévalaison des anguilles argentées, ni sous la forme d'un exutoire de dévalaison de fond, ni sous celle du maintien d'un important débit réservé passant par le barrage, sans turbinage ;
- les types de turbines utilisées (Kaplan à axe vertical ou horizontal ; voir Figuur 37) ne présentent pas les caractéristiques d'une équipement 'fish friendly'.

Cette situation de sous- équipement grave des centrales hydroélectrique mosanes en dispositifs de protection efficace des poissons migrateurs tient au fait qu'elles ont été conçues à l'origine (années

1950-1960) sans prendre la moindre mesure pour la protection de l'environnement et de la biodiversité aquatiques.

Pour la Meuse, on dispose d'informations très précises sur la mortalité qui affecte la population des anguilles argentées dévalantes au niveau de la centrale de Linne aux Pays-Bas qui est fort comparable en type et puissance aux centrales de la Meuse belge. Par ailleurs, une étude d'incidence de la centrale belge de Lixhe sur les poissons migrateurs et spécialement sur l'anguille vient d'être réalisée dans le cadre d'une demande de renouvellement du permis d'exploiter accordé pour 30 années en 1980 lors de la construction du barrage et de la centrale. Par recoupement des résultats de ces deux études et analyses, on peut établir le double constat suivant:

i) les anguilles argentées d'une taille moyenne-médiane de 80 cm (50-99) subissent en moyenne une mortalité de l'ordre de grandeur de 20 % lors de leur passage dans une turbine ;

ii) dans la population des anguilles argentées en migration de dévalaison dans la Meuse, une fraction de 50 % des individus transitent par les turbines et y subissent une mortalité de 20 % tandis qu'une fraction de 50 % des individus passent par le barrage (surverses ou vannes levées en cas de haut débit) et échappent à l'entraînement dans les turbines.

En conclusion, la combinaison des deux chiffres précités conduit à estimer à 14 % en moyenne et pour des poissons d'une taille moyenne de 80 cm, la mortalité additionnelle subie annuellement par la population des anguilles dévalantes au niveau de chaque centrale. Si l'on applique ce taux de mortalité de 14 % lors du passage des six centrales de la Meuse belge, on obtient un impact cumulé théorique tel que sur 1.000 anguilles qui commenceraient leur dévalaison à Namur (amont de la centrale des Grands Malades) seulement 400 arriveraient à la sortie du pays au niveau de la frontière néerlandaise, tout cela sans compter les mortalités causées par les autres prises d'eau industrielles. Dans l'hypothèse d'une population d'anguilles argentées dévalantes dans la Meuse de 5.000-10.000 individus par an, on pourrait tabler sur une destruction cumulée de 3.000-6.000 individus, ce qui est démographiquement totalement insupportable.



Figuur 38. Anguilles déchiquetées après passage dans une turbine hydroélectrique sur la basse Ourthe (Philippart, 2008).

(b) Moyennes et petites centrales (< 30 m³/s) sur les affluents de la Meuse

Dans l'aire actuelle de distribution de l'anguille en dehors de l'axe Meuse, existent plusieurs centrales hydroélectriques (Figuur 39 ; Tabel 12) qui sont susceptibles de provoquer des mortalités des anguilles argentées dévalantes mais leur impact n'est absolument pas connu et devrait être déterminé comme base à la fixation de normes écologiques pour ce type d'aménagement hydroélectrique.

Une analyse rapide de la situation wallonne révèle quelques éléments de réflexion intéressants pour améliorer les choses à l'avenir:

- les moyennes, petites ou microcentrales hydroélectriques concernées sont en fonction depuis longtemps, ont été remises récemment en activité ou ont été nouvellement construites dans le cadre des actions en faveur de la production d'énergie renouvelable ;

- l'impact écologique et piscicole de certaines microcentrales hydroélectriques doit être resitué dans le contexte de l'amélioration de la qualité écologique de cours d'eau naguère très pollués et dépourvus d'intérêt piscicole et barrés par des seuils et barrages qui vont bientôt être équipés de passes migratoires favorables à la recolonisation par des anguilles jaunes. C'est notamment le cas dans la Vesdre où vont se poser des problèmes de mortalité des anguilles argentées.

- ces centrales sont généralement équipées de grilles de protection constituées de barreaux beaucoup plus rapprochés que celles des grandes centrales sur la Meuse. De ce fait, les anguilles ne sont pas entraînées aussi massivement dans les turbines et le problème qui se pose est de fournir à ces poissons une possibilité de rebrousser chemin vers une voie alternative de dévalaison.

- certaines centrales anciennes ont été conçues de manière telle que les poissons dévalants et les anguilles en particulier ont une possibilité de contourner la grille de prise d'eau en passant par un tunnel latéral (centrale Denis à Nessonvaux sur la Vesdre; partiellement centrales de Méry sur la basse Ourthe et de Raborive sur l'Amblève).

Tabel 12. Liste et caractéristiques des centrales hydroélectriques installées sur des affluents de la Meuse correspondant à de bons habitats actuels à anguille.

Cours d'eau	Localité	type de centrale	Déniv. m m ³ /s	Type turbine	Débit équipement	Puissance MW	Module Rivière m ³ /s
Amblève	Stavelot	fil de l'eau sur dérivation	-	--	6	0,125	-
	Coo	fil de l'eau sur dérivation	-	-	6	0,385	-
	Heid de Goreux	sur conduite forcée	-	-	27	8,1	-
	Lorcé	sur débit réservé 3m ³ /s	-	-	3	0,051	-
	Raborive	fil de l'eau sur dérivation	-	-	-	0,1	-
Ourthe	Bardonwez	fil de l'eau sur dérivation	1,75	Kaplan	2,5	0,032	-
	Méry	fil de l'eau sur dérivation	-	-	10	0,206	-
	Angleur	turbine flottante en siphon	-	-	28	(1,4)	-
Vesdre	Trooz-Fenderie	-	-	-	-	0,1	-
	Nessonvaux	moulin Pirard	4,5	-	-	0,05	-
	Olné	Gamby	-	-	-	-	-
Sambre	Floriffoux	en siphon	-	-	15,2	0,843	-
	Mornimont	-	-	-	-	0,6	-
Biesme	Gerpinnes	2 turbines horizontales	-	-	-	0,100	-
Lesse	Anseremme	fil de l'eau sur dérivation	-	-	-	0,1	-
	Wellin	fil de l'eau sur dérivation	-	-	-	0,020	-
Méhaigne	Moha	fil de l'eau sur dérivation	-	-	-	0,022	-
	Huccorgne	conduite forcée	-	-	-	-	-

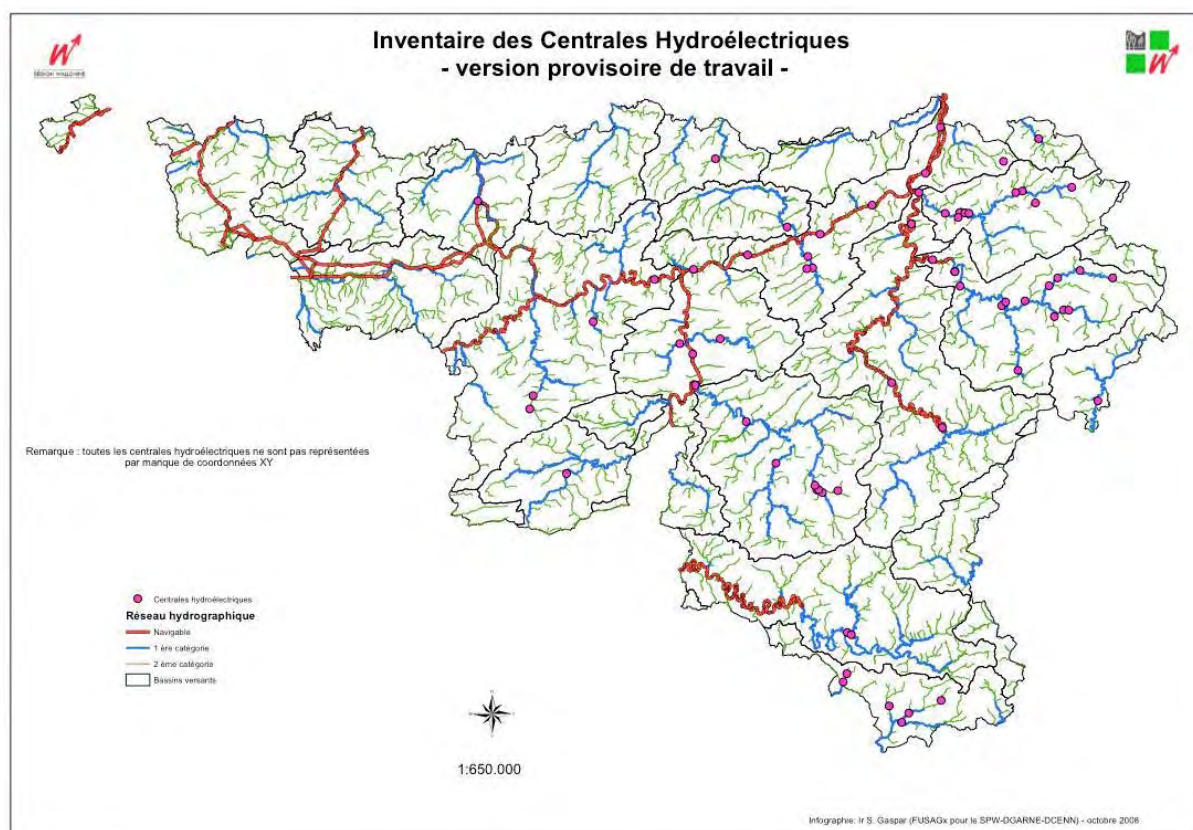
1.5.2.3.3 Inventaire des installations hydroélectriques constituant un obstacle pour la dévalaison de l'anguille

Tous les barrages sur la Meuse navigable canalisée entre Namur et la frontière néerlandaise sont équipés d'une centrale hydroélectrique au fil de l'eau dont les caractéristiques sont présentées dans Tabel 13. Sur la Sambre navigable canalisée, deux barrages sont équipés de turbines hydroélectriques. Des centrales hydroélectriques de différents types et puissances équipent aussi la plupart des grands barrages-réservoirs ainsi que le cours de plusieurs rivières et cours d'eau.

Tabel 13. Caractéristiques des grandes centrales hydroélectriques au fil de l'eau présentes sur le cours de la Meuse entre Namur et Visé.

Caractéristiques	Namur Malades	Andenne	Ampsin	Yvoz- Ramet	Monsin	Lixhe
Distance à la source (km)	-	-	-	-	-	-
Distance à la mer (km)	-	-	-	-	-	-
Plan d'eau amont (m)	78,4	74,6	69,2	64,6	60	54,3
Plan d'eau aval (m)	74,3	69,2	64,5	60,0	54,5	46,8
Hauteur de chute (m)	4,1	5,4	4,6	4,6	5,5	8,2
Type de turbine	Straflo	Straflo	Bulbe	Kaplan	Kaplan	Straflo
Nombre de turbines	4	3	4	3	3	4
Débit turbiné max (m³/s)	168	210	-	285	450	340
Puissance totale (MW)	-	-	-	-	-	-
Vitesse de rotation (R/min)	132	115,4	97,5	75	65,2	120
Diamètre des pales (m)	2,60	3,55	3,60	4,65	5,60	3,55
Diamètre du moyeu (m)	1,04	1,56	1,58	2,02	2,63	1,56
Nombre de pales	4	4	4	4	4	4
Distance interpales (m)	1,42	2,0	2,03	2,62	3,23	2,0

Dans le cadre de l'encouragement à la production d'énergie, viennent d'être mises en adjudication par les pouvoirs publics des concessions d'exploitation de l'énergie hydroélectrique sur neuf barrages-écluses de la Meuse entre Namur et la frontière française, sur six ouvrages sur la Basse Sambre entre Charleroi et Namur et sur huit seuils fixes ou barrages mobiles sur l'Ourthe, dite navigable, entre Liège et Laroche.



Figuur 39. Localisation des centrales hydroélectriques répertoriées sur les cours d'eau de Wallonie. Les tronçons en rouge sont les voies d'eau classées comme navigables (= gestion MET).

1.5.2.3.4 Dérivation d'eau pour alimenter les grands canaux de navigation

(a) Canal Albert de liaison Meuse-Escaut (Figuur 40)

Dans la traversée de Liège, la Meuse est connectée à un canal à grand gabarit, le canal Albert, qui relie le bassin de la Meuse au bassin de l'Escaut. Ce canal est alimenté avec un débit d'eau de Meuse qui est en moyenne d'une quarantaine de m^3/s mais avec des pointes qui peuvent atteindre 100-110 m^3/s . De 2005 à 2008, des études ont été réalisées en avril-mai dans la Meuse à la jonction Meuse-canal Albert pour caractériser le comportement de dévalaison de smolts radio marqués de saumon atlantique et de truite de mer. Ces études ont montré que dans certaines conditions de débit ($< 200 \text{ m}^3/\text{s}$ en moyenne journalière à Liège, amont canal Albert) une proportion substantielle des smolts sont attirés dans le canal et y poursuivent leur dévalaison (probablement sans issue vu les conditions de vie dans ce milieu d'eau lente) au lieu d'utiliser la voie normale du cours naturel de la Meuse. Un tel phénomène doit aussi se produire avec les anguilles argentées mais probablement avec une moindre intensité compte tenu de la période de dévalaison de ces poissons qui est principalement concentrée en automne-hiver quand les débits de la Meuse sont assez élevés et que l'attraction dans la prise d'eau du canal Albert est faible. A la différence des smolts dévalants de salmonidés, les anguilles argentées dévalantes peuvent trouver dans le canal Albert un milieu favorable à leur vie et à la poursuite de leur migration en direction de la mer via l'Escaut estuarien. Cette exportation possible d'anguilles argentées du bassin de la Meuse vers le bassin de l'Escaut n'est pas connue quantitativement et devrait pouvoir être estimée au moyen d'un système de détection de poissons radio-marqués comme le NEDAP largement utilisé aux Pays-Bas et récemment appliquée au suivi de la dévalaison vers la mer d'anguilles marquées avec transpondeur relâchées expérimentalement dans la Berwinne/Berwijn (Verbiest *et al.*, 2008).



Figur 40. Canal Albert de liaison Meuse-Escaut

(b) Autres canaux

Un autre grand canal de liaison Meuse-Escaut est le nouveau canal Bruxelles-Charleroi qui relie la Sambre à Charleroi au bassin de l'Escaut via un affluent canalisé de la Senne. Vu la faiblesse de la population d'anguilles dans le bassin de la Sambre, le problème du passage d'anguilles argentées dévalantes de la Meuse vers l'Escaut ne se pose guère actuellement. Il faut savoir par ailleurs que ce canal Charleroi-Bruxelles fait l'objet de rempoissonnements réguliers en anguillettes, ce qui rend difficile toute évaluation de l'exportation éventuelle vers l'Escaut d'anguilles mosanes.

1.5.2.3.5 Ecluses et barrages sur les cours d'eau et canaux aménagés pour la navigation commerciale

La liaison entre la Meuse belge et la mer du nord se fait par un tronçon de Meuse néerlandaise long de 43 km et découpé en biefs de navigation par sept barrages à vannes construits entre 1925 et 1935. Tous ces ouvrages furent pourvus à l'origine d'une ou plusieurs passes à poissons à ralentisseurs (type Denil). Au cours des deux dernières décennies, ils furent équipés de passes à poissons modernes, du type rivière de contournement, destinées à faciliter les migrations de remontée de toutes les espèces. Au niveau du bras de Meuse estuarien appelé Haringvliet aux Pays-Bas, il existe un grand barrage anti-tempête qui constitue un obstacle majeur à la remontée des poissons venant de la mer mais ce problème devrait trouver une solution à l'avenir.

Le cours de la Meuse belge en Wallonie (128 km) est entièrement canalisé et équipé de 15 barrages mobiles à vannes de différentes hauteurs (max. 8,2 m à Lixhe et minimum 1,5 m à Namur La Plante), tous associés à une ou plusieurs écluses de navigation. sauf le barrage de Monsin-Liège qui maintient le niveau d'eau dans le Canal Albert et le barrage de Lixhe-Visé qui maintient le niveau un bief de 13 km relié au canal Albert par deux courts canaux latéraux avec écluse. Dans le bief compris entre le barrage de Lixhe et le barrage de Borgharen aux Pays-Bas, débouche le canal de jonction canal Albert-Meuse via les écluses de Lanaye.

A la faveur du programme Meuse Saumon 2000, des échelles à poissons modernes et multi-espèces ont été construites ou sont programmées sur plusieurs barrages de navigation de la Meuse dans les régions de Liège (Visé-Lixhe en 1999 ; Liège-Monsin en 2001 ; Yvoz-Ramet en 2002 ;

Ampsin-Neuville en 2010) et de Dinant (Waulsort en 2001 ; Hastière en 2002). Sur la Meuse en amont de Namur, il existe sept nouveaux barrages à vannes construits dans les années 1980 en remplacement des anciens barrages à aiguilles et équipés de passes à poissons à bassins.

Comme la Meuse, la Sambre, son affluent à Namur, est entièrement canalisée pour la navigation et son cours est entrecoupé de 17 barrages à vannes d'une hauteur de 1,23 à 4,89 m. Aucun de ces barrages-écluses n'est pourvu d'une échelle à poissons.

A Liège, le cours inférieur de l'Ourthe, principal affluent de la Meuse, est barrée par un seuil fixe en béton haut de 3,5 m qui maintient le niveau pour alimenter un petit canal de liaison avec la Meuse. Ce barrage dit des Grosses Battes était équipé de deux échelles à poissons anciennes: une échelle Denil construite à l'origine en 1909 et une échelle à bassins construite dans les années 1960. Dans le cadre du programme Saumon Meuse, des travaux sont en cours pour remplacer l'échelle Denil par une échelle moderne à bassins qui sera fonctionnelle en 2009.

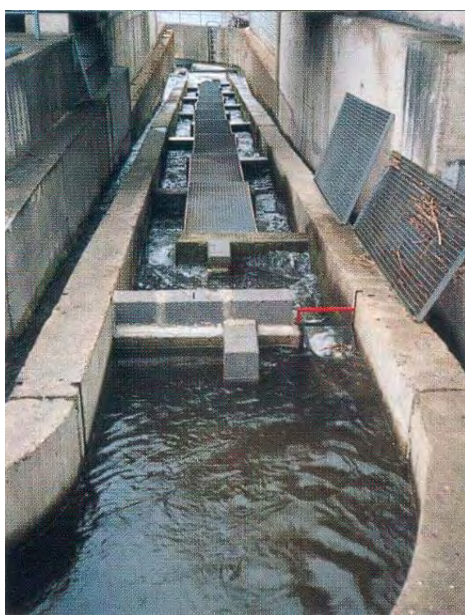


Figure 41. Exemple d'échelle à poissons moderne construite sur un barrage de la Meuse (à Tailfer) avant le lancement du programme saumon et considérée comme ayant un fonctionnement acceptable mais insuffisant pour les grands salmonidés(FUNDP).

1.5.2.3.6 Obstacles transversaux (sauf grands barrages) sur les cours d'eau non aménagés pour la navigation commerciale

A l'exception de 2,3 km du cours inférieur de l'Ourthe, tous les affluents et sous-affluents de la Meuse belge sont dépourvus d'aménagements modernes pour la navigation commerciale mais les plus importants de ces affluents comme l'Ourthe et la Lesse abritent des vestiges d'écluses et surtout de seuils fixes datant de l'époque (avant 1930) où leur cours inférieur était navigable pour de petites embarcations en bois.

Pour la plupart des cours d'eau non navigables du bassin de la Meuse en Wallonie on dispose actuellement d'un inventaire très complet des différents types de barrages artificiels construits par l'homme. Le programme d'inventaire sur le terrain lancé en 1997 et toujours en cours est exécuté dans le cadre de Conventions entre le Ministère de la Région wallonne, Division de l'Eau, Direction des Cours d'Eau Non navigables et la Fédération des Sociétés de Pêche de l'Est et du Sud de la Belgique (FSPESB). Cet inventaire systématique porte sur la localisation précise (en vue d'une

cartographie classique et informatique) et une description succincte (+ photos) de tous les types d'obstacles susceptibles d'entraver la libre circulation des poissons à la remontée dans la presque totalité du bassin de la Meuse.

1.5.2.3.7 Grands barrages – lacs de retenues

Tabel 14 présente la liste et les caractéristiques des grands barrages retenues édifiés sur le cours supérieur ou moyen d'affluents et sous-affluents de la Meuse belge. Tous ces barrages représentent un facteur de fragmentation totale de l'habitat aquatique d'autant plus qu'ils ne sont équipés d'aucune échelle à poissons. Ces ouvrages sont totalement infranchissables par les anguilles jaunes au cours de leur phase de colonisation continentale. En revanche, ils constituent des plans d'eau lente et profonde qui ont fait l'objet de rempoissonnements au moyen de civelles ou d'anguillettes (voir point 3.1.2).

Tabel 14. Liste et caractéristiques des barrages-retenues artificiels édifiés sur les affluents de la Meuse en Belgique (Mergen, 2002).

Barrage	Cours d'eau	Année	Volume x1000 m ³	Superficie ha	Profondeur Max (m)	Status trophique
<u>Bassin de l'Ourthe</u>						
Gileppe	Gileppe	1878	26.400	130	58	oligotrophe
Eupen	Vesdre	1950	25.000	126	56	oligotrophe
Robertville	Warche	1929	7.700	63	47	mésotrophe
Bütgenbach	Warche	1932	11.000	120	23	eutrophe
Coo sup.	Amblève	1967	4.000	60	30	oligotrophe
Coo inf.	Amblève	1979	8.540	71	18	mésotrophe
Nisramont	Ourthe	1958	3.000	47	14	eutrophe
<u>Bassin de la Semois</u>						
Vierre	Vierre	1967	14.750	17	10	eutrophe
<u>Bassin de la Sambre</u>						
Eau d'Heure	Eau d'Heure	1979	14.750	165	25	mésotrophe
Petite Taille	Eau d'Heure	1980	67.800	347	60	mésotrophe
Falempise	Eau d'Heure	1981	1.230	50	12	polytrophe
Ry Jaune	Eau d'Heure	1982	1.140	29	10	oligo- mésotrophe
Féronval	Eau d'Heure	1983	780	21	12	eutrophe
<u>Bassin du Viroin</u>						
Ry de Rome	Eau Noire	1974	1.974	26	25	mésotrophe

1.5.3 Geïnventariseerde migratieknelpunten voor paling in Brussel

Op het kanaal Brussel-Charleroi bevinden zich in Brussel 2 sluizen: te Anderlecht en te Molenbeek. De Zenne is grotendeels overwelfd in Brussel: er werden twee duikers geïnventariseerd met een lengte van 2,2 km en 6,5 km (www.vismigratie.be). Er werd niet onderzocht of in de duiker zelf nog knelpunten aanwezig zijn. Het is onzeker of duikers voor paling over een dergelijke lange afstand overbrugbaar zouden zijn. Voor wat betreft de Woluwe werd nog geen inventarisatie van migratieknelpunten uitgevoerd. De Woluwe is gedeeltelijk overwelfd, maar sommige stukken werden reeds terug opgelegd.

2 Een beschrijving en analyse van de huidige toestand van de palingpopulatie in het stroomgebied van de Schelde en de Maas

2.1 Afstemming van de beheerplannen voor Schelde en Maas met de buurlanden

Omdat de stroomgebieden van Schelde en Maas de grenzen van België overschrijden, is het aangewezen om grensoverschrijdende palingbeheerplannen te maken. **Gelet op de korte tijdsperiode voor het opmaken van de palingbeheerplannen vanaf het in werking treden van de Palingverordening EG/1100/2007 is de formele opmaak van grensoverschrijdende palingbeheerplannen niet mogelijk voor België.** Gelet op de bevoegdheidsverdeling binnen België is bovendien al afstemming nodig tussen de drie regio's (Vlaanderen, Wallonië en Brussel) voor de opmaak van het Belgische palingbeheerplan (zie ook deel 1.1). Hieronder wordt een kort overzicht gegeven van kansen en knelpunten met betrekking tot de grensoverschrijdende afstemming. Op een aantal vlakken is al informele afstemming gebeurd met de buurlanden. **In de komende jaren zal België met de buurlanden streven naar de opmaak van grensoverschrijdende palingbeheerplannen.** Deze coördinatieactiviteiten zullen plaats vinden binnen de Internationale Scheldecommissie (ISC) en de Internationale Maascommissie (IMC). Binnen de IMC zijn hiervoor nu reeds stappen ondernomen.

2.1.1 Grensoverschrijdende afstemming voor het Scheldestroomgebied

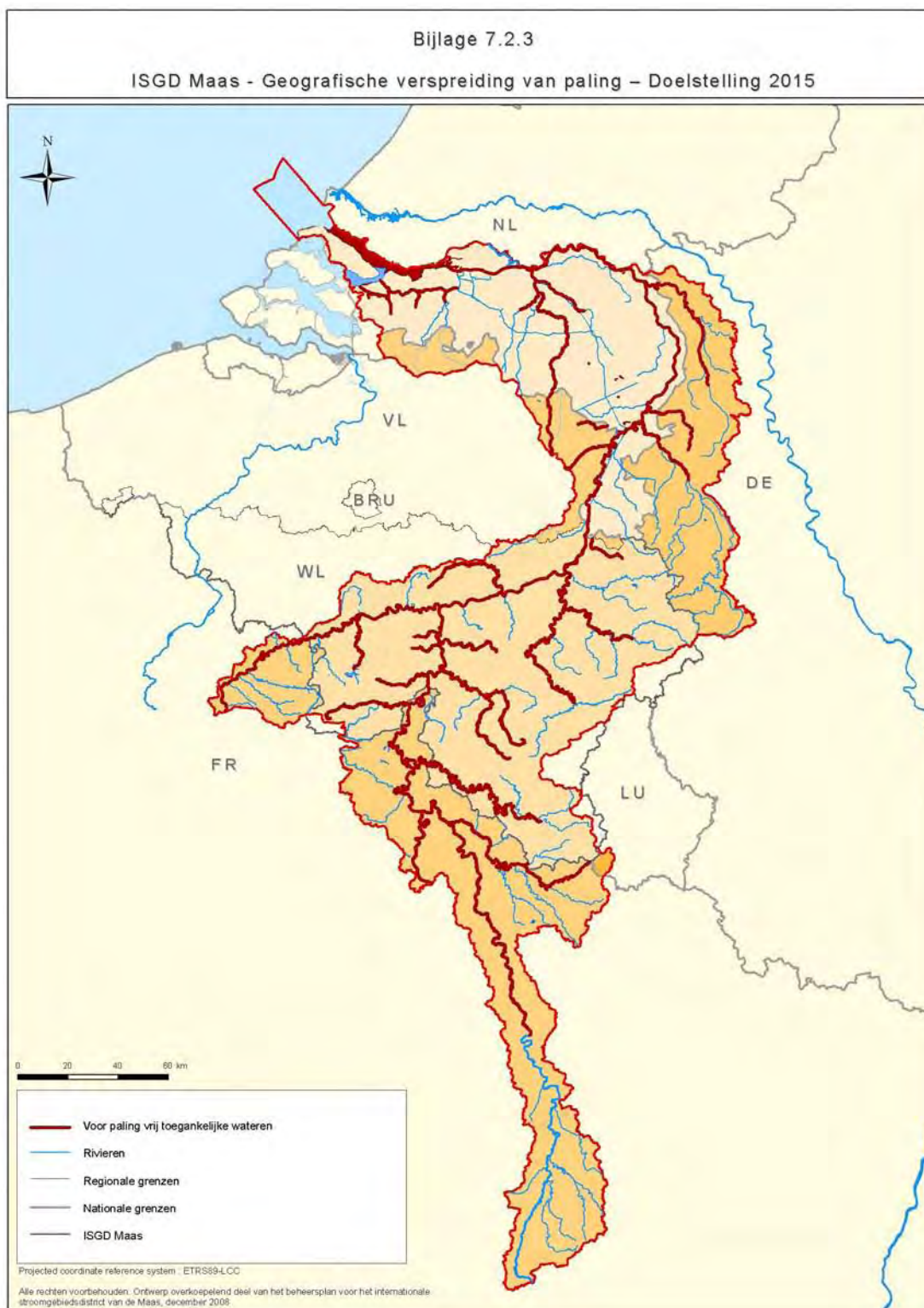
De Schelde ontspringt in Frankrijk en het bovenstroomse gedeelte van dit stroomgebied bevindt zich dan ook in Noord-Frankrijk. Op een informele bijeenkomst tussen België en Frankrijk werden diverse gegevens uitgewisseld tussen beide landen met betrekking tot paling. Momenteel is de verspreiding van paling in het stroomgebied van de Schelde op Franse bodem zeer beperkt. Voor Frankrijk is het Scheldestroomgebied op korte termijn dan ook niet prioritair om concrete acties en maatregelen te ontwikkelen. Indien door het nemen van maatregelen in België (bijv. met betrekking tot de stroomopwaartse migratie van paling) de situatie voor paling in het Noord-Franse gedeelte van het Scheldestroomgebied interessanter wordt, zal Frankrijk zijn prioriteiten opnieuw bekijken. Frankrijk en België hebben afgesproken om in de toekomst op regelmatige basis wederzijds de nodige informatie uit te wisselen.

De Schelde mondt via de Westerschelde op grondgebied van Nederland uit in de Noordzee. De Westerschelde (Figuur 2) is een volledig vrij toegankelijke tak zowel in stroomopwaartse als in stroomafwaartse richting. Afstemming met Nederland voor wat betreft de Westerschelde is momenteel dan ook niet prioritair.

2.1.2 Grensoverschrijdende afstemming voor het Maasstroomgebied

België maakt deel uit van de Benelux-werkgroep 'Vismigratie'. Deze werkgroep is een officieel forum waarin tussen de drie landen (België, Nederland en Luxemburg) formele afspraken worden gemaakt inzake het realiseren van de vrije vismigratie. Deze afspraken worden geformaliseerd in een Benelux-Beschikking rond vrije vismigratie (Beschikking M (96) 5, in herziening) die bindend is voor de regeringen van de betrokken landen. Naar aanleiding van de Palingverordening EG/1100/2007 wordt specifiek aandacht besteed aan het realiseren van de vrije migratie voor paling in zowel stroomopwaartse als in stroomafwaartse richting. Voor wat betreft de Maas op grondgebied van Nederland werden alle stuwen in Nederland (7 stuwen, zie Figuur 29) reeds voorzien van een vispassage zodat de stroomopwaartse migratie van paling vanuit de Noordzee naar België in principe mogelijk is. Bovendien werkt Nederland momenteel aan een aangepast beheer van de Haringvlietzeesluizen als mogelijke toegangsweg tot de Maas. Verdere afstemming met Nederland zal worden verder gezet via de Benelux-werkgroep. Met Frankrijk (bovenstroomse gedeelte van de Maas) en Duitsland (bovenstroomse gedeelte van enkele zijwaterlopen van de Maas) is voor wat betreft de Maas tot nu toe geen overleg gepleegd.

In het kader van het Internationale Stroomgebiedsdistrict van de Maas werd door experts van de betrokken lidstaten een ontwerpkaart gemaakt (Figuur 42) met een ambitieniveau voor de verspreiding en de toegankelijkheid van paling in het Maasstroomgebied tegen 2015.



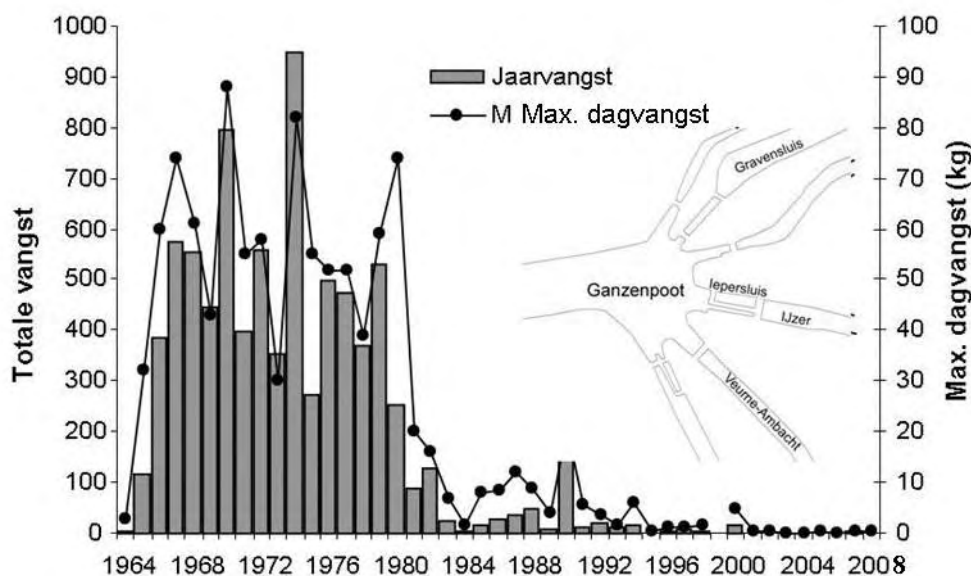
Figuur 42. Ambitieniveau voor de verspreiding en de toegankelijkheid van paling in het Internationale Maasstroomgebiedsdistrict tegen 2015.

2.2 Status van paling in België

2.2.1 Status van paling in Vlaanderen

2.2.1.1 Status van glasaal in Vlaanderen

Voor de intrek van glasaal in het stroomgebied van de Schelde is een langlopende gegevensreeks beschikbaar voor de IJzermonding (Belpaire, 2005 - Figuur 43). In de sluis van de IJzermonding wordt glasaal met een schepnet bemonsterd en in de IJzermonding zelf (stroomafwaarts van de sluis) met een boot.



Figuur 43. Glasaalvangst in Nieuwpoort sinds 1964. Gegevens verzameld door het Agentschap voor Natuur en Bos en de Provinciale Visserijcommissie West-Vlaanderen.

Voor de Schelde bestaat er geen monitoringsplan voor glasaal. In het voorjaar van 1991 werd een studie uitgevoerd naar de intrek van glasaal in Vlaanderen (Belpaire *et al.*, 1991). Tijdens deze campagne werden ook een aantal stalen in de Schelde genomen in de Royersluis en Kattendijksluis (licht brak water), in de Berendrechtlsuis, Zandvlietlsuis en Kallosluis (brak water) en in de afwateringssluis van de Bansloot in Wichelen (zoet water). Zowel op de locaties in de brakke als de zwak brakke zone werden glasalen gevangen. In de zoetwater zone werden geen glasalen gevangen. De aantallen in de Schelde liggen echter veel lager dan in de IJzer. In vergelijking met de IJzer is de beviste oppervlakte in de Schelde in verhouding tot de ganse stroombreedte zeer klein. Bij experimenten op de afwatering van het Galgenweel-meer (51°20' N - 4°17' O) werd glasaal aangetroffen die het meer binnenzwom. Ook in de filters van de koelwaterinlaat van de kerncentrale in Doel (51°19' N - 4°15' O) werd glasaal aangetroffen.

Voor de Zeeschelde zijn recente gegevens beschikbaar die verzameld werden in het kader van een studie naar de status van trekvis in het stroomgebied van de Schelde (Stevens *et al.*, in prep.). Voor dit project werden vier bemonsteringstechnieken (schepnet, kruisnet, duwnet en artificiële substraten) geselecteerd en uitgetest in het Schelde-estuarium (Figuur 44 en Figuur 45). De meeste glasalen werden gevangen met het schepnet en het kruisnet. Beide methodes vertonen eenzelfde temporeel dichtheidspatroon. De aantallen glasaal die gevangen werden met de substraten en het duwnet waren eerder laag.



Figuur 44. Staalnamelocaties voor glasaal in het Schelde-estuarium. Rood = duwnet; geel = schepnet; blauw = artificieel substraat; groen = kruisnet.



(1) Schepnet



(2) Kruisnet



(3) Artificieel substraat

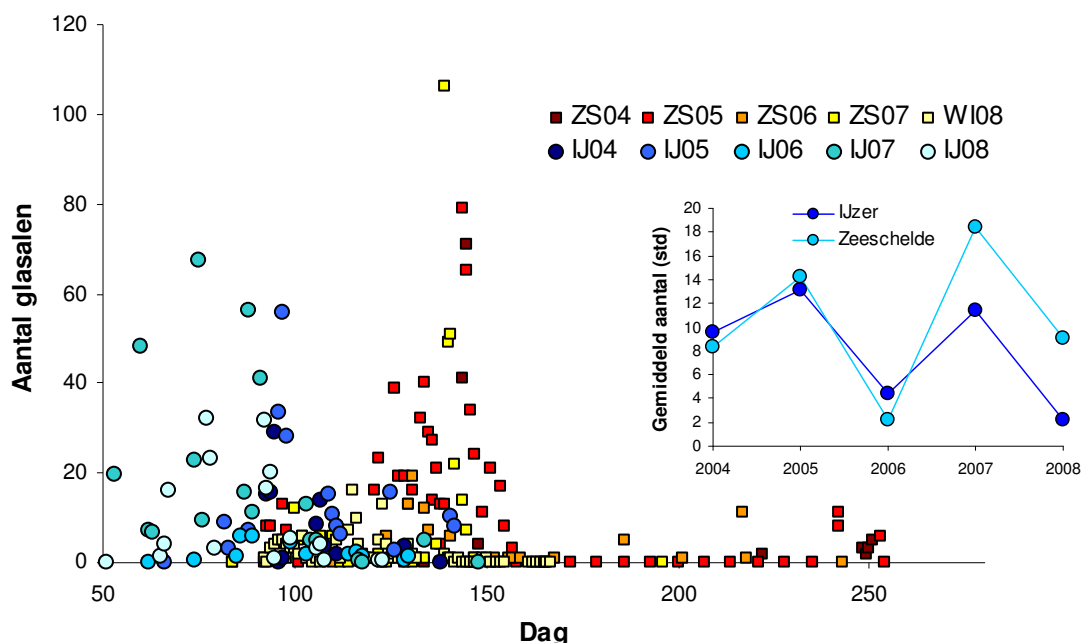


(4) Duwnet

Figuur 45. Technieken voor de bemonstering van glasaal in het Schelde-estuarium.

In het kader van de voormelde studie (Stevens *et al.*, in prep) wordt ook samengewerkt met een vrijwilliger die dagelijks glasalen bemonstert in de Schelde. De bemonsteringslocatie bevindt zich onder stenen aan het lozingspunt van de rioolwaterzuiveringsinstallatie in de Schelde in Wichelen. In Figuur 46 worden de glasaalvangsten van de laatste vijf jaar aan de rioolwaterzuiveringsinstallatie in Wichelen vergeleken met de gegevens van de IJzermonding in dezelfde periode. De vangstpiek in de IJzermonding valt ongeveer 50 dagen vóór de piek in de Zeeschelde. Beaulaton en Castelnau (2005) vermelden een gemiddelde transportsnelheid voor

glasaal van ongeveer 3.9 km per dag in de Gironde. De staalnamelocaties van de IJzermonding en de Zeeschelde liggen ongeveer 190 km uiteen, wat overeenkomt met een migratieduur van 50 dagen. Dit wijst erop dat de densiteitspieken op beide locaties waarschijnlijk afkomstig zijn van dezelfde migratiegolf. De inzet in Figuur 46 toont aan dat de gestandaardiseerde gemiddelde jaarvangst op beide locaties eenzelfde patroon volgt (lage vangsten in 2006 en 2008, hoge vangsten in 2005 en 2007).



Figuur 46. Vergelijking van de glasaalvangsten aan de IJzermonding (IJ) en in de Zeeschelde (ZS). De inzet geeft de jaarlijkse gemiddelde (gestandaardiseerde) vangst van glasalen weer in de Zeeschelde en de IJzermonding sinds 2004.

2.2.1.2 Status van gele aal in Vlaanderen

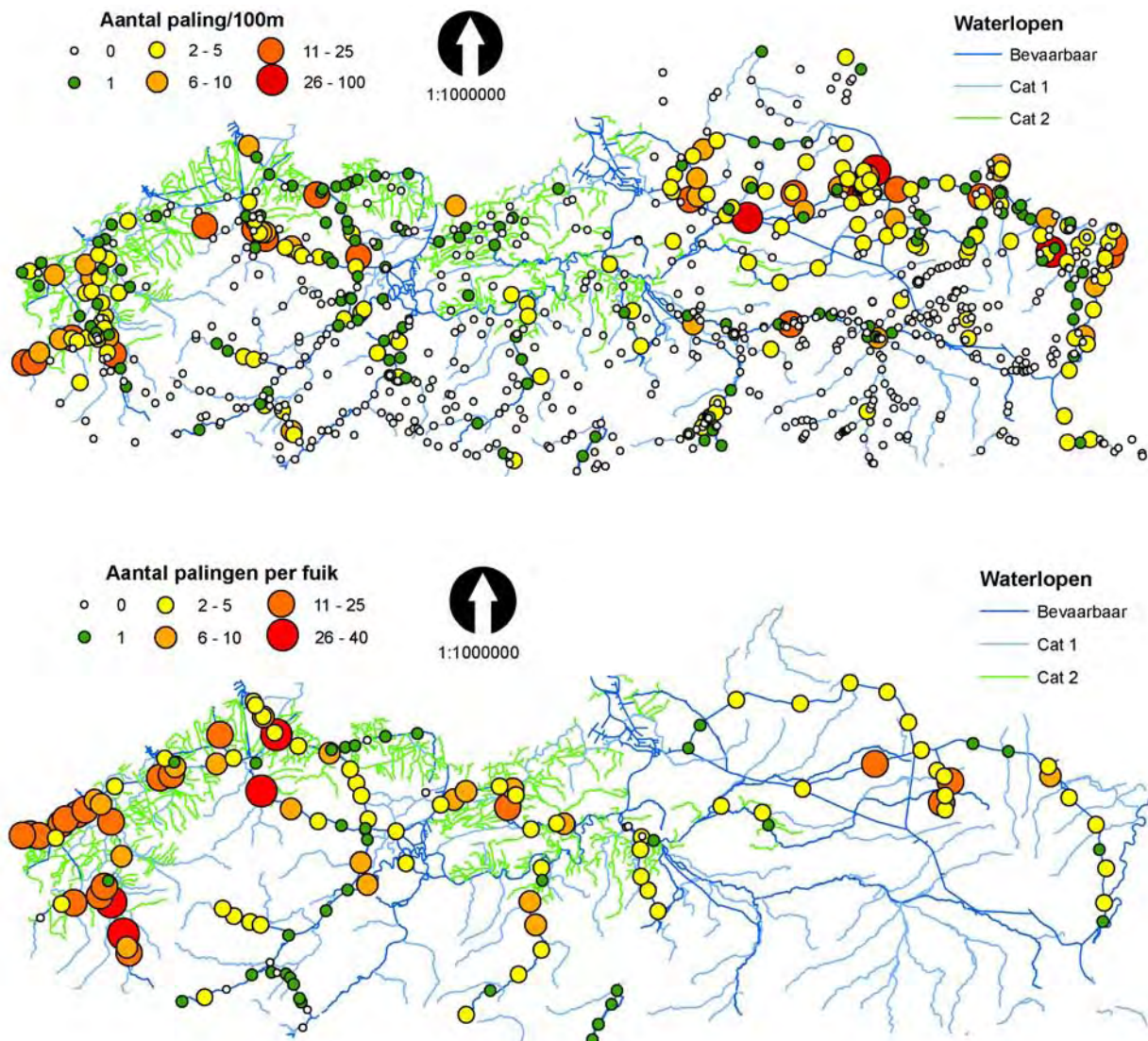
Voor de bespreking van de status van gele aal in Vlaanderen wordt gebruik gemaakt van gegevens die verzameld werden in het kader van het meetnet zoetwatervis (<http://vis.milieuinfo.be>). Voor de monitoring van de visgemeenschap in rivieren en kanalen wordt gebruik gemaakt van elektrische visserij en fuikvangsten. Het meetnet bestaat uit 900 meetpunten die om de 3 à 4 jaar bemonsterd worden in rivieren en om de 5 à 7 jaar in kanalen en afgesloten wateren (Tabel 15). De gevangen vissen worden gemeten (± 1 mm) en gewogen ($\pm 0,1$ g).

Tabel 15. Protocol voor de bemonstering van het visbestand in de Vlaamse waterlopen.

Waterloop	Breedte	Gebruikte Techniek
Stromende wateren	< 1,5m	100m elektrisch vissen met 1 elektrode
	1,5-8m	100m elektrisch vissen met 2 elektroden
	>8m	500m (250m linker- en 250m rechteroever) elektrisch vissen vanuit een boot met 2 elektroden
Afgesloten wateren		Elektrisch vissen vanuit een boot met 2 elektroden + 1 fuik/ha (maximum 24 fuiken) + kieuwnetten
Kanalen		500m (250m linker- en 250m rechteroever) elektrisch vissen vanuit een boot met 2 elektroden + 2 fuiken

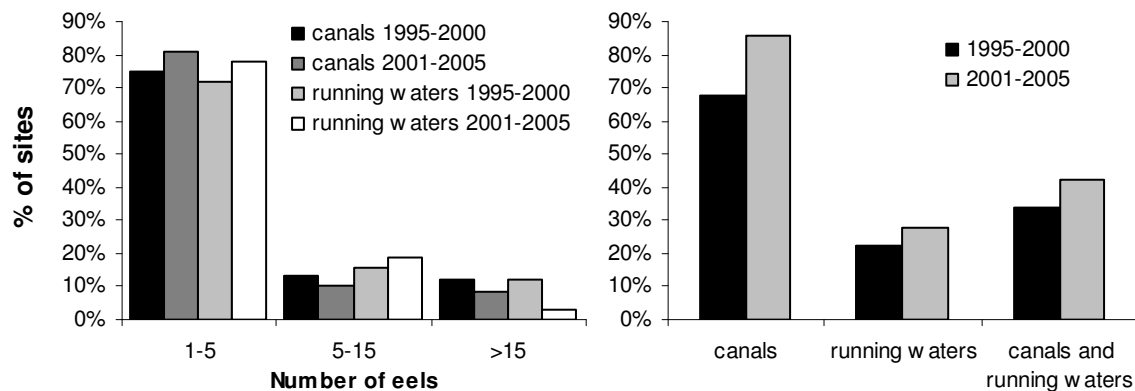
Voor de analyse van de lengteverdeling van paling wordt alleen gebruik gemaakt van de gegevens van de elektrische vangsten omdat de kleinste lengteklassen (<20cm) nauwelijks weerhouden worden in de fuiken.

Figuur 47 geeft de resultaten van elektrische bemonsteringen in de periode 2000-2005. De grootste aantallen (vangst per eenheid van visserijinspanning (CPUE) - #/100m) worden aangetroffen in de Maas en zijbeken, de Kleine Nete en vooral in de West-Vlaamse polders. Ook de fuikvangsten tonen aan dat de aantallen paling het hoogst zijn in de kustpolders. Dit bevestigt de resultaten van andere studies die aantonen dat de densiteit van paling het hoogst is in de meest stroomafwaarts gelegen zones van een stroomgebied (Knights *et al.*, 2001; Ibbotson *et al.*, 2002).



Figuur 47. Verspreiding van paling in Vlaanderen (Boven: elektrisch vissen; Onder: fuikvangsten). Bij de opmeting in het veld wordt geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende levensfasen van paling. De figuur toont bijgevolg het totaal aantal palingen (ongedifferentieerde, mannelijke en vrouwelijke gele aal en schieraal samen).

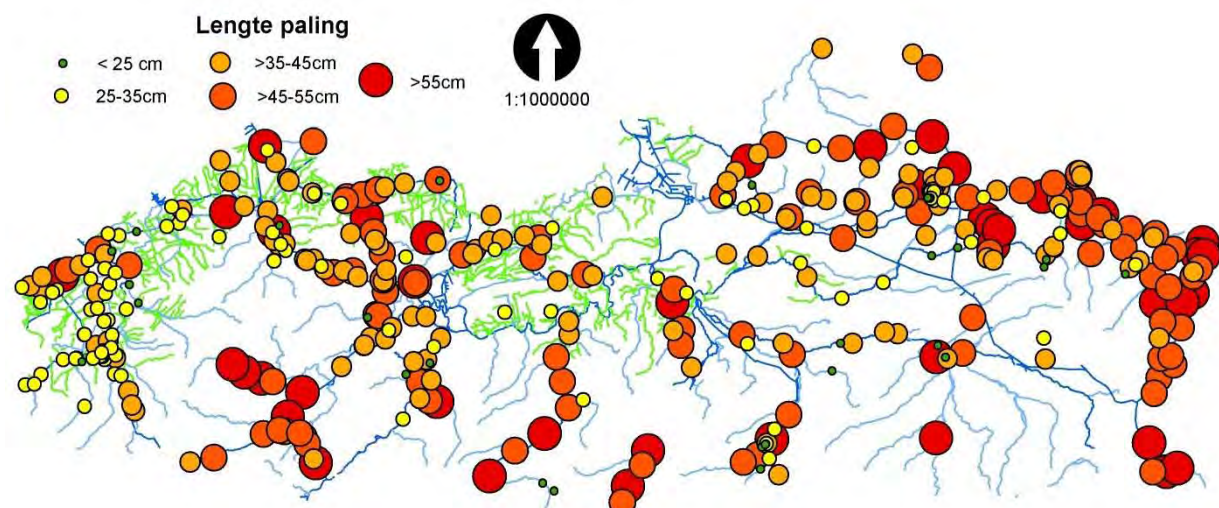
Om de temporele trends in de palingbestanden in Vlaanderen te onderzoeken werd een dataset van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek van 487 sites gebruikt. Elke site werd bevist met elektrovisserij of fuiken tijdens periode 1 (1995-2000) en periode 2 (2001-2005). Afvissingsprocedures werden gestandaardiseerd. Van de 487 sites waren er 124 gesitueerd op kanalen en 363 op stromende wateren. Deze gegevens laten toe om de abundantie van paling in Vlaamse waterlichamen te kwantificeren in ruimte en tijd. Figuur 48 geeft de verspreiding en abundantie weer van paling in stromende wateren en kanalen (Belpaire *et al.*, 2008).



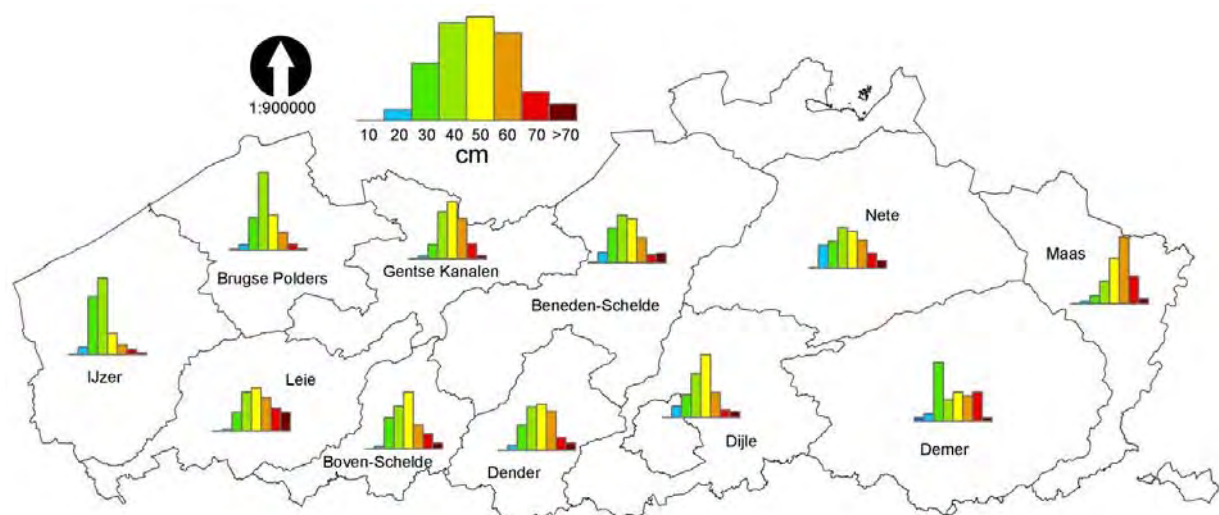
Figuur 48. Abundantie van paling (aantal palingen/100m elektrovisserij en aantal palingen/fuik/24u) op sites waar paling aanwezig is in stromende wateren en kanalen in 1995-2000 and 2001-2005 (dezelfde locaties werden afgevisd in beide periodes).

In het algemeen kan geconcludeerd worden dat het aantal sites waar vis aanwezig was toenam van 74.7% tot 82.5%, hetgeen een indicatie is voor de algemene verbetering van de waterkwaliteit in Vlaanderen. Hetzelfde resultaat werd vastgesteld voor de aanwezigheid van paling. Het aantal sites waar paling aanwezig was nam toe van 34% in 1995-2000 tot 42,5% in 2001-2005. Deze toename is statistisch significant. De toename is vooral te wijten aan een toename van de waterkwaliteit, maar tevens heeft de bouw van vispassages een positief effect gehad op de kolonisatie van paling. Een markant voorbeeld van de positieve evolutie van de waterkwaliteit was de recente rapportering door het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek van paling en ander vis gevangen in de Zenne, een rivier die door Brussel stroomt en beschouwd wordt als biologisch dood sinds 1900. De densiteiten van paling zijn echter laag zowel bij de elektrische visserij als bij de fuikvisserij. Densiteitsgegevens nemen zelfs af tussen periode 1 en 2. Deze daling is significant voor de elektrovisserij. Figuur 48 toont ook aan dat het grootste deel van de sites in de stromende wateren geen paling bevat. Dit is waarschijnlijk te wijten aan de pover waterkwaliteit. In kanalen daarentegen was paling aanwezig op het merendeel van de bemonsterde sites.

De gemiddelde lengte van paling is het kleinst in de West-Vlaamse polders en het grootst in het stroomgebied van de Maas en de bovenstroomse gebieden van het Scheldebekken (Figuur 49 en Figuur 50). Dit bevestigt eerder onderzoek in andere stroomgebieden dat aantoont dat de bovenlopen van waterlopen vooral bevolkt worden door grotere (vrouwelijke) alen (Aprahamian, 1988). De situatie in Vlaanderen geeft echter een vertekend beeld van de natuurlijke situatie door uitzettingen van glasaal in het hele stroomgebied.



Figuur 49. Gemiddelde lengte van paling gevangen met elektriciteit.



Figuur 50. Lengte-frequentie verdeling van paling per bekken (gegevens elektrisch vissen 2001- 2005).

2.2.1.3 Status van zilverpaling in Vlaanderen

Er zijn geen gegevens over de verspreiding van zilverpaling in Vlaanderen bekend. De enige studie naar schieraal werd uitgevoerd in het IJzerbekken (Denayer & Belpaire, 1996). In een studie uit 1994 werd gekeken naar de migratie van schieraal uit het natuurreservaat van de Blankaart in het IJzerbekken. Uit deze (beperkte) studie blijkt dat de zilverpalingproductie in het Blankaartgebied ongeveer 2,5 kg per hectare bedraagt.

In een recent onderzoek werd de stroomafwaartse migratie van vrouwelijke zilverpaling bestudeerd in de Maas waarbij gebruik gemaakt werd van NEDAP TRAIL® detectie stations. Detectie stations zijn verspreid in het stroomafwaartse deel van de Maas op de migratieroute. Vrouwelijke zilverpalingsen (n=31) werden gevangen op verschillende locaties in en buiten het Maasbekken en voorzien van TRAIL® transponders en vervolgens getransloceerd naar de Berwijn, een kleine zijrivier van de Maas in België op 326 km van de Noordzee. Van augustus 2007 tot april 2008 werden 13 palingen (42%) gedetecteerd aan twee of meer stations en werd verondersteld dat deze palingen hun stroomafwaartse migratie begonnen waren. Slechts 2 palingen (15%) bereikten de Noordzee, de overigen werden opgehouden of gedood bij elektrische centrales of stopten hun

migratie om zich te settelen in de rivierdelta. Een meerderheid van de palingen (58%) startten hun migratie niet op en konden niet gelokaliseerd worden door manuele positiebepaling.

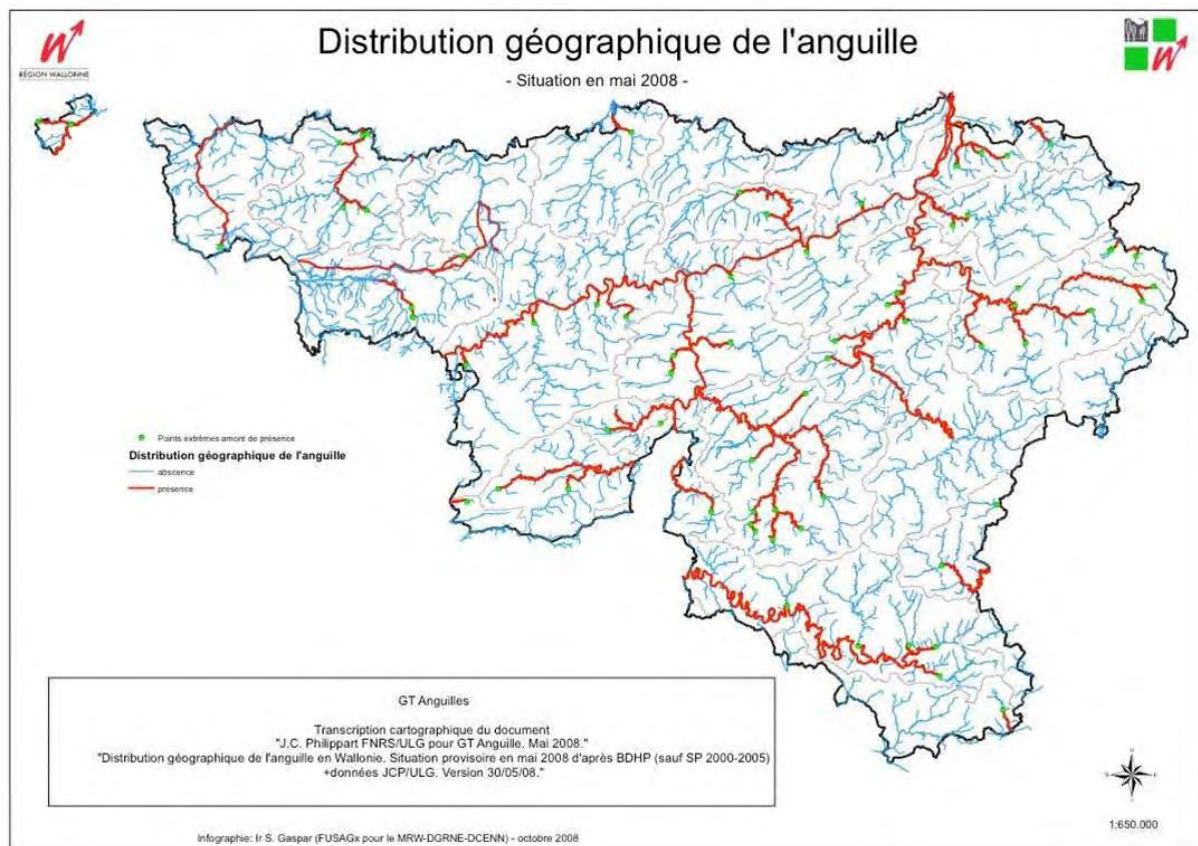
2.2.2 Situation démographique de l'anguille en Wallonie pour les différents sous-bassins mosans: état des populations résidentes

2.2.2.1 Source des données

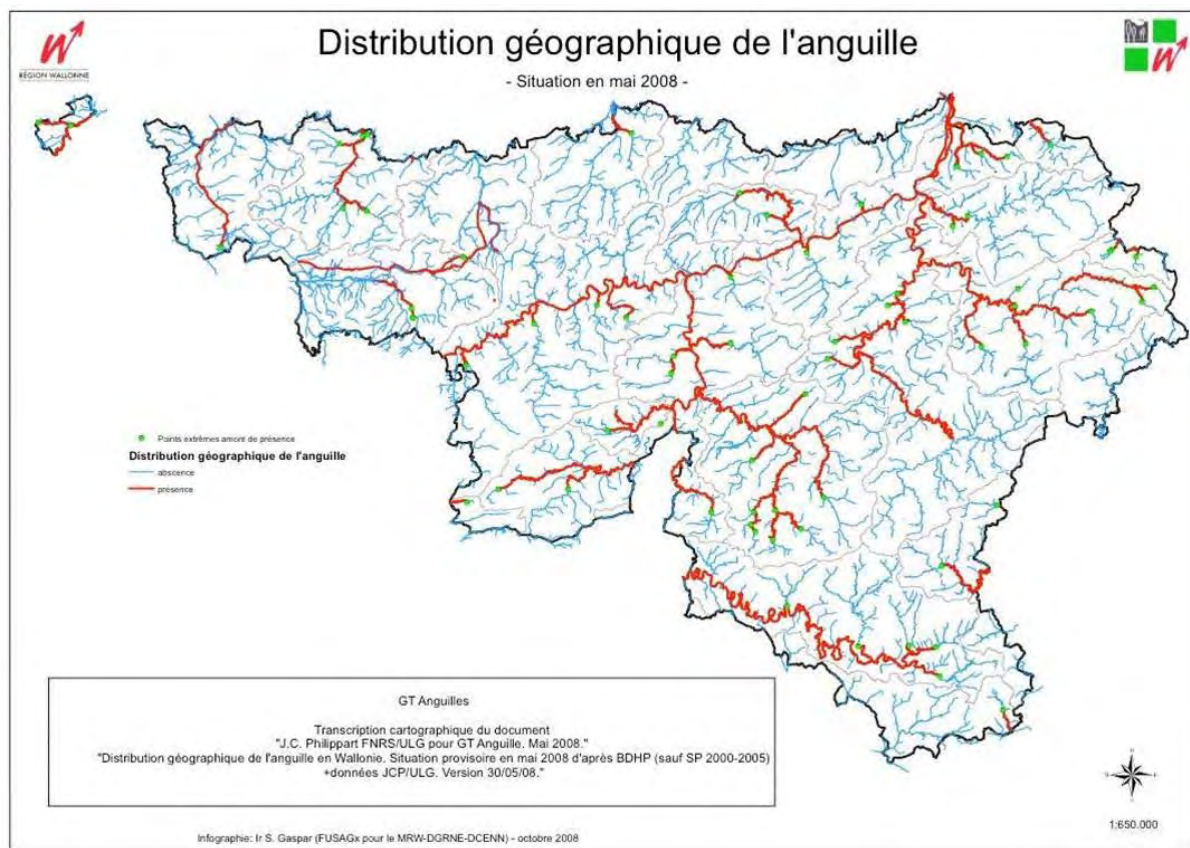
La Banque de données Poissons de la RW-CRNF rassemble les résultats de milliers de pêches scientifiques réalisées dans la Meuse et ses affluents et annexes fluviales depuis le début des années 1950. L'analyse de ces données permet d'obtenir une bonne représentation de la situation démographique actuelle de l'anguille dans ces milieux et de dégager certains aspects de son évolution sous l'effet de deux types de facteurs: d'une part, l'évolution du recrutement naturel par remontée d'anguilles jaunes venant de la mer du Nord via la Meuse néerlandaise et peut-être aussi via le canal Albert connecté à l'Escaut et, d'autre part, la pratique de rempoissonnements massifs en civelles dans les années 1960 -1970 et aussi en anguillettes à la même époque et jusqu'aux dernières années (voir point 3.1.2).

2.2.2.2 Aire de répartition géographique

La carte de la Figuur 51 montre le réseau hydrographique mosan qui peut être considéré comme l'aire de répartition actuelle de l'anguille, déterminée sur la base de la capture d'au moins un poisson lors des recensements démographiques. Cette aire de distribution représente une superficie de 3.600 ha.



Figuur 51. Carte de distribution de l'anguille dans les cours d'eau de Wallonie d'après les échantillonnages effectués après 1975 (réalisation par S. Gaspar, DCENN MRW).



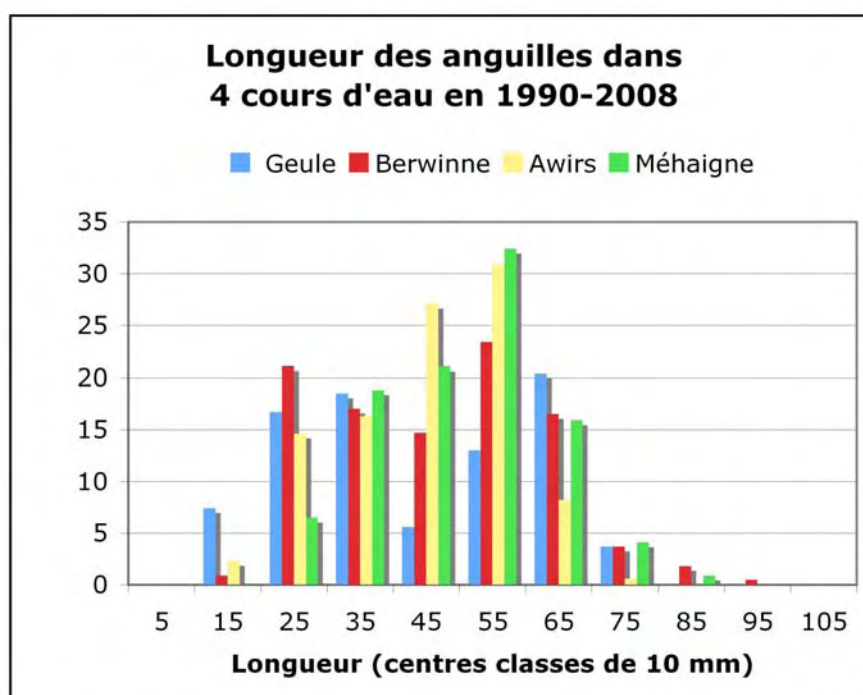
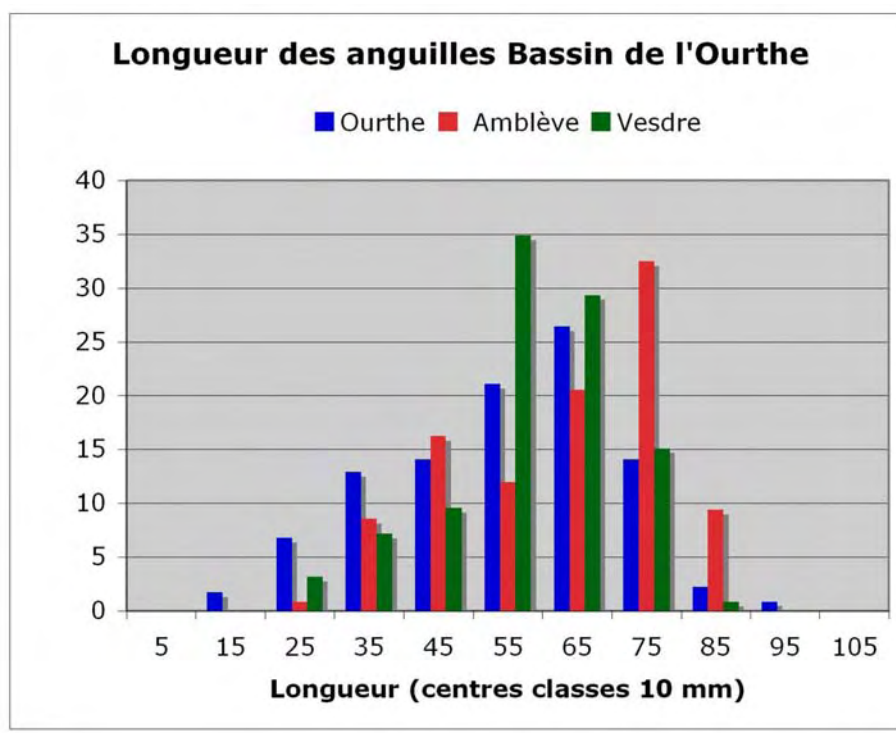
Figur 52. Distribution de l'anguille en Wallonie (2008)

L'analyse de cette carte met en évidence la présence de l'anguille dans quatre grands types de milieux: le cours canalisé de la Meuse et de la Sambre, le cours inférieur des petits affluents directs de ces voies d'eau (pour la Meuse: Houille, Molinee, Bocq, Méhaigne, R. des Awirs, Berwinne et Gueule; pour la Sambre: R. de Fosse, Biesmes, Eau d'Heure, Hantes, Thure), la presque totalité du cours des grands affluents des zones à barbeau ou à ombre comme la Semois, le Viroin+Eau Blanche, la Lesse-Lhomme et l'Ourthe-Vesdre-Amblève et enfin le cours inférieur et moyen des principaux affluents, souvent salmonicoles, de ces grandes rivières (Aisne, Néblon, Somme, Marchette pour l'Ourthe, Lienne et Salm pour l'Amblève, Wimbe, Vachaux, Mache et Our pour la Lesse, Vierre et Rulles pour la Semois, R. de Messancy pour la Chiers). Une particularité à noter est la présence actuelle de l'anguille dans des cours d'eau situés en amont de barrages artificiels (Amblève en amont du barrage + cascade de Coö; Warche en amont des barrages de Bütgenbach et Robertville) totalement infranchissables par les anguilles jaunes en migration de remontée. Il s'agit de peuplements maintenus artificiellement par rempoissonnements directs dans les milieux concernés avec, dans certains cas, échappement vers l'aval lors des crues et des turbinages hydroélectriques et colonisation secondaire vers l'amont de parties du bassin non directement repeuplées (cas de l'Amblève en amont de la confluence avec la Warche et de la Salm).

2.2.2.3 Abondance numérique et biomasse des populations résidentes

a) Dans les affluents de la Meuse et de la Sambre

Les résultats des dénombrements des anguilles effectués après 1990 dans les cours ou parties de d'eau accessibles à la pratique de la pêche à l'électricité à pied ont été convertis en nombre d'individus et en biomasse par unité de surface (ha) et les longueurs (et souvent poids) moyens (minimum –maximum) correspondant des poissons ont été calculés à partir de mesures individuelles. Les résultats sont illustrés par Figur 53, Figur 54, Figur 55 ainsi que par la carte de la Figur 56.



Figuur 53. Comparaison des compositions par tailles en 1990-2008 des populations d'anguilles dans quelques cours d'eau du bassin de la Meuse en Wallonie, cours principal de la Meuse excepté. En dessous: Geule, Berwinne, R. des Awirs et Méhaigne, petits affluents direct de la Meuse. Au-dessus: Ourthe, Amblève, Vesdre dans le grand bassin hydrographique de l'Ourthe.

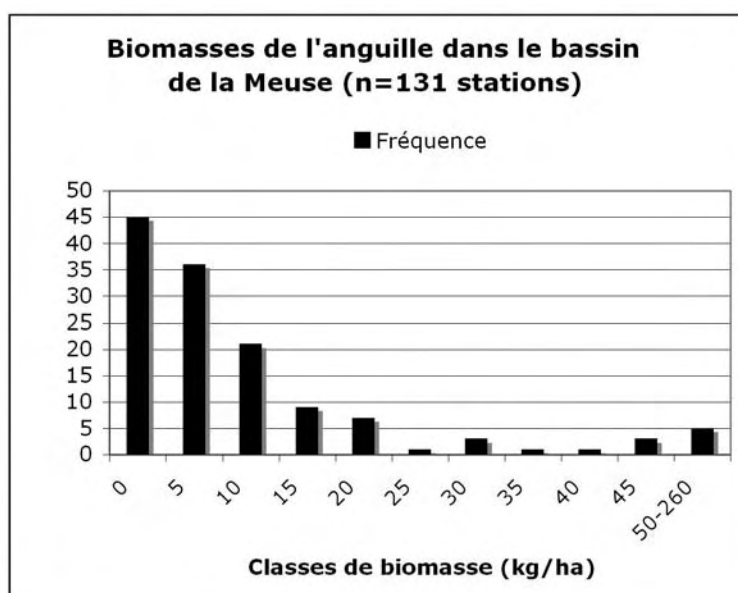
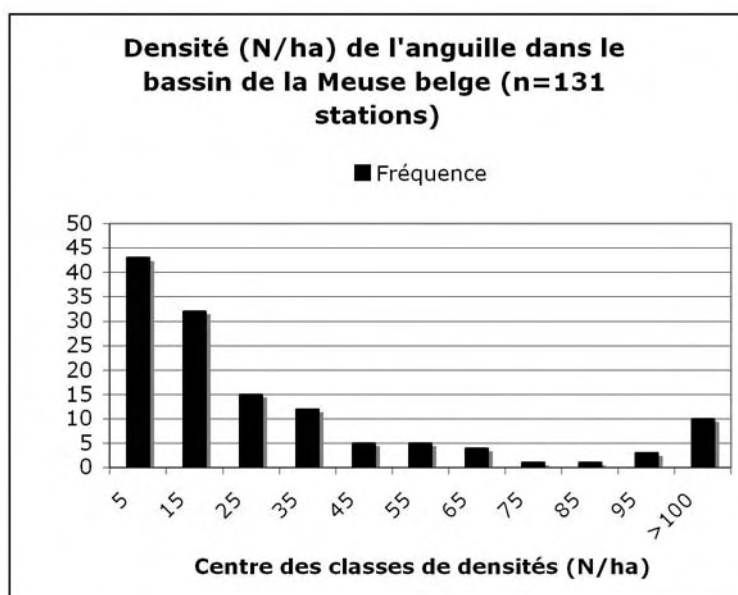
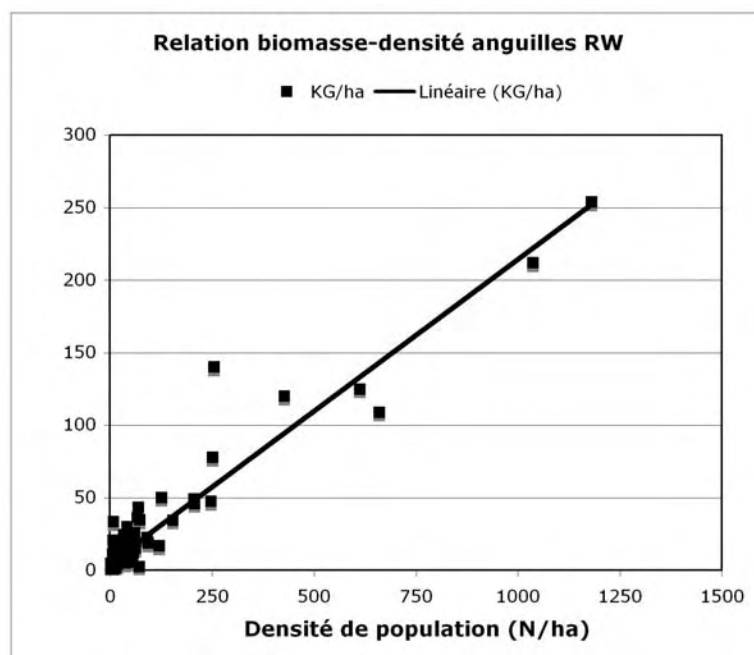
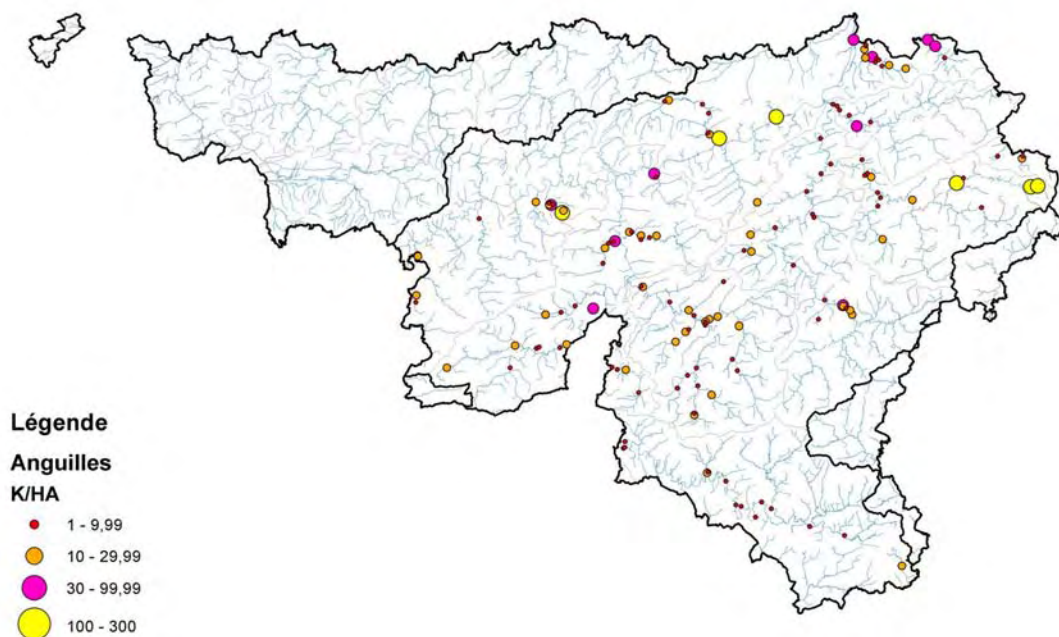


Figure 54. Fréquence des densités (n/ha) et des biomasses (kg/ha) des populations de l'anguille dans les cours d'eau du bassin de la Meuse belge (Wallonie) (sauf Sambre et Meuse canalisées et canaux) dans la situation 1990-2008 (source: Banque de Données Poissons CRNFB-MRW et résultats LDPH-ULg). Le graphique ne reprend pas les populations de la haute Warche, extrêmement, mais artificiellement, abondantes parce qu'influencées par les rempoissonnements dans les lacs de Bütgenbach et de Robertville.



Figuur 55. Relation entre la densité et la biomasse des populations de l'anguille des cours d'eau de Wallonie recensés par pêche à l'électricité à pied (source: Banque de données Poissons MRW).



Figuur 56. Carte de répartition de la densité de population en biomasse (kg/ha) de l'anguille en 1990-2007 dans les cours d'eau du bassin de la Meuse en Wallonie échantillonnés par pêche à l'électricité à pied (réalisation P.-N. Libert, Division de l'Eau-MRW).

b) Dans la Meuse et la Sambre canalisée

Pour ces milieux d'eau profonde, il n'existe actuellement aucune donnée sur l'abondance des populations de l'anguille par unité de surface. Les seules données disponibles sont des estimations de la densité-biomasse des populations par unité de longueur ou de surface (bande de 2 m) de berge échantillonnée de manière standardisée par pêche à l'électricité, essentiellement dans la Meuse (voir Didier, 1987). Ces estimations semi-quantitatives informent sur la composition par tailles des populations ainsi que sur la variabilité spatiale de l'abondance de l'espèce selon les milieux et les habitats (notamment berges naturelles, enrochées ou bétonnées) et sur les changements interannuels d'abondance et de structure par tailles-poids.

Pour $n=22$ échantillonnages effectués sur le parcours (128 km – 1.600 ha) de la Meuse entre la frontière française et la frontière néerlandaise, on calcule une densité de population moyenne sur les berges (2 m de largeur) de 74 ind./ha (0-9-233) et de 14,3 kg/ha (0,0-0,5-79,1). Extrapolés aux 128 km du cours, ces chiffres donnent un effectif de minimum 3.789 ind. et 732 kg sur les berges. Si l'on considère qu'une bande de 4 m de berge représente environ 1/30 de la superficie totale du fleuve, on obtient un effectif total minimum de 113.670 poissons et une biomasse de 21.960 kg.

Pour la Sambre canalisée (87,6 km et 306 ha; pour une largeur moyenne de 35 m, les données disponibles indiquent la présence de l'anguille, et encore en faible densité (5 ind. et 0,4 kg par hectare de berge) dans seulement une station (Montignies-le-Tilleul) sur neuf échantillonnées par pêche électrique. Ces données ne permettent pas de proposer une estimation de l'abondance de la population de l'anguille dans la Sambre qui est probablement nettement plus faible que dans la Meuse à cause d'une plus grande dégradation du milieu (médiocre qualité de l'eau, fragmentation du cours par des barrages-écluses de navigation sans échelles à poissons, fort bétonnage des berges en basse Sambre) et de l'absence de repeuplements. En prenant comme hypothèse de travail un peuplement de la Sambre 20 fois plus faible que dans la Meuse, on obtient pour ce cours d'eau un effectif total de 4 ind/ha x 306 ha = 1.224 ind. pour une biomasse de 0,7 kg/ha x 306 ha = 214 kg.

c) Dans les annexes fluviales (noues)

En haute Meuse dinantaise, la noue du Colébi (0,49 ha) a fait l'objet de vidanges régulières à l'occasion de l'abaissement du niveau du fleuve lors des opérations de chômage. Les récoltes d'anguilles lors des vidanges de 1995, 1997 et 1998 (Tabel 16) correspondent à une densité de population moyenne de 86 ind./ha et 30,1 kg/ha. Extrapolés aux 1.600 ha de la Meuse wallonne, ces chiffres correspondent à une population totale d'environ 138.000 anguilles pour une biomasse d'environ 48 tonnes. Ces valeurs sont du même ordre de grandeur que celles calculées au point précédent 2.2.2.3 b).

Tabel 16. Statistique des captures d'anguilles lors des vidanges de la noue du Colébi (superficie: 0,490 ha) en bordure de la Meuse à Dinant de 1992 à ce jour (source: Gérard, 2000 ; BDP-MRW).

Année	Nombre	Kg	Taille min-max (cm)
1992	-	-	-
18/9/95	31	9,7	280-720
24/9/97	7	4,25	400-500
28/9/98	4	0,8	595-740
Après ?	-	-	-
Total	42	14,7	

Au sujet des noues de la haute Meuse namuroise, il faut signaler les études de Tans (2000) sur les flux entrants et sortants des anguilles et des autres poissons dans les noues de Waulsort et de Tailfer en 1996, 1997 et 1998. Il apparaît que les anguilles ne contribuent que très faiblement (0,4

% à Waulsort et < 0,1 % à Tailfer) aux flux totaux des poissons, ce qui est un indice d'une densité de population probablement très faible.

d) Dans les canaux reliés à la Meuse et à la Sambre canalisées

Dans la partie belge du bassin de la Meuse, ces milieux sont représentés par le canal Albert et canal Charleroi Bruxelles jusqu'à leur franchissement de la ligne de crête entre les bassins de la Meuse et de l'Escaut. Il existe actuellement très peu de données quantitatives sur les populations d'anguilles dans ces canaux dont certains (C. Charleroi- Bruxelles) ont bénéficié de repeuplements encore récemment. Lors de la mise à sec d'une superficie de 9,14 ha de l'ancien canal Charleroi- Bruxelles à Feluy en 1982-1988, furent capturées 19 anguilles pour une biomasse de 11 kg, soit une densité de 1,2 kg/ha représentant à peine 0,17 % de la biomasse de l'ensemble de la communauté.

e) Dans les lacs artificiels et les étangs

Lors de la première vidange de l'étang de Virelle (80 ha) sur l'Eau Blanche en 1987, les 25 kg d'anguilles récoltées (et issues d'un peuplement naturel par remontée à partir du cours d'eau) ne constituaient qu'une très faible population (0,3 kg/ha) représentant à peine 0,14 % du peuplement total. D'après les observations effectuées (également à travers les vidanges du lac de Bütgenbach, où la population d'anguilles est constituée d'individus de repeuplement), les étangs et lacs artificiels de la partie belge du bassin de la Meuse n'abritent qu'une population d'anguilles assez insignifiante par rapport à celles des eaux libres naturelles ou artificielles (canaux).

2.2.2.4 Ordre de grandeur du nombre et de la biomasse d'anguilles présentes en Wallonie dans le bassin de la Meuse belge

a) Affluents de la Meuse et de la Sambre

En multipliant la densité et la biomasse en anguilles dans les cours d'eau ou tronçons de cours d'eau relativement homogènes par les superficies mouillées correspondantes, on obtient une estimation de l'ordre de grandeur de l'abondance absolue des anguilles présentes dans les affluents naturels et semi- naturels de la Meuse wallonne (Tabel 17) et, par sommation, dans l'ensemble du territoire concerné.

Tabel 17. Répartition par bassins hydrographiques des effectifs numériques et de la biomasse de l'anguille dans les cours d'eau non canalisés du bassin de la Meuse en Wallonie pour la situation 1990-2007. Superficie colonisée: 1.566 ha (sauf Meuse, Sambre et Canal Albert).

Bassin	Superficie (ha)	Nombre	Biomasse (kg)
Ourthe-Amblève-Vesdre	-	10.637	4.124
Lesse-Lhomme	-	4.113	1.490
Semois	-	4.017	2.484
Méhaigne	-	2.264	753
Hermeton	-	1.167	188
Geule	-	748	217
Viroin	-	649	384
Berwinne	-	632	203
Ruisseau des Awirs	-	472	102
Houille	-	457	199
Affluents Sambre	-	358	188
Molignée	-	229	190
Bocq	-	214	70
Samson	-	121	32
Chiers	-	101	21
TOTAL		25.579	10.653

On obtient un chiffre d'environ 25.600 anguilles dont une grande majorité dépassent 50 cm, sauf dans les milieux fortement influencés par le recrutement des juvéniles qui remontent de la partie de la Meuse la plus proche de la mer (Geule, Berwinne, Basse Ourthe, Awirs, Méhaigne). La biomasse correspondante s'élève à environ 10,7 tonnes. La répartition des nombres et des biomasses de l'anguille dans les différents cours d'eau et bassins fournit une indication utile sur les meilleurs habitats effectifs actuels et donc sur les priorités d'intervention pour préserver ou réhabiliter les milieux en faveur de l'anguille. Parmi les petits cours d'eau, la Méhaigne et l'Hermeton apparaissent ainsi comme un habitat particulièrement favorable et important pour l'anguille, l'un (Méhaigne) sur le cours aval de la Meuse, l'autre (Hermeton) sur le cours amont.

b) Meuse et Sambre canalisées et canaux associés

Comme déjà évoqué précédemment, on ne dispose d'aucune estimation de l'abondance absolue de l'anguille dans ces milieux d'eau profonde et très peu accessibles aux échantillonnages quantitatifs. Sur la base des calculs présentés au point 2.2.2.3 b), il est raisonnable de considérer une estimation minimale de l'ordre de grandeur de 115.000 poissons et 22 tonnes pour la Meuse et la Sambre canalisées et de 7.100 poissons et 1,4 t pour le Canal Albert et ses annexes.

c) Autres milieux en Wallonie

Dans les autres milieux (grands étangs et lacs artificiels et zones humides diverses), les populations d'anguilles peuvent actuellement être considérées comme très faibles et apportant une contribution marginale au stock total.

d) Partie flamande du bassin de la Meuse belge

Cette partie du bassin de la Meuse comprend la Grensmaas et ses affluents et quelques affluents limbourgeoise et campinois de la Meuse néerlandaise (zie Figuur 47, Figuur 48, Figuur 49 en Figuur 50).

e) Stock total des anguilles dans la Meuse belge

Une estimation provisoire du stock total d'*Anguilla anguilla* dans le bassin de la Meuse est proposée (Tabel 18). De futures collaborations entre les gestionnaires de cours d'eau et les services de recherche universitaires en Région wallonne permettront d'affiner ces chiffres dans le cadre de l'implémentation de ce Plan de Gestion.

Tabel 18. Essai d'estimation de l'ordre de grandeur du stock d'anguille européenne dans la partie belge du bassin de la Meuse.

Milieu	Superficie (ha)	Nombre	Biomasse (t)
Meuse	1.600	113.700	22,0
Canal Albert	100	7.100	1,4
Sambre	300	1.200	0,2
Affluents en Wallonie	1.566	25.600	10,7
Grensmaas	-	-	-
Affluents Grensmaas	-	-	-
Total sauf Grensmaas	3.566	147.600	34,3

2.2.3 Flux des populations des anguilles migratrices: Recrutement des anguilles jaunes remontant de la mer du Nord

Les flux de migration des anguilles dans le bassin de la Meuse concernent la remontée des anguilles jaunes en provenance de la mer et qui assurent la colonisation continentale et le dévalaison des anguilles argentées sub-adultes qui vont se reproduire en mer (voir 2.2.4).



Figuur 57. Comparaison de l'anguille argentée adulte dévalante et des jeunes anguilles jaunes montantes.

Grâce au contrôle de pièges installés à l'amont d'échelles à poissons, on dispose d'informations sur les flux d'anguilles jaunes qui remontent dans la Meuse belge à trois niveaux du fleuve: i) à hauteur du barrage de Visé-Lixhe situé à proximité de la frontière néerlandaise et à environ 350 km de la mer du nord, ii) à hauteur du barrage d'Ampsin-Neuville situé à l'amont de Liège et à 340 km de la mer et iii) à hauteur du barrage de Tailfer en amont de Namur (environ 400 km de la mer) (Figuur 58; Tabel 19).

Tabel 19. Inventaire des données sur la capture d'anguilles en migration de remontée dans les échelles à poissons de la Meuse belge pendant la période 1934-2007.

Barrage	Type d'échelle	Période	Nombre	Référence
Monsin	Denil, RD	30/06 -27/06 1934	56	Denil, 1935
Ampsin	Denil, RG+RD	1963	80	Timmermans, 1967
		1965	1	"
		1966	10	"
Lixhe	bassins	06/05-30/07 1982	2.035	résultats LDPH -ULg
Ampsin	Denil, RG	19/6/79	91	résultats LDPH-ULg
Ampsin	Denil, RG	1988-1996	5.702	résultats LDPH -ULg
	Denil, RD	1992-1996	31.361	résultats LDPH-ULg
Tailfer	bassins	1989-1997	1.673	Prignon <i>et al.</i> , 1998
Lixhe	anciens petits bassins	1992-2008	35.742	résultats LDPH-ULG
	nouveaux grands bassins	1999-2006	2.984	résultats LDPH-ULG



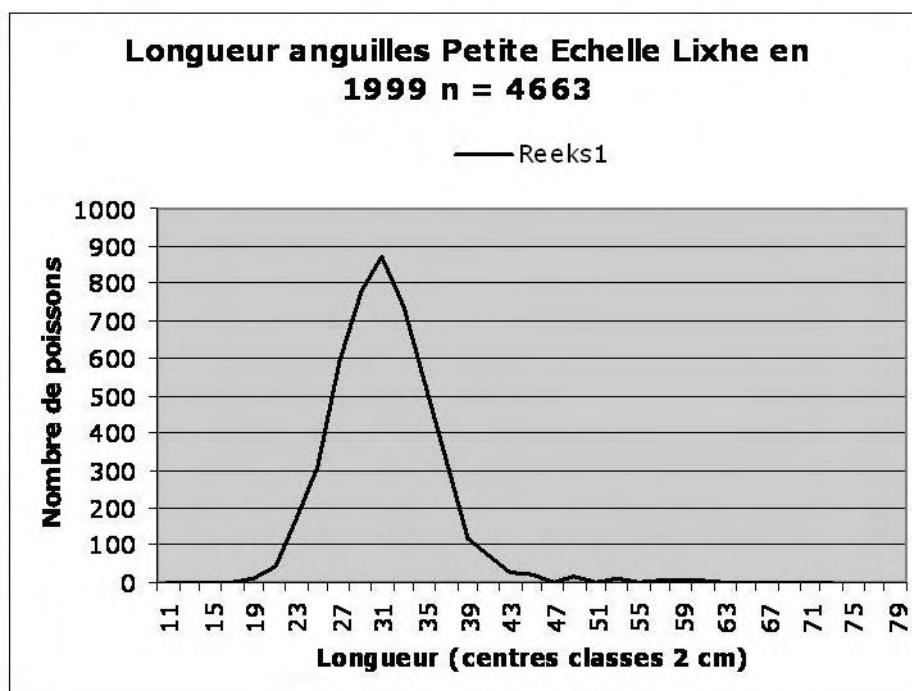
Figuur 58. Carte de situation des lieux cités dans le texte où ont été réalisées des captures d'anguilles en migration de remontée ou de dévalaison dans la Meuse belge et mitoyenne belgo-néerlandaise. Numérotation croissante de l'aval vers l'amont.

- 1 = échelle à poissons à bassins du barrage de Tailfer
- 2 = prise d'eau de refroidissement de la centrale nucléaire de Tihange
- 3 = échelles à poissons Denil du barrage d'Ampsin-Neuville
- 4 = échelles à poissons à bassins du barrage de Visé-Lixhe
- 5 = centrale hydro électrique de Linne (Pays-Bas)

2.2.3.1 Remontées des anguilles jaunes dans la Meuse à Visé-Lixhe en 1991-2008

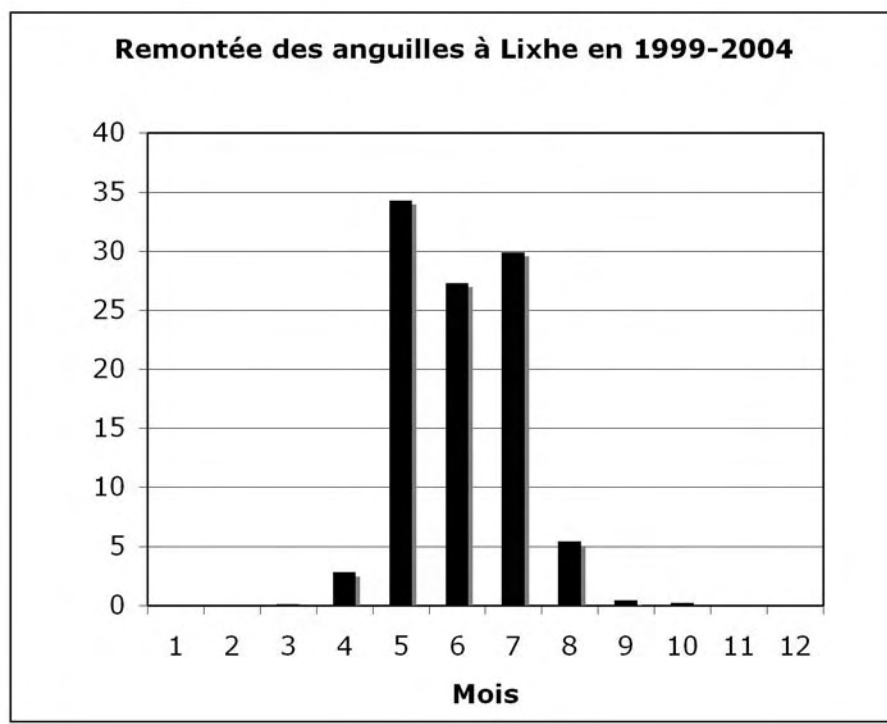
Les contrôles des remontées des poissons dans la petite échelle du barrage de Lixhe commencèrent en 1992 à la faveur du programme Meuse Saumon 2000. Pour l'ensemble des 15 années d'étude de 1992 à 2008, furent capturées 35.742 anguilles représentant une biomasse totale de 2.210 kg. Pendant les 14 années ayant fait l'objet de contrôles complets avec un même effort d'échantillonnage, les captures en nombre ont varié par un facteur 13 entre un minimum de 423 poissons (biomasse: 39,9 kg) en 2004 et un maximum de 5.613 poissons (biomasse: 287,9 kg) en 1992. Les anguilles en migration de remontée dans la Meuse à Lixhe ont une longueur variant entre un minimum de 14 cm (5 g) et un maximum de 84 cm (1.045 g) (Figuur 59), avec une majorité de sujets appartenant à la classe de longueur 20-39 cm (30-80 g). La structure par tailles des populations migrantes présente une assez faible variabilité interannuelle puisque leur longueur moyenne annuelle varie entre 28,1 cm (1993) et 34,9 cm (2004) et leur poids moyen varie entre 44 g (1993) et 95 g (2004), les moyennes générales sur 15 ans étant de 31,6 cm pour la longueur et de 67 g pour le poids. La population comprend deux groupes de taille bien distincts: une grande majorité d'anguilles de 20-45 cm présentant une distribution des longueurs

pseudonormale autour d'un mode de 30 cm et un petit nombre de sujets de plus grande taille (45-79 cm).



Figuur 59. Histogramme des fréquences des longueurs des anguilles capturées en remontée dans le piège de la petite échelle à poissons du barrage de Lixhe sur la Meuse en 2000.

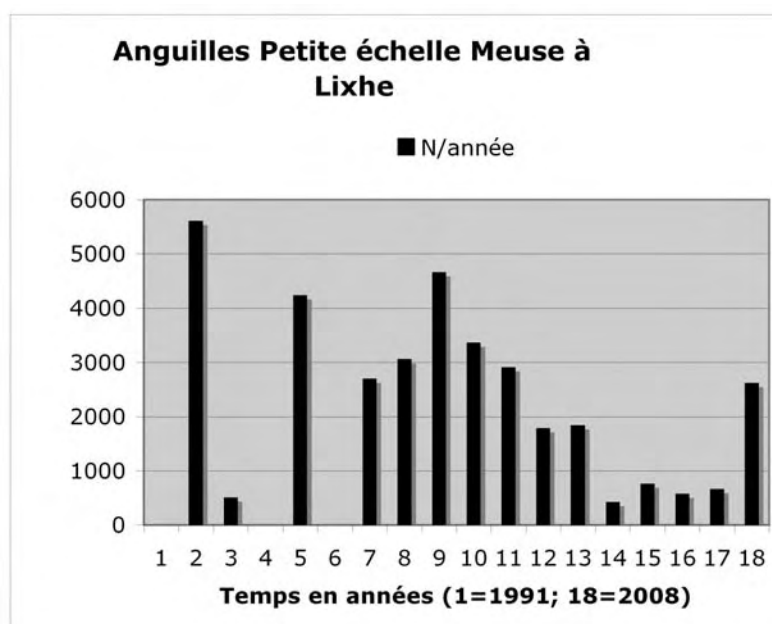
Les remontées d'anguilles dans la petite échelle à poissons du barrage de Lixhe s'observent de mars à octobre (Figuur 60) mais se déroulent à plus de 85 % en mai-juin-juillet, sauf au cours des années atypiques 2004 et 2007 où seulement 47 et 62 % respectivement des remontées eurent lieu pendant cette période. La répartition mensuelle des captures montre une grande variabilité inter-annuelle avec un maximum de remontées en mai (5 années), juin (6 années), juillet (1 année) ou août (1 année). Le caractère saisonnier de la migration des anguilles jaunes correspond à une association entre les remontées et certaines valeurs de la température de l'eau. Pour les 14 années considérées, les remontées des anguilles se déroulent dans une gamme de températures comprises entre un minimum de 10,0°C et un maximum de 27,9°C mais se concentrent surtout (moyenne générale sur 14 années de 89 %) entre 18,0 et 23,9 °C. La température moyenne pondérée de migration présente une très faible variabilité interannuelle avec un minimum de 20,4 ± 2,4°C en 1997, un maximum de 23,0 ± xx °C en 2006 et une moyenne générale sur les 14 années de 21,4 ± xx °C. Dans la phénologie thermique de migration des 10 principales espèces de poissons étudiées à Lixhe en 1999-2007, c'est l'anguille qui vient en dernier lieu dans la série, juste après la carpe commune et la tanche, les deux plus thermophiles des cyprinidés limnophiles.



Figuur 60. Répartition au cours des mois des captures d'anguilles jaunes en remontée dans la petite échelle à poissons du barrage de Lixhe sur la Meuse.

Les captures annuelles (en ne considérant pas le cas atypique de l'année 1993) d'anguilles dans la petite échelle ont montré une décroissance régulière pendant la période d'étude puisque l'on est passé d'un maximum de 5.613 individus en 1992 à un minimum de 423 en 2004 (Figuur 61) suivie d'une certaine stabilisation à un faible effectif en 2005-2007. La diminution des remontées des anguilles dans la Meuse à Lixhe a été interprétée, dans un premier temps, comme l'expression d'une baisse progressive du recrutement des civelles qui arrivent dans l'estuaire aux Pays-Bas. Mais l'augmentation substantielle des captures enregistrée en 2008 ne s'est pas inscrite dans cette tendance à la régression des migrations de remontée. Il est toutefois possible que l'accroissement inattendu des captures d'anguilles jaunes à Lixhe en 2008 ne reflète par une amélioration du recrutement en civelles et anguillettes mais soit le résultat de la mise en fonction en décembre 2007 d'une échelle à poissons de contournement au barrage de Borgharen-Maastricht, un ouvrage dépourvu d'écluse de navigation et qui constituait depuis longtemps un frein systématique à la remontée des anguilles. Des études doivent se poursuivre pour vérifier le bien-fondé de cette explication.

Pendant la période 1999-2008, a fonctionné au barrage de Lixhe, en plus de la petite échelle fort attractive pour les anguilles, une grande échelle à poissons multi-espèces qui a aussi été utilisée par les anguilles. Grâce à des échantillonnages réalisés par différentes méthodes (mise à sec par vidange, nasses placées dans les bassins, grande nasse de type verveux placée à la sortie en amont de l'échelle), il a été établi, à titre d'hypothèse de travail, que les remontées dans la grande échelle étaient environ 50 % de celles dans la petite échelle. Sur la base de ce calcul, le bilan des 10 années de fonctionnement des deux ouvrages de franchissement du barrage de Lixhe est une remontée effective de 19.616 anguilles dans la petite échelle et une remontée estimée minimale de 10.185 anguilles dans la grande, soit au total 29.801 poissons.



Figuur 61. Evolution au cours du temps de 1992 à 2008 du nombre d'anguilles capturées annuellement en migration de remontée dans le piège de la petite échelle à poissons du barrage de Lixhe sur la Meuse. Le fait que le résultat pour l'année 1993 ne s'inscrit pas dans la tendance générale à la diminution progressive des captures s'explique par des conditions environnementales particulièrement défavorables à la migration des anguilles (faible débit et faible teneur en oxygène dissous).

2.2.3.2 Remontée des anguilles dans les échelles du barrage d'Ampsin-Neuville

Des contrôles intensifs des remontées des poissons dans les échelles à poissons du barrage d'Ampsin-Neuville furent entrepris dans le cadre du Programme 'Meuse Saumon 2000' de 1988 à 1996 dans l'échelle de rive gauche pour toutes les espèces et de 1992 à 1996 dans l'échelle de rive droite, spécifiquement pour l'anguille. Au total, furent capturées près de 37.043 jeunes anguilles d'une taille moyenne de 30,0-33,1 cm, avec la répartition annuelle présentée dans le Tabel 20 sans indication de l'effort de pêche variable d'une année à l'autre

Tabel 20. Statistiques des captures des anguilles dans le ou les ouvrages de franchissement du barrage d'Ampsin-Neuville en 1988-1996. Echelles Denil de rive gauche (RG) ou de rive droite (RD). Sources: Baras et al., 1994, 1996 ; Philippart, 2002.

Nombre d'anguilles capturées dans les échelles				
Année	Denil RG	Denil RD	Total	Lm (mm)
1988	247	-	247	
1989	247	-	247	
1990	371	-	371	
1991	532	-	532	
1992	676	4.298	4.974	33,1
1993	1.235	9.414	10.649	-
1994	1.610	12.069	13.679	-
1995	717	3.837	4.554	-
1996	47	1.843	1.790	30,9
Total	5.682	31.361	37.043	

Pour les 3 années d'échantillonnage (1992, 1993 et 1995 ; voir Tabel 21) strictement communes aux stations de Lixhe et d'Ampsin (situé à environ 45 km de distance et dans des environnements thermiques et oxiques très différents), les captures totales d'anguilles sont près de deux fois plus nombreuses à Ampsin qu'à Lixhe. La répartition annuelle de l'abondance des captures est en concordance dans les deux stations pour les années 1992 et 1995 mais est totalement en discordance pour l'année. Le plus grand nombre de remontées à Ampsin qu'à Lixhe peut s'expliquer par le fait que le stock des anguilles présentes dans la Meuse à Ampsin comprend non seulement des poissons qui sont passés par le barrage de Lixhe mais aussi des poissons qui ont contourné le bief Lixhe-Monsin par l'axe Canal Albert via le canal de Lanaye. Par ailleurs, on constate que les structures par tailles des populations sont globalement fort comparables dans les stations d'Ampsin et de Lixhe. En 1992 les anguilles sont en moyenne logiquement un peu plus grandes à Ampsin qu'à Lixhe.

En avril-juin 1993, fut organisée à hauteur du barrage-écluse d'Ampsin-Neuville (Baras *et al.*, 1996) une expérience de capture-marquage-recapture (marquage par tatouage de 3.724 anguillettes et recapture de 72 individus marqués, soit 2,1 % des marques) qui a permis de proposer une estimation de l'importance de la populations des anguilles jaunes en migration de remontée à ce niveau de la Meuse. On a obtenu une estimation d'effectif de près de 445.000 poissons pour une biomasse de 16,5 tonnes. Cette année là, les captures effectives dans les échelles à poissons du barrage contrôlées en continu ont représenté environ 4% des remontées totales estimées, ce qui signifie que la majorité des anguillettes utilisent les écluses de navigation.

2.2.3.3 Remontées des anguilles au barrage de Tailfer en haute Meuse namuroise

Pendant la période 1989-1997 fut comptabilisée dans l'échelle de Tailfer (Tabel 21) la remontée d'un effectif de 1.675 anguilles mais dans des conditions (espacement des barreaux du piège) ne permettant pas un dénombrement quantitativement représentatif après 1994. La comparaison des résultats des contrôles des passes migratoires de Tailfer, Ampsin et Lixhe au cours des mêmes années 1989-1997 (Tabel 21) met en évidence de très faibles nombres à Tailfer par rapport à Ampsin et Lixhe. Si les chiffres obtenus à Tailfer reflètent la réalité de l'appauvrissement du flux migratoire des anguilles en Meuse, la situation est vraiment catastrophique quand on voit la masse des anguilles qui passent Ampsin en 1992-97 et le peu qui passent à Tailfer. Cette situation peut s'expliquer par un blocage majeur des remontées au niveau des barrages d'Andenne et des Grands Malades qui sont réputés être très mal équipés en échelles à poissons, non seulement pour les salmonidés et les autres grands cyprinidés mais aussi apparemment pour l'anguille qui a des capacités de franchissement particulières. Dans ces conditions, il est vraiment urgent d'inscrire parmi les priorités de gestion, l'aménagement sur ces deux barrages de passes migratoires efficaces pour toutes les espèces et spécialement pour les anguilles.

Tabel 21. Statistiques comparatives des captures des anguilles en remontée dans les passes à poissons de Tailfer, Ampsin-Neuville et Visé-Lixhe sur la Meuse au cours de la période 1988-1998

Année	Tailfer km	Ampsin km	Lixhe km
1988	/	247	/
1989	173	247	/
1990	1.106	371	(23) ¹
1991	266	532	/
1992	94	4.974 ²	5.623
1993	21 ³	10.649	506
1994	13	13.679	/
1995	1	4.554	4.240
1996	0	1.790	(1.032) ⁴

1997	1	/	2.706
1998	/	/	3.061

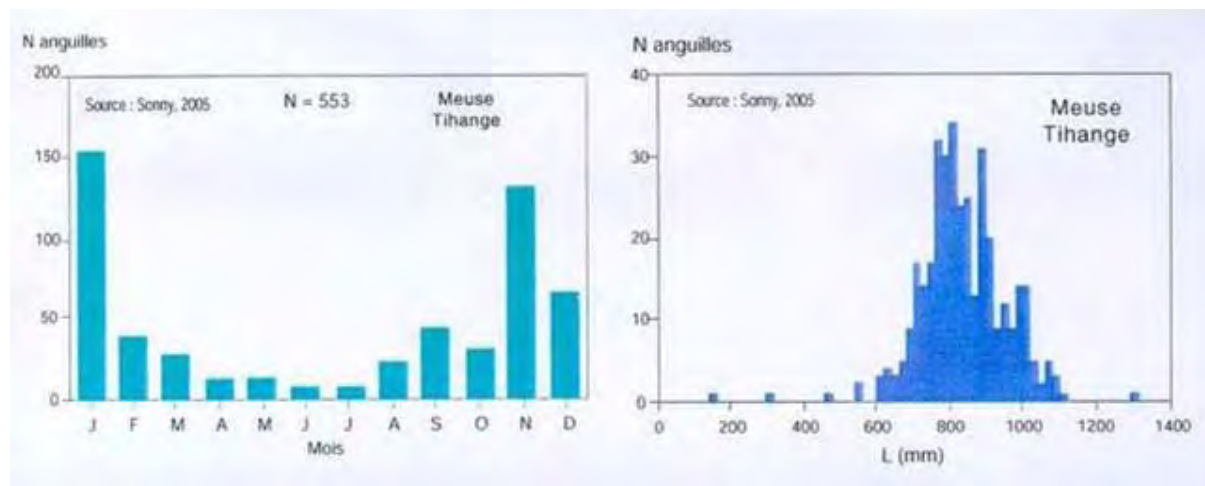
- (1) présence de nombreuses anguilles non contrôlées car piège inadapté pour les retenir
- (2) contrôle de l'échelle Denil de rive gauche complété par celui de l'échelle de rive droite
- (3) contrôle vidéo des remontées non pris en compte apparemment
- (4) contrôle partiel commencé le 26 juin 1996 en raison de travaux à l'échelle

2.2.4 Flux des populations des anguilles migratrices: dévalaison des anguilles argentées dans la Meuse

En l'absence de toute forme de pêche professionnelle aux engins des anguilles argentées dans la Meuse en Belgique, il n'existe aucune statistique de capture de ces poissons qui pourrait être utilisée pour estimer l'ordre de grandeur du stock concerné. En revanche, on dispose d'informations quantitatives sur le nombre d'anguilles dévalantes dans la Meuse au niveau de deux grandes prises d'eau industrielles ayant fait l'objet d'études d'incidence visant à déterminer la mortalité additionnelle causée aux populations de poissons en général et à celle de l'anguille en particulier. Il s'agit: i) de la prise d'eau de refroidissement de la centrale nucléaire de Tihange située entre Liège et Namur et ii) de la centrale hydro-électrique de Linne située aux Pays-Bas à la fin du tronçon d'une quarantaine de kilomètre de la Meuse dite 'Grensmaas' qui marque la frontière entre la Belgique (Région flamande) et les Pays-Bas (voir Figuur 58).

2.2.4.1 Dévalaison des anguilles argentées dans la Meuse à Tihange

L'étude de Sonny (2006) a mis en évidence dans la Meuse à Tihange des dévalaisons d'anguilles de 60-110 cm à tous les moments de l'année mais avec une concentration des mouvements en septembre-novembre (Figuur 62). Les dévalaisons sont le plus souvent associées à des épisodes de forte turbidité de l'eau et de hauts débits mais la variabilité interannuelle du phénomène est importante (Figuur 58).



Figuur 62. Caractérisation de la dévalaison des anguilles adultes dans la Meuse à Tihange: répartition mensuelle des captures sur les prises d'eau de refroidissement et répartition des fréquences des longueurs des poissons pour l'échantillon total (source: Sonny, 2006).

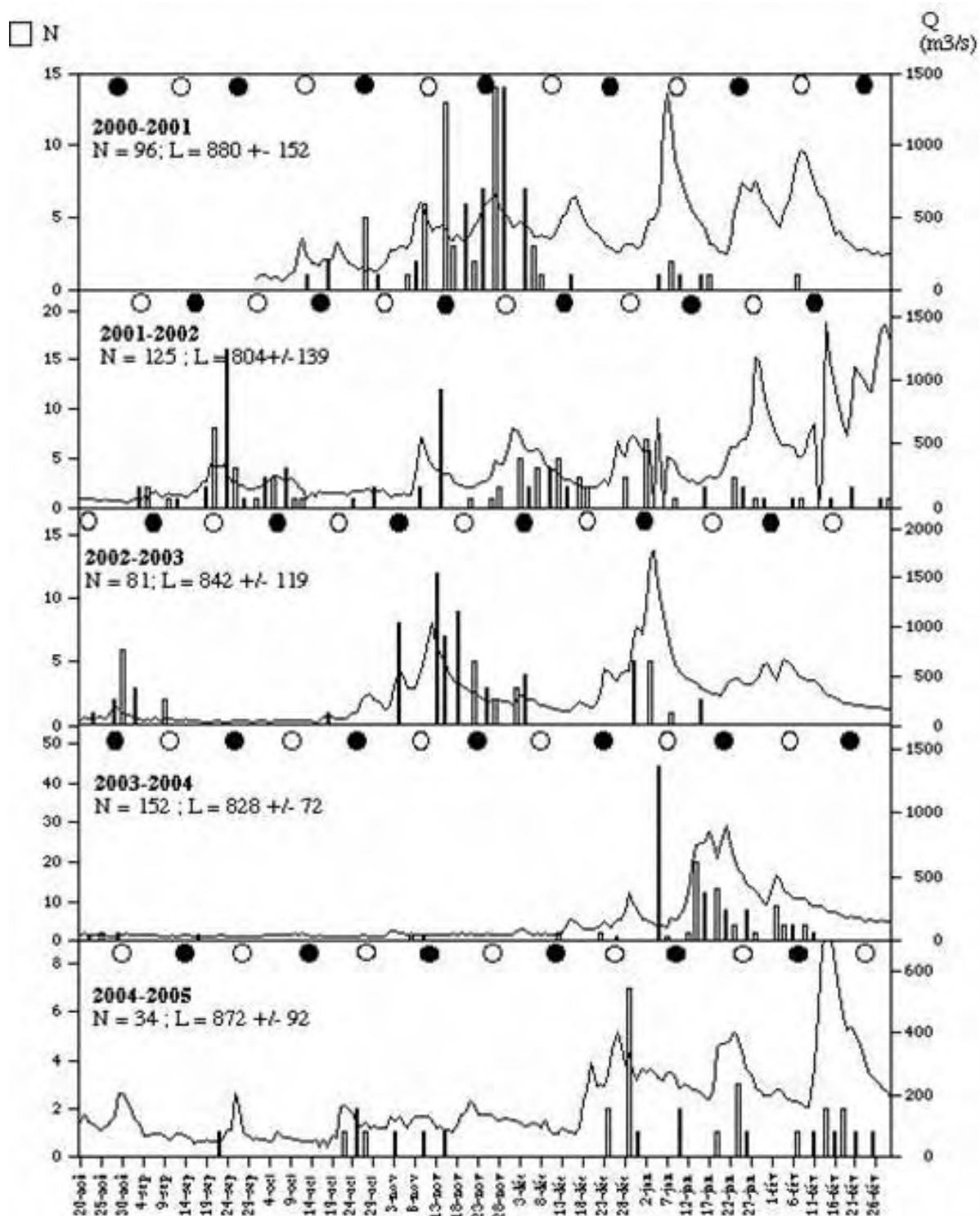
Les nombres d'anguilles capturés sur les tambours filtrants (mailles de 3 mm) de l'une (T1) des trois prises d'eau lors des échantillonnages de 48 à 72 h ont été rapportés aux volumes d'eau pompés et filtrés pendant les périodes correspondantes. Les captures sur la prise d'eau exprimées par million de m³ ont ensuite été multipliées par les volumes d'eau en 10⁶ m³ ayant transité dans

la Meuse (cours + prise d'eau) au même moment. Les nombres absolus ont été transformés en indices annuels d'abondance numérique pour la Meuse à Tihange (Tabel 22).

Tabel 22. Nombre d'anguilles échantillonnées durant chaque saison de dévalaison sur les tambours filtrants de T1 (NT1) ; nombre d'anguille minimum, moyen et maximum par 10⁶ m³ pompé à T1 durant chaque échantillon ; nombre d'anguilles total calculé en dévalaison dans la Meuse par transposition de la densité calculée à T1. 2000-2001 (6/11/00 au 31/01/01), 2001-2002 (5/09/01 au 27/02/01); 2002-2003 (4/11/02 au 17/01/03); 2003-2004 (22/08/03 au 6/02/04); 2004-2005 (1/09/04 au 25/02/05). Résultats très partiels pour 2004-2005.

Année	N T1	N/10 ⁶ m ³ Min – Moy – Max	N tot Tihange estimé	Indice de Nombre
2000-2001	53	0 – 0,289 – 2,012	966	380
2001-2002	99	0 – 0,269 – 1,912	1217	490
2002-2003	36	0 – 0,338 – 2,730	1108	430
2003-2004	120	0 – 0,401 – 5,334	2559	1000
2004-2005	29	0 – 0,075 – 0,674	416	160

Les chiffres obtenus donnent un ordre de grandeur (< 3.000 poissons) de la population totale des anguilles dévalantes dans la Meuse à Tihange en fin 2000-début 2005. Ces chiffres paraissent faibles pour un fleuve comme la Meuse dont le bassin versant à l'amont est de 17.100 km² mais c'est les seules données actuellement disponibles. La démarche de calcul utilisée dans cette analyse implique que la densité d'anguilles est la même dans la fraction du débit dérivée dans le canal d'amenée de la centrale nucléaire et dans celle coulant normalement dans le fleuve. Seules des études complémentaires par marquage et télémétrie permettront de préciser l'estimation de la population des anguilles migrantes dans la Meuse.



Figur 63. Répartition des captures des anguilles dévalantes dans la Meuse à Tihange (captures sur les prises d'eau de refroidissement de la centrale) en relation avec le débit du fleuve (Sonny, 2006).

2.2.4.2 Dévalaison des anguilles argentées à hauteur de la centrale hydroélectrique de Linne aux Pays-Bas, juste en aval de la Meuse mitoyenne belgo-néerlandaise

D'après une étude approfondie faite par Bakker et Gerritsen (1992) sur le site du barrage + centrale hydroélectrique de Linne sur la Meuse aux Pays-Bas, la population des anguilles argentées dévalantes en fin 1990 (août-décembre) par les turbines hydroélectriques (4 unités d'une capacité totale de turbinage de 450 m³/s) a été estimée à environ 8.600 poissons d'une taille moyenne de 57,1 cm (poids moyen de 0,338 kg), pour une biomasse d'environ 2,6 tonnes. Mais cette estimation est probablement minimale car elle ne tient pas compte des dévalaisons qui se sont probablement produites en janvier-février 1991 ainsi pendant les épisodes de débit > 450 m³) quand les déversoirs étaient actifs. La répétition de l'étude en fin 1999 par Hadderingh et Van Aerssen (2000) a conduit à une estimation comparable (n = 8.900 pour une longueur moyenne de 65 cm (0,502 kg) du nombre d'anguilles argentées. Sur cette base, on peut considérer que pour les 2 années à 10 ans d'intervalle, un peu moins d'une dizaine de milliers de poissons sub-adultes > 50 cm dévalent dans cette partie de la Meuse.

2.2.5 Etat de l'anguille à Bruxelles

Dans le cadre d'une étude écologique de la part de IBGE (Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement) des pêches ont été réalisées (Triest *et al.*, 2008). Dans le Tabel 23 les résultats des captures de l'anguille sont montrés.

Tabel 23. Résultats des captures de l'anguille dans les cours d'eau de Bruxelles en 2004 et 2007.

cours d'eau	2004		2007	
	pêche électrique	pêche au filet	pêche électrique	pêche au filet
Canal Bruxelles-Charleroi à l'entrée de Bruxelles	0	10	1	3
Canal Bruxelles-Charleroi à la sortie de Bruxelles	0	12	0	8
Woluwe à la sortie de Bruxelles	0	-	0	-
Senne	0 anguilles (vie impossible)			

2.3 Beschrijving van de palingvisserij

2.3.1 Beschrijving van de palingvisserij in Vlaanderen

2.3.1.1 Beroepsvisserij in Vlaanderen

Beroepsvisserij betreft het beroepsmatig oogsten van vissen voor commerciële doeleinden.

Anno 2008 is er geen beroepsvisserij meer aanwezig in de binnenwateren in Vlaanderen (noch op glasaal, noch op gele paling en noch op zilverpaling). Sinds 2006 werden wetgevende maatregelen genomen waardoor enkele beroepsactiviteiten verboden werden met het oog op de bescherming van het palingbestand. In de onderstaande Tabel 24 wordt een schematisch overzicht gegeven.

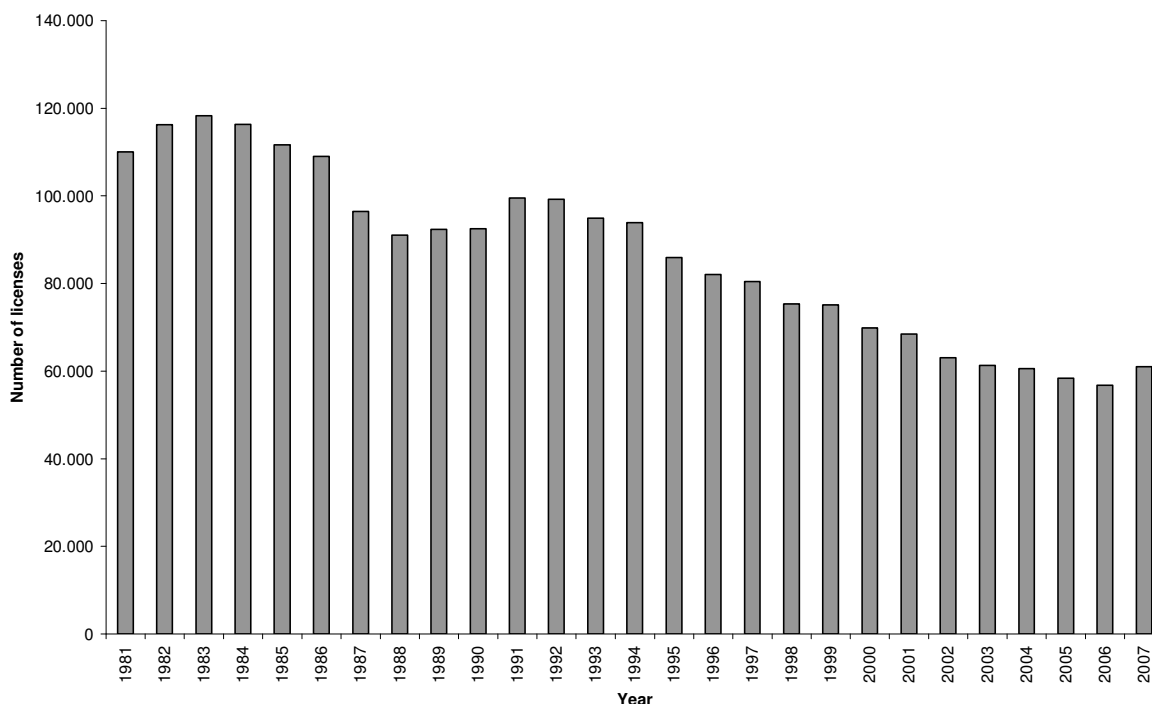
Tabel 24. Kwantitatieve en kwalitatieve beschrijving van de beroepsvisserij in Vlaanderen.

Type visserij	Locatie	Visserijinspanning	Gemiddelde vangst	Totale vangst (op jaarbasis)	Huidige status
Beroepsvisserij met vaartuig: plaatsen van fuiken en palingkorven vanuit een vaartuig	Beneden-Zeeschelde tussen Antwerpen en de Belgisch-Nederlandse grens (Beneden-Scheldebekken)	1 beroepsvisser met ongeveer 6 fuiken 1 beroepsvisser met enkele tientallen kleine palingkorven aan elkaar geknoopt	46,5 kg gele paling of zilverpaling per fuik op jaarbasis (Pas <i>et al.</i> , 1998)	0,279 ton	Gestopt sinds 2006
Aanvraag voor beroepsvisserij op glasaal aan de Belgische kust (2003)	Belgische kustzone	-	-	-	Aanvraag werd geweigerd omwille van bescherming van glasaal
Beroepsvisserij met ankerkuil	Beneden-Zeeschelde tussen Antwerpen en de Belgisch-Nederlandse grens (Beneden-Scheldebekken)	1 vaartuig	2,6 ton gele paling of zilverpaling op jaarbasis (Pas <i>et al.</i> , 1998)	2,6 ton	Wettelijk verboden sinds 2006
Beroepsvisserij op paling met boomkor	Beneden-Zeeschelde tussen Antwerpen en de Belgisch-Nederlandse grens (Beneden-Scheldebekken)	1 vaartuig	Niet gekend (gericht op grijze garnaal: paling bijvangst)	Niet gekend	Wettelijk verboden sinds 2006
Aanvraag beroepsvisserij op de Boven-Zeeschelde in 2007 (plaatsen van fuiken vanop vaartuig)	Tussen Antwerpen en Gent (Beneden-Scheldebekken)	-	-	-	Aanvraag werd geweigerd (dit type van visserij is niet toegelaten in dit deel van de Schelde).

2.3.1.2 Recreatieve visserij in Vlaanderen

Recreatieve visserij betreft het oogsten van vissen voor eigen gebruik. Er treedt geen commercialisering op (tenzij op niet legale wijze).

Om te vissen in de wateren van het hydrografische net in Vlaanderen is een visverlof verplicht. Het aantal hengelaars met een visverlof bedroeg 56.789 in 2006, 61.043 in 2007 en 58.762 in 2008. De tijdreeks vertoont een algemene dalende trend vanaf 1983 (Figuur 64). In 2007 was er echter een stijging van het aantal vissers in Vlaanderen (jeugdvisverlof werd gratis gemaakt). Het enige toegelaten vistuig voor de hengelaar in Vlaanderen die in het bezit is van een visverlof, is de hengel of de peur (maximum 2 hengels per persoon). Enkel op de Beneden-Zeeschelde (deel van de Schelde tussen Antwerpen en de Belgisch-Nederlandse grens) is het gebruik van maximum vijf fuiken per persoon toegelaten indien men in het bezit is van een bijzondere en aparte visvergunning. Het aantal vergunninghouders op de Beneden-Zeeschelde is beperkt en schommelt al meerder jaren op maximum 10 vissers. In de periode voor 2002 waren naast de hengel en de peur nog andere vistuigen toegelaten voor recreatieve hengelaars. In de onbevaarbare waterlopen in de provincies West-Vlaanderen en Oost-Vlaanderen waren de palingfuij en het kruisnet toegelaten om specifiek op paling te vissen. Na een overgangperiode met een tijdelijk verbod sinds 2002 werden in 2006 de palingfuij en het kruisnet definitief een verboden vistuig. Het verbod werd ingesteld omwille van de problematiek van de consumptiekwiteit van paling (vervuiling met pollutanten) en met het oog op de bescherming van het palingbestand. Het aantal vergunde personen voor dit type visserij bedroeg 110 vissers in 2001. In Tabel 25 wordt een schematisch overzicht gegeven van de recreatieve visserij in Vlaanderen. Het aantal recreatieve hengelaars dat op paling vist en de hoeveelheid paling die ze oogsten werd verkregen op basis van een enquête uitgevoerd in 2008.



Figuur 64. Tijdreeks van het aantal vissers met een visverlof in Vlaanderen sinds 1980 (Data Agentschap voor Natuur en Bos).

Tabel 25. Kwantitatieve en kwalitatieve beschrijving van de recreatieve visserij in Vlaanderen.

Type	Locatie	Visserijinspanning	Gemiddelde vangst (per jaar per eenheid van visserijinspanning)	Totale vangst op jaarbasis	Huidige status
Kruisnetten	Onbevaarbare waterlopen en kanalen in Oost-Vlaanderen en West-Vlaanderen (stroomgebied van de Schelde)	40 vissers in 2001 die elk met 1 kruisnet vissen	150-300 kg gele paling/zilverpaling per kruisnet (3)	6 tot 12 ton gele paling/zilverpaling: gemiddeld 9 ton	Vissen met kruisnet tijdelijk verboden van 2002 tot en met 2005. Definitief verbod op dit type visserij sinds 2006.
Palingfuiken	Onbevaarbare waterlopen in Oost-Vlaanderen en West-Vlaanderen (stroomgebied van de Schelde)	70 vissers in 2001 die elk met 4 palingfuiken vissen	60 kg paling (gele paling/zilverpaling) per palingfui (3)	16,8 ton gele paling/zilverpaling	Vissen met de palingfui tijdelijk verboden van 2002 tot en met 2005. Definitief verbod op dit type visserij sinds 2006.
Fuiken	Beneden-Zeeschelde tussen Antwerpen en de Belgisch-Nederlandse grens (Beneden-Scheldebekken)	10 vergunninghouders in 2008 die elk met maximum 5 fuiken vissen	Afhankelijk van de locatie varieert vangst tussen 66 en 277 kg gele paling/zilverpaling per fuik (1)	minimum 3,1 en maximum 13,85 ton: gemiddeld 8,475 ton gele paling/zilverpaling	Dit type visserij is enkel toegelaten mits bijzondere vergunning. Het aantal vergunninghouders is beperkt.
Recreatief hengelen op paling. Er zijn twee technieken: hengelen met de werphengel en hengelen met de peur.	Heel Vlaanderen (stroomgebied van de Schelde en Maas), maar hoofdaandeel vindt plaats in stroomgebied van de Schelde)	In totaal zijn er in Vlaanderen in 2008 58.762 recreatieve vissers. Ongeveer 6% van de hengelaars vist gericht op paling (met de hengel of de peur) en 12% van de hengelaars oogst 1 of meerdere keren per jaar paling.	Gemiddelde op jaarbasis per visser die paling oogst: 31 palingen of 4,6 kg. Opmerking: de vangsten betreffen in hoofdzaak gele paling al is de vangst van zilverpaling met de hengel niet geheel uitgesloten.	33,544 ton gele paling/zilverpaling	In 2008 zijn in Vlaanderen 58.762 recreatieve vissers geregistreerd en in het bezit van een visverlof. Zij mogen met maximum 2 hengels vissen.

Bespreking en conclusies

- **Beroepsvisserij:** door het verbod op bepaalde activiteiten met betrekking tot beroepsvisserij en de stopzetting van de activiteiten van de beroepsvisser op de Schelde (die tot 2006 viste met fuiken en korven), wordt sinds enkele jaren naar schatting (gekende cijfers + ramingen niet gekende cijfers) **op jaarbasis ruim 3,5 ton gele paling/zilverpaling niet meer onttrokken aan het Scheldestroomgebied.**
- **Recreatieve visserij:** door het verbod op het gebruik van palingfuiken en kruisnetten wordt sinds enkele jaren naar schatting **op jaarbasis 25,8 ton gele paling/zilverpaling niet meer onttrokken aan het Scheldestroomgebied.**
- **Conclusie recreatieve visserij met fuiken:** gemiddelde jaarlijkse oogst: 8,475 ton paling (geen onderscheid tussen gele paling en zilverpaling).
- **Conclusie recreatieve visserij met hengel of peur:** gemiddelde jaarlijkse oogst: 33,544 ton paling (geen onderscheid tussen gele paling en zilverpaling) (zie ook deel 2.4.2.2 c).

- **De huidige totale palingvangst voor Vlaanderen (enkel nog recreatieve visserij) bedraagt dus op jaarbasis 42 ton (geen onderscheid tussen gele paling en zilverpaling)**

(1) Een gedetailleerde berekening van de gemiddelde vangst van paling met de fuik op de Beneden-Zeeschelde is weergegeven in Bijlage 3.

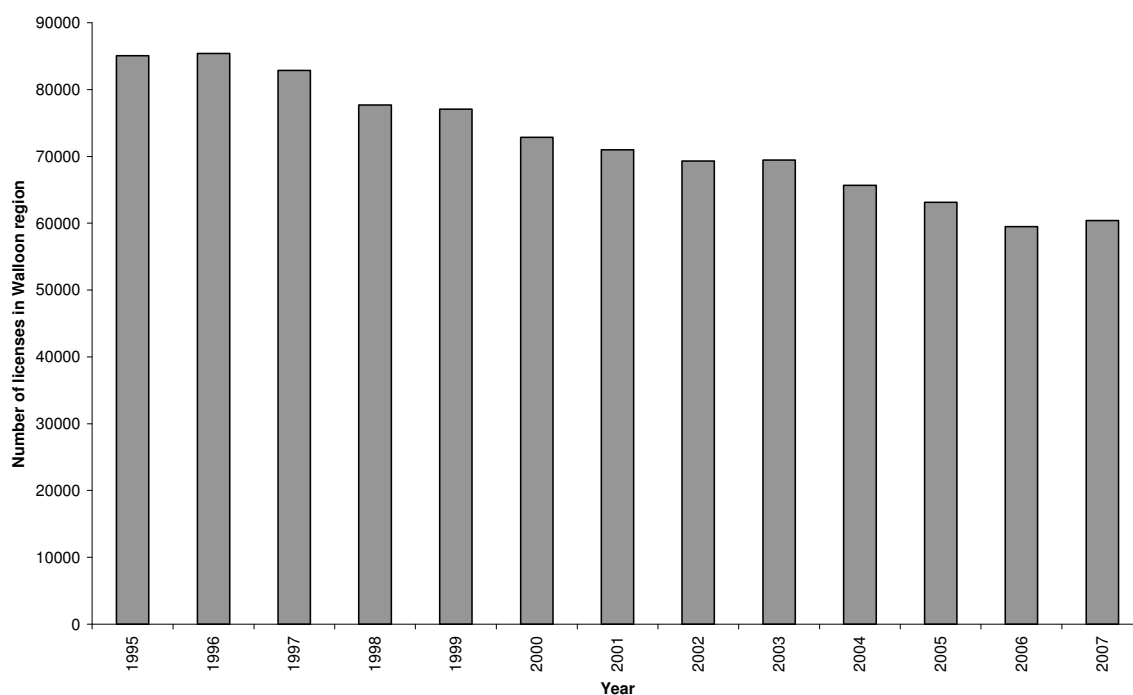
(2) Gegevens op basis van een enquête die in 2008 werd uitgevoerd bij 10.000 vissers in Vlaanderen. De resultaten van de enquête zijn geëxtrapoleerd naar het totaal aantal recreatieve vissers in Vlaanderen in 2008 (58.762).

(3) Gegevens zijn schattingen die werden verkregen op basis van vaststellingen in enkele stroperijdelicten.

2.3.2 Description de la pêche à l'anguille en Wallonie

Depuis longtemps, il n'y a plus de pêche professionnels aux engins de l'anguille dans la partie belge du bassin de la Meuse. En revanche, la pêche récréative est encore régulièrement pratiquée dans tous les milieux mais une enquête récente révèle une diminution de l'activité faisant suite à une diminution du stock. Il faut toutefois signaler que depuis 2006 et pour des raisons sanitaires (contamination excessive par les PCB), il est obligatoire de remettre à l'eau les anguilles pêchées dans les eaux de la partie wallonne du bassin de la Meuse. Cette mesure a existé en 2000-2005 dans la partie flamande du bassin de la Meuse mais n'a pas été prolongée au-delà de cette date.

Le nombre de permis de pêche délivrés en Région wallonne était de 59.490 en 2006 et 60.404 en 2007. A l'instar de la Flandre, une augmentation (+1,5%) a été constatée entre 2006 et 2007.



Figuur 65. Nombre de permis de pêche délivrés en Région wallonne depuis 1995 (Source MRW-DGRNE-DNF)

L'importance des prélèvements d'anguilles par la pêche récréative avant 2006 est très difficile à estimer. Les statistiques des captures établies par l'administration des Eaux et Forêts indiquent, pour les années 1952 et 1971, des prises annuelles totales d'environ 3.800 et 4.100 kg, respectivement, pour les cours d'eau et canaux du bassin de la Meuse (Tabel 26). Le même type de statistique pour les années 1934-1935 révèle (Tabel 27) la capture annuelle de 795 kg d'anguilles sur une superficie de 346 ha (34,6 km) de la Meuse dans la région de Dinant entre Namur et la frontière française, soit une récolte d'environ 4,6 kg /ha/an représentant environ 11,6

% des captures totales estimées à 39,8 kg/ha/an. Dans la même haute Meuse dinantaise, les captures d'anguilles estimées en 1971 (275 kg) étaient environ trois fois moindres que quarante ans auparavant, ce qui reflète le déclin démographique de l'espèce déjà amorcé à cette époque. En 1952, les captures à la ligne étaient de 488 kg, soit 61 % de celles de 1934-1935.

Tabel 26. Statistiques pour les années 1952 et 1971 de la biomasse (kg) des anguilles pêchées à la ligne dans les cours d'eau de la partie wallonne du bassin de la Meuse (source: Eaux et Forêts-CRNFB).

Cours d'eau	Captures 1958	en kg 1971	Superficie ha	Exploitation(kg/ha/an) 1958	1971
Meuse dinantaise	488	275	-	-	-
Meuse namuroise	475	675	-	-	-
Meuse liégeoise et basse Meuse	1.285	670	-	-	-
Total Meuse	2.248	1.620	-	-	-
Semois	584	1.040	491	-	2,1
Rulles	10	13	-	-	-
Vierre	18	10	-	-	-
Total bassin de la Semois	612	1.063	-	-	-
Viroin	10	-	-	-	-
Eau Blanche	100	-	-	-	-
Eau Noire	5	-	-	-	-
Total bassin du Viroin	115	-	-	-	-
Lesse	95	21	-	-	-
Lhomme	11	-	-	-	-
Wimbe	5	-	-	-	-
Total bassin de la Lesse	111	21	-	-	-
Hermeton	5	-	-	-	-
Molignée	-	105	-	-	-
Sambre et annexes	73	386	-	-	-
Biesme	8	-	-	-	-
Hantes	-	42	-	-	-
Eau d'Heure	-	10	-	-	-
Total bassin de la Sambre	81	438	-	-	-
Méhaigne	25	-	-	-	-
Ourthe occidentale + orientale	37	5	-	-	-
Ourthe aval Nisramont	462	782	352	-	2,2
Aisne	4	-	-	-	-
Marchette	-	10	-	-	-
Amblève	35	5	-	-	-
Total bassin de l'Ourthe	538	797	-	-	-
Berwinne et affluents	70	20	-	-	-
TOTAL GENERAL	3.805	4.064	-	-	-

Tabel 27. Biomasse de l'anguille et des autres espèces de poissons capturées par les pêcheurs à la ligne dans la Meuse dans la région de Dinant (tronçon de 34,6 km et 346 ha) en 1934 et 1935 d'après les statistiques de l'Administration des Eaux et Forêts (dans Philippart *et al*, 1988).

Espèces moyenne	Année 1934	Année 1935	Récolte
kg/ha/an	Kg		Kg
Anguille	796	795	4,6
Truite	10	4	-
Barbeau	2.056	1.160	-
Hotu	1.443	1.792	-
Chevaine	623	988	-
Gardon	5.492	-	-
Brèmes (2 spp)	645	669	-
Carpe	98	90	-
Tanche	74	119	-
Brochet	1.450	1.165	-
Perche	915	1.218	-
Autres espèces	928	5.208 *	-
Total	14.530	13.028	39,8

* y compris le gardon

Une enquête récente a identifié les cours d'eau et canaux du bassin de Meuse les plus recherchés pour pêcher l'anguille. Ils sont repris dans Tabel 28.

Tabel 28. Fréquence de citation lors d'une enquête des lieux de pêche à l'anguille les plus recherchés dans le bassin de la Meuse en Wallonie.

Milieu	Nombre de citations	%
Meuse	36	37,1
Ourthe	14	14,4
Semois	12	12,4
Ancien canal Charl. – Brux.	8	8,2
Sambre	7	7,2
Canal Albert	6	6,2
Canal Charleroi –Bruxelles	5	5,2
Vieille Sambre à Mornimont	1	1,0
Biesmes	1	1,0
Hermeton	1	1,0
Vierre	1	1,0
Lesse et Lhomme	1	1,0
Rulles	1	1,0
Amblève	1	1,0
Lac de Robertville	1	1,0
Lac de Butgenbach	1	1,0
Total	97	

2.3.3 Beschrijving van de palingvisserij in Brussel

In Brussel is er geen beroepsvisserij op paling. Gelet op de kleine oppervlakte van Brussel en de kleine hoeveelheid bevisbaar water is de visserij op paling zeer beperkt. De recreatieve visserij vindt vooral plaats in het Kanaal van Brussel naar Charleroi en in een aantal vijvers. Het aantal hengelaars met een visverlof bedraagt bij benadering 1.400 (Gegevens Brussel Instituut voor Milieubeheer).

2.4 Productie en ontsnappingspercentage zilverpaling in de referentiesituatie

2.4.1 Natuurlijke situatie

De Palingverordening EG/1100/2007 vermeldt drie mogelijke pistes die afzonderlijk of in combinatie gebruikt kunnen worden voor de bepaling van het streefpercentage (40%) ontsnappende schieraal (referentiesituatie).

- a) Op basis van effectieve gegevens van schieraal vóór 1980
- b) Op basis van habitat-gerelateerde modellen
- c) Op basis van de ecologie en hydrografie van soortgelijke riviersystemen

De referentiesituatie van de ontsnapping van zilverpaling betekent de beste raming betreffende de ontsnapping die plaats zou hebben gevonden indien de mens geen invloed had uitgeoefend op het bestand (cfr. artikel 2,4 van de Palingverordening). In waterlopen die hydromorfologische of andere antropogene wijzigingen hebben ondergaan, zouden deze ingrepen tot op een zeker niveau ongedaan kunnen gemaakt worden met het oog op het herstellen van de oorspronkelijke situatie van zilverpaling.

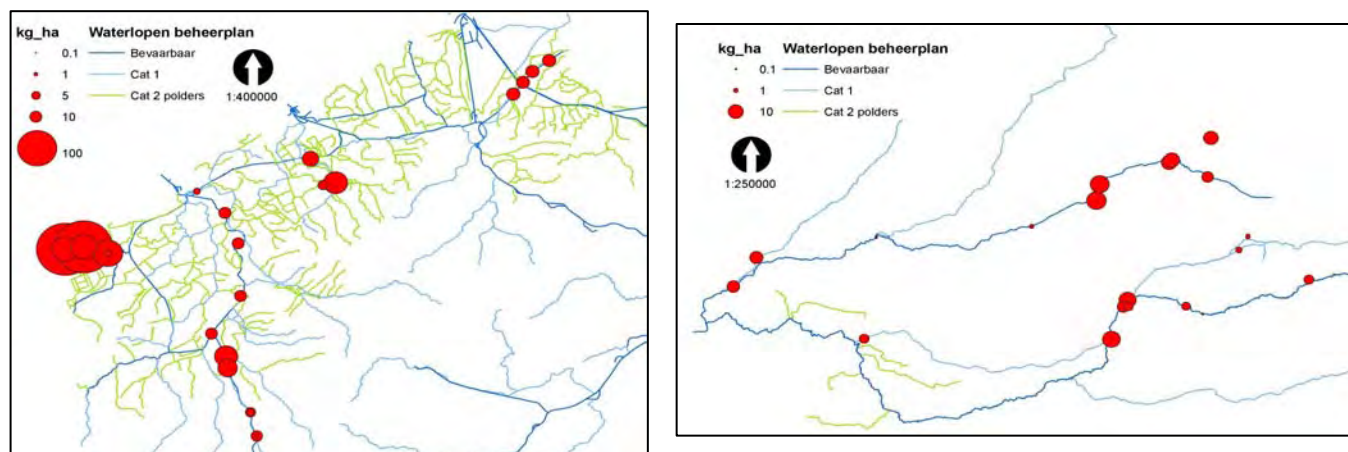
De drie opties werden bestudeerd voor de Belgische situatie. Er zijn voor België quasi geen gegevens over schieraalproductie voorhanden uit de periode vóór 1980. In de studie uit 1991 van Denayer en Belpaire (1992) wordt een schatting gemaakt van de schieraalproductie in het Blankaartgebied. De schatting (2,5 kg/ha water) moet beschouwd worden als een minimale waarde aangezien de staalnameperiode beperkt was (4-7/11/1991), de vangstefficiëntie geen 100% bedroeg en de wateroppervlakte waarschijnlijk overschat werd.

Aangezien kwantitatieve gegevens over de migratie van schieraal in België nagenoeg ontbreken, kan de eerste optie uitgesloten worden. Alle beschikbare wetenschappelijke gegevens over de biomassa van paling in Vlaanderen van vóór 1980 werden verzameld (Figuur 66, Tabel 29). Alle gegevens betreffen echter totale biomassaschattingen, zonder onderscheid te maken tussen gele of schieraal. Er werden ook geen historische lengtefrequentieverdelingen gevonden die gebruikt zouden kunnen worden om de biomassa van schieraal te berekenen. De data van vóór 1980 zijn allemaal afkomstig van afvissingen in het IJzerbekken (Timmermans, 1985 en Vrielynck *et al.*, 2002). In het begin van de jaren '80 werden door de universiteit van Antwerpen ook biomassaschattingen gemaakt voor het bekken van de Kleine en Grote Nete (Vandelannoote *et al.*, 1985; Verheyen *et al.*, 1984). Bruylants (1978) rapporteert densiteitschattingen voor paling in het bekken van de Kleine Nete in 1977, maar geen biomassaschattingen.

Tabel 29. Biomassaschattingen in enkele waterlopen van het IJzerbekken en het bekken van de Brugse Polders (bron: tijdschrift 'Pêche et Pisciculture': Vrielynck *et al.*, 2002).

Waterloop	Jaar	kg/ha
IJzer	1925	168
Kanaal Duinkerke-Nieuwpoort	1925	272
Ieperlee	1927	221
Grote Beverdijk	1925	119
Bergenvaart	1925	225
Aa-vaart	1929	45
Lokanaal	1925	324

Naast het ontbreken van historische gegevens over zilverpalingproductie, moeten ook de nodige kanttekeningen gemaakt worden bij de keuze van de referentieperiode (vóór 1980). De waterlopen in België zijn reeds eeuwen onderhevig aan menselijke ingrepen zoals verstuwving, rechtekking van rivieren en bedijking. De gegevens van Timmermans voor de West-Vlaamse polders van het begin van de twintigste eeuw zijn niet representatief voor een onverstoord natuurlijk systeem. De waterkwaliteit in deze periode werd gekenmerkt door een hoge graad van eutrofiëring en periodieke zuurstofloosheid (Vrielynck *et al.*, 2002). Ook in grote delen van het Netebekken was de waterkwaliteit eind jaren '70 – begin jaren '80 ondermaats.



Figuur 66. Biomassaschattingen voor paling in het IJzerbekken en het bekken van de Brugse Polders (links – Timmermans, 1985) en het bekken van de Kleine en Grote Nete (rechts – Vandelanoot *et al.*, 1985; Verheyen *et al.*, 1984). De staalnames van Timmermans werden uitgevoerd tussen 1976 en 1982, die in de Netes in 1983.

De tweede optie laat toe het ontsnappingspercentage te schatten op basis van een habitat-gerelateerd model. In het kader van het EU-project SLIME (Study Leading to Informed Management for Eel; Dekker *et al.*, 2006) werd een overzicht opgemaakt van de beschikbare modellen die gebruikt kunnen worden om het streefbeeld voor schieraal te bepalen. Alle geëvalueerde modellen zijn echter in meer of mindere mate afhankelijk van de beschikbaarheid en de betrouwbaarheid van systeem-specifieke parameters. Voor bepaalde parameters kan gesteund worden op gegevens van vergelijkbare riviersystemen, maar hierdoor zal de onzekerheid van de voorspellingen toenemen. De toepasbaarheid van twee modellen (SMEP en GlobAng) werd reeds onderzocht voor de Belgische situatie. Beide modellen zijn echter afhankelijk van een grote hoeveelheid habitat-specifieke data, die niet altijd beschikbaar is. De ontwikkelaars raadden af om de modellen in de huidige vorm toe te passen op andere riviersystemen dan die waarvoor ze ontwikkeld zijn. Het lijkt ons dan ook aangewezen om voor de schattingen voorlopig nog geen gebruik te maken van de gepresenteerde modellen.

De derde optie vermeldt de mogelijkheid om het streefbeeld vast te stellen op basis van de ecologie en hydrografie van soortgelijke systemen. Hierbij wordt dan concreet nagegaan in deze systemen wat de productie is van zilverpaling. Het betreft systemen die relatief weinig zijn verstoord door menselijk invloeden zodat de actuele zilverpalingproductie de referentiesituatie benadert. De draagkracht van zoetwater habitats werd geëvalueerd door Moriarty en Dekker (1997). De meest productieve habitats kunnen een productiviteit hebben van 40 kg/ha en de productiviteit neemt af met toenemende breedteligging. Bijgevolg kan men aannemen dat de minimale potentiële productie van schieraal vermindert van 40 kg/ha in Mediterrane rivieren over 20 kg/ha in habitats langs de Atlantische kust tot 10 kg/ha in het Zuidelijke deel van de Noordzee en 5 kg/ha in de Baltische regio en de Noorse/Zweedse rivieren. Dit zou betekenen dat we voor productieve onverstoorde systemen in België een productie van 10 kg/ha mogen verwachten. Rekening houdend met de oppervlakte van de waterlopen en waterlichamen betekent dit dat

jaarlijks ongeveer 70 ton (40% van in totaal 176 ton paling) moet kunnen ontsnappen uit het studiegebied. Deze claim zal verder onderzocht worden en er zal nagegaan worden of deze schatting verfijnd kan worden, rekening houdend met de draagkracht van de verschillende bekkens. In ieder geval is bijkomend onderzoek nodig.

2.4.2 Huidige situatie

Voor de berekening van het huidige ontsnappingspercentage van zilverpaling wordt de huidige productie van zilverpaling in België geschat en verminderd met de impact van de belangrijkste mortaliteitsfactoren (Figuur 67 en Figuur 68). De berekening werd uitgevoerd voor alle waterlopen in het beheerplan en voor de stilstaande wateren in het beheerplan die vrij optrekbaar zijn voor paling (Antwerpse dokken, Brugse achterhaven, spuikom Oostende).

2.4.2.1 Productie zilverpaling

De productie van zilverpaling wordt berekend op basis van een schatting van de densiteit van gele palingen in de rivierbekkens. Voor Wallonië zijn in het vismeetnet de densiteiten wel gekend (aantallen of kg/ha). In het meetnet zoetwatervis in Vlaanderen worden de elektrische vangsten weergegeven als aantallen per 100 meter (CPUE: catch per unit of effort: vangst per eenheid van visserijinspanning). De databank vermeldt zowel de breedte van het beviste traject als de breedte van de waterloop ter hoogte van het meetpunt. Voor elk meetpunt waar paling gevangen werd, wordt zo de densiteit berekend. Omdat elke locatie slechts één keer afgevist wordt tijdens een meetcampagne, wordt de eigenlijke densiteit onderschat. Hiervoor wordt gecorrigeerd door de berekende densiteit te vermenigvuldigen met een factor 1,5. Bij de berekening gaan we er verder vanuit dat de palingdensiteit het hoogst is aan de oevers en lager in het midden van de waterloop. Bij de afvissingen wordt enkel aan de oevers gevist. Wanneer de berekende densiteit geïntegreerd wordt over de volledige breedte van de waterloop, dan overschatten we bijgevolg het totaal aantal palingen in brede waterlopen. Hiervoor wordt gecorrigeerd door de densiteit te vermenigvuldigen met het resultaat van een cumulatieve normaalverdeling voor het verschil tussen de halve rivierbreedte (B_r) en de halve transectbreedte (B_t). Het gemiddelde en de standaarddeviatie van de normaalverdeling wordt gegeven door de halve rivierbreedte:

$$\Phi_{\mu, \sigma^2}(X) \text{ met } \mu \text{ en } \sigma^2 = B_r/2 \text{ en } X = B_r/2 - B_t/2$$

Per bekken en per categorie (bevaarbaar/onbevaarbaar) wordt het percentage berekend van de waterlopen waar geen paling gevangen wordt. Op basis van de effectieve densiteit (voor Wallonië) of de gecorrigeerde densiteit (aantal per hectare, voor Vlaanderen), de oppervlakte van de waterlopen in het beheerplan en het percentage 'lege' waterlopen wordt zo de totale productie van gele paling in België berekend.

De fractie gele palingen in de populatie die zilverpaling worden, wordt berekend met een lengte-afhankelijke logit-functie (Dekker *et al.*, 2008). Per bekken wordt de lengteverdeling van paling bepaald. De fractie (S) van palingen van lengte L die volwassen (schier) wordt, is

$$S_F = \frac{0.12}{1 + \exp \frac{(L - L_{schier})}{2.4}} \text{ voor vrouwtjes en } S_M = \frac{1}{1 + \exp \frac{(L - L_{schier})}{2.8}} \text{ voor mannetjes, met}$$

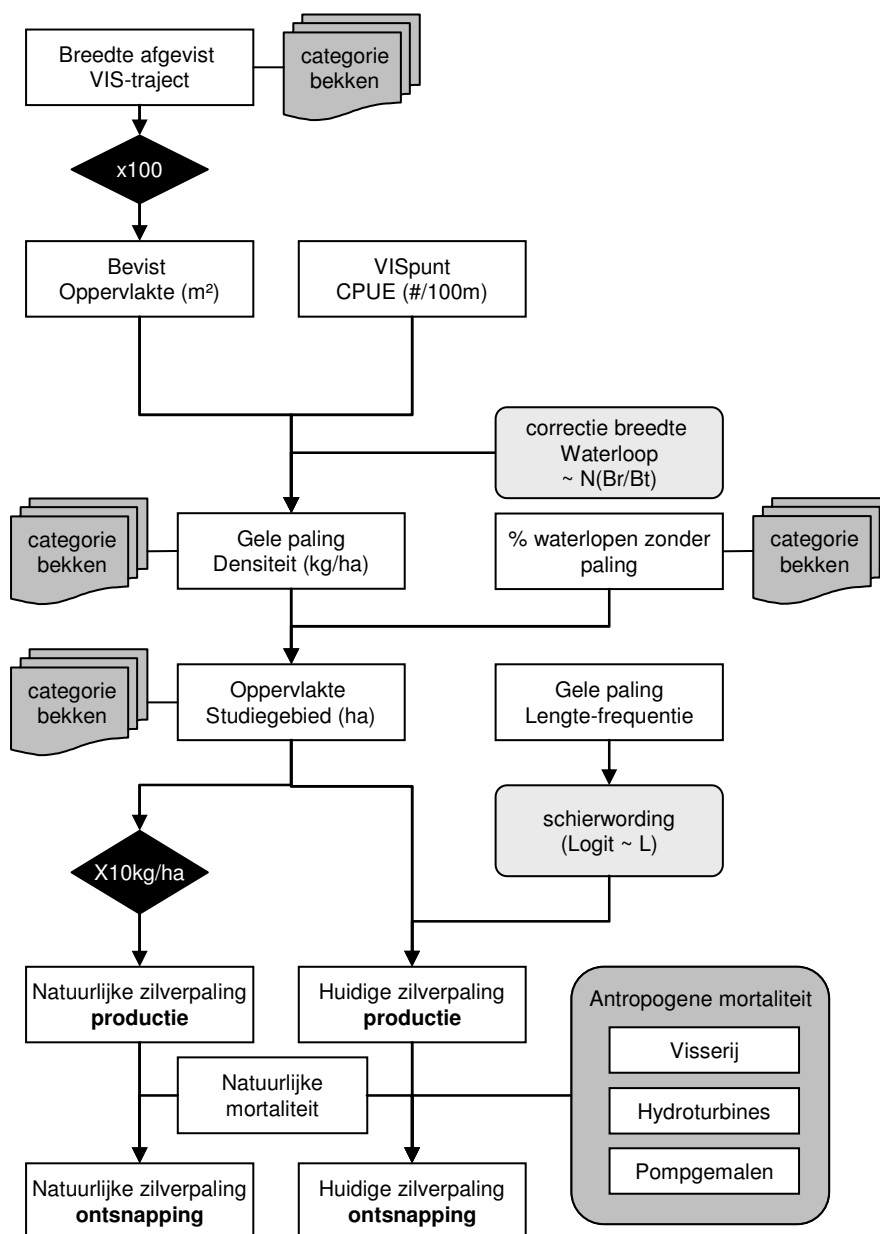
L_{schier} de gemiddelde lengte waarbij paling volwassen (schier) wordt.

Het aantal naar zee ontsnappende paairijpe zilverpalingen bedraagt

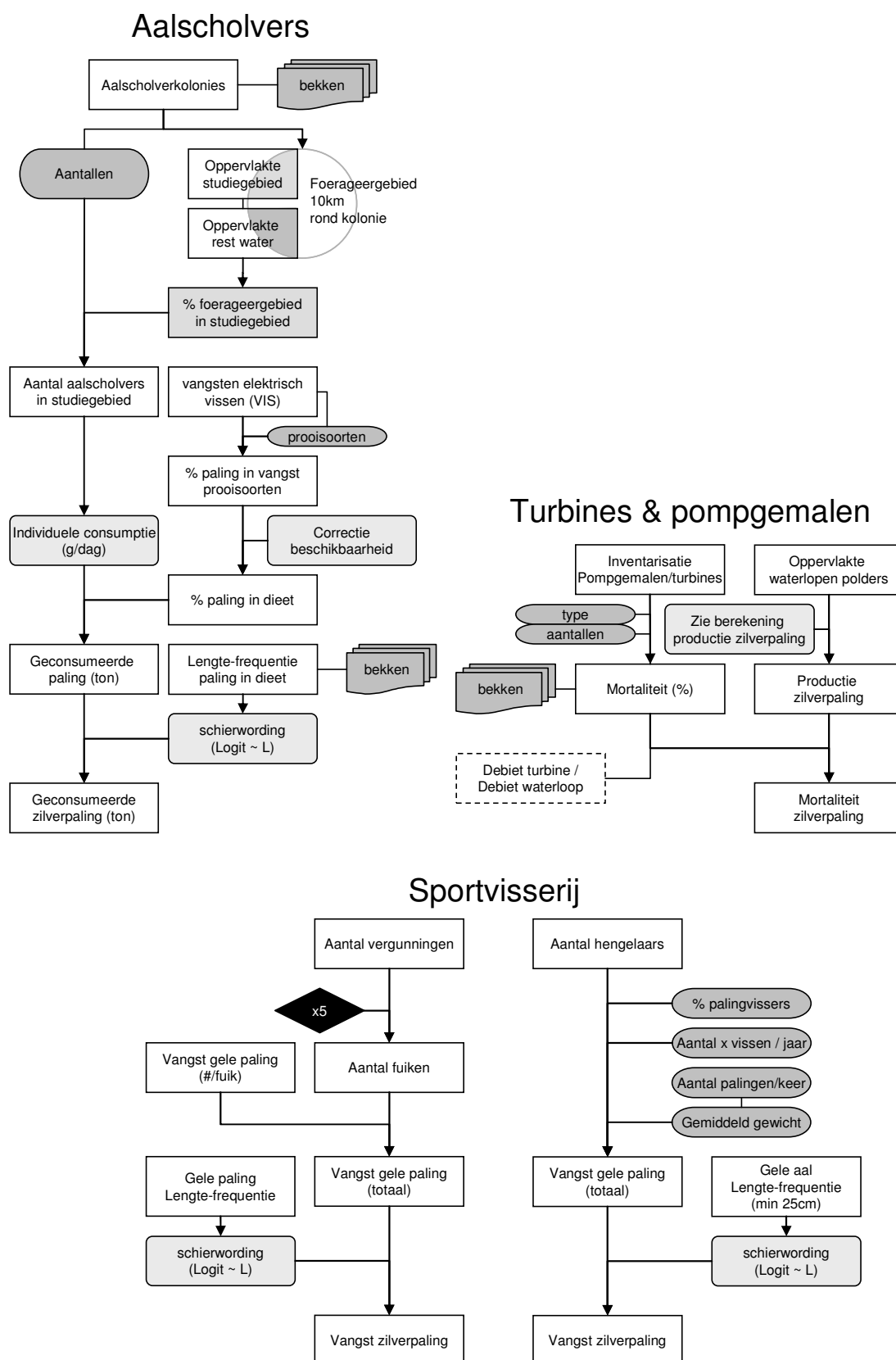
$$N_{schier} = \frac{S_{F/M}}{M + S_{F/M}} \times (1 - \exp^{-M - S_{F/M}}) \times N, \text{ met } M \text{ de natuurlijke mortaliteit zonder}$$

predatie. Voor de uiteindelijke berekening van het aantal zilverpalingen dat ontsnapt, wordt een onderscheid gemaakt tussen de mortaliteit die veroorzaakt wordt door predatie door aalscholvers

(M_{pred}) en de overige mortaliteit (M). De overige mortaliteit is het gevolg van onder andere infecties, predatie door andere predatoren dan aalscholvers en milieufactoren (bijvoorbeeld zuurstoftekort), en wordt geschat op 5% per jaar.



Figuur 67. Overzicht van de berekeningmethode voor de productie en ontsnapping van zilverpaling in België.



Figuur 68. Overzicht van de berekeningsmethode voor de schatting van de belangrijkste mortaliteitsfactoren voor zilverpaling in België.

2.4.2.2 Ontsnappingspercentage

In Tabel 30 en Tabel 31 wordt een schatting weergegeven van de productie en het ontsnappingspercentage van zilverpaling voor het Scheldestroomgebieddistrict en het Maasstroomgebieddistrict in België, zowel voor de referentiesituatie zonder menselijke invloed als voor de huidige situatie.

De geschatte zilverpalingproductie wordt verminderd met de mortaliteit van zilverpaling (biomassa). De belangrijkste mortaliteitsfactoren voor paling in Vlaanderen zijn recreatieve visserij (fuiken en hengelaars), predatie, pompgemalen en hydroturbines. De impact van de fuikvisserij in de Beneden-Zeeschelde (Bijlage 3) en van predatie door aalscholvers (2.5.1.1) wordt verderop besproken. De berekeningen zijn alleen een weergave van de mortaliteit van zilverpaling, niet van gele paling. De totale mortaliteit van paling ligt bijgevolg een stuk hoger dan de mortaliteit vermeld in Tabel 30 en Tabel 31.

Tabel 30. Schatting van de productie en het ontsnappingspercentage van zilverpaling voor het Scheldestroomgebieddistrict in België (referentiesituatie en huidige situatie). De cijfers van productie, predatie en ontsnapping hebben enkel betrekking op zilverpaling. In de laatste kolom wordt het ontsnappingspercentage van zilverpaling weergegeven (doelstelling van de Palingverordening = 40% van de referentiesituatie).

Oppervlakte waterlopen Scheldestroomgebieddistrict in België			Referentiesituatie (zonder menselijke invloed)			Huidige situatie			Actueel % ontsnapping zilverpaling (doelstelling = 40%)
regio	bekken (1)	oppervlakte (ha)	productie zilverpaling (ton)	mortaliteit	ontsnapping	productie zilverpaling (ton)	mortaliteit	ontsnapping	
v	BenS	6.970	69,7	0,3	69,4	20,7	6,0	14,7	21%
i	BovS	273	2,7	0,02	2,7	0,3	0,04	0,3	10%
a	BP	1.783	17,8	0,4	17,5	6,0	1,6	4,4	25%
a	DEM	871	8,7	0,02	8,7	0,3	0,1	0,3	3%
n	DEN	157	1,6	0,00	1,6	0,2	0,0	0,2	11%
d	DIJL	543	5,4	0,03	5,4	1,4	0,3	1,1	20%
e	GKAN	1.401	14,0	0,2	13,8	2,4	0,9	1,5	11%
r	IJZ	961	9,6	0,3	9,3	3,2	1,9	1,3	14%
e	LEI	464	4,6	0,04	4,6	0,5	0,1	0,4	9%
n	NET	1.178	11,8	0,2	11,6	7,7	1,4	6,3	55%
Totaal Vlaanderen		14.601	146	1,5	144,6	42,7	12,3	30,5	21%
Brussel (2)		78	0,78	0,004	0,776	0,2	0,05	0,16	20%
Wallonië (3)		2.219	22,2	0,1	22,1	2,1	0,1	2,0	9%
Totaal België		16.898	169	2	167	45	12	33	19%

(1) Bekken: dit zijn de 10 verschillende bekken die behoren tot het Scheldestroomgebieddistrict op het grondgebied van Vlaanderen (zie ook Figuur 5): BenS=Beneden-Scheldebekken, BovS=Boven-Scheldebekken, BP=Bekken van de Brugse Polders, DEM=Demerbekken, DEN=Denderbekken, DIJL= Dijle- en Zennebekken, GKAN=Bekken van de Gentse Kanalen, IJZ=IJzerbekken, LEI=Leiebekken en NET=Netebekken.

(2) Voor Brussel wordt de oppervlakte aan waterlopen geschat op 78 ha. Brussel behoort volledig tot het Dijle- en Zennebekken (DIJL) (zie ook Figuur 5). Voor de mortaliteit en de predatie werden voor Brussel schattingen gemaakt die gebaseerd zijn op de berekeningen voor Vlaanderen voor wat betreft het Dijle- en Zennebekken.

(3) Voor Wallonië werd geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende bekken die behoren tot het Scheldestroomgebieddistrict op het grondgebied van Wallonië.

Tabel 31. Schatting van de productie en het ontsnappingpercentage van zilverpaling voor het Maasstroomgebieddistrict in België (referentiesituatie en huidige situatie). De cijfers van productie, predatie en ontsnapping hebben enkel betrekking op zilverpaling. In de laatste kolom wordt het ontsnappingspercentage van zilverpaling weergegeven (doelstelling van de Palingverordening = 40% van de referentiesituatie).

Oppervlakte waterlopen Maasstroomgebieddistrict in België		Referentiesituatie (zonder menselijke invloed)			Huidige situatie			Actueel % ontsnapping zilverpaling (doelstelling=40%)
regio	oppervlakte (ha)	productie zilverpaling (ton)	mortaliteit	ontsnapping	productie zilverpaling (ton)	mortaliteit	ontsnapping	
Vlaanderen	1.348	13,48	0,18	13,30	6,90	1,45	5,45	41%
Wallonië	4.000	40	0,5 (1)	39,5	34,3 (2)	24,1	10,2 (3)	26%
Totaal België	5.348	53	1	53	41	26	16	30%

(1) mêmes valeurs que pour le bassin de la Meuse en Flandre

(2) valeur maximale égale à la biomasse totale en place

(3) estimation approximative égale à la valeur intermédiaire entre deux valeurs extrêmes : i) une valeur minimale de 3,6 t égale à la biomasse réelle des dévalants en 1990 et 1999 (Bakker et Gerritsen, 1992 ; Haddingh et Van Aerssen, 2000) au niveau de la centrale hydroélectrique de Linne aux Pays-Bas, à la sortie de la Grensmaas et de la partie belge du bassin de la Meuse et ii) une valeur maximale de 16,8 t proportionnelle à celle calculée pour la Meuse en Flandre.

a) Mortaliteitsfactoren in Wallonië

Voor Wallonië zijn de belangrijkste mortaliteitsfactoren hydroturbines, installaties voor koelwateronttrekking en aalscholvers (zie deel 1.5.2.3 en deel 2.5.1.2). Hydroturbines en installaties voor koelwateronttrekking situeren zich nagenoeg enkel in het Waalse gedeelte van het Maasbekken (en niet in het Waalse gedeelte van het Scheldebekken). De 6 op elkaar volgende hydroturbines (tezamen met de andere mortaliteitsfactoren) zorgen voor een zeer hoge mortaliteit die op ruim 75% ingeschat van de huidige productie van zilverpaling in het Waalse gedeelte van het Maasbekken.

Het voorkomen van paling in het Waalse deel van het Scheldebekken is zeer beperkt. Omdat sinds 2006 een terugzetverplichting van paling voor hengelaars van toepassing is in Wallonië, wordt de visserijmortaliteit door hengelaars in Wallonië geacht nul te zijn.

b) Production et pourcentage d'échappement des anguilles argentées dans le bassin du Meuse

Valeur de référence pour la production d'anguilles argentées en l'absence de mortalité causée par les activités humaines

Vu la rareté des connaissances sur l'abondance historique du stock d'anguilles dans le bassin de la Meuse belge et l'absence de toute statistique de pêche professionnelle aux engins, il est impossible de fournir une estimation directe de la production des anguilles argentées dans une situation de référence avant influence humaine. Ce type d'estimation nécessite la réalisation d'une étude spécifique à entreprendre en liaison avec les pays voisins concernés, en l'occurrence la France et les Pays-Bas.

Dans un premier temps et à titre d'hypothèse de travail, nous proposons d'utiliser la méthode proposée par Dekker, à savoir considérer une production de 10 kg/ha/an d'anguilles argentées. Sur une superficie 4.000 ha d'habitats favorables à l'espèce dans la partie wallonne du bassin de la Meuse, on obtient une production annuelle de 40.000 kg. Par rapport à une telle production de référence, un taux d'échappement de 40 % correspond à une biomasse de 16 tonnes.

Production actuelle d'anguilles argentées et pourcentage d'échappement par rapport à une situation de référence

Concernant l'évolution du stock d'anguilles dans la Meuse au cours du 20^{ième} siècle, on dispose d'un seul indice relativement fiable déjà évoqué précédemment: après la construction des grands barrages à vannes sur la Meuse belge et néerlandaise entre 1926 et 1936, on a enregistré une chute du nombre de pêcheries d'anguilles aux Pays-Bas qui sont passées de 68 en 1917 à 28 en 1936 et 15 en 1951, soit une diminution de 75 % de la ressource largement attribuable au déficit de recrutement en anguillettes. On peut considérer que cette réduction de l'effort de pêche reflète une diminution du stock des anguilles argentées en Wallonie qui, à titre d'hypothèse de travail, serait passé de 40 tonnes comme situation de référence, à 9 tonnes dans les années 1950, avant l'installation de 6 grandes centrales hydroélectriques fort destructrices (en moyenne 15 % de mortalité par station) entre Namur et Lixhe. Si l'on tient compte des mortalités importantes générées par ces turbinages hydroélectriques, il n'est pas illogique de considérer que l'échappement actuel des anguilles argentées à la sortie de la Wallonie à Lanaye se monte à seulement quelques tonnes.

D'après une étude approfondie faite par Bakker et Gerritsen (1992) sur le site du barrage + centrale hydroélectrique de Linne sur la Meuse aux Pays-Bas, la population des anguilles argentées dévalantes en fin 1990 (août-décembre) par les turbines hydroélectriques (4 unités d'une capacité totale de turbinage de 450 m³/s) a été estimée à environ 8.600 poissons d'une taille moyenne de 57,1 cm (poids moyen de 0,338 kg), pour une biomasse d'environ 2,6 tonnes. Mais cette estimation est probablement minimale car elle ne tient pas compte des dévalaisons qui se sont probablement produites en janvier-février 1991 ainsi pendant les épisodes de débit > 450 m³) quand les déversoirs étaient actifs. La répétition de l'étude en fin 1999 par Hadderingh et Van Aerssen (2000) a conduit à une estimation comparable (n = 8.900 et biomasse de 4,5 t pour des poissons d'une longueur moyenne de 65 cm et d'un poids moyen de 0,502 kg) du nombre d'anguilles argentées. D'après les résultats de cette étude, on peut considérer que pour les 2 années à 10 ans d'intervalle, un peu moins d'une dizaine de milliers de poissons sub-adultes > 50 cm et 3,6 tonnes dévalent dans cette partie de la Meuse. Cette valeur est minimale et doit être précisée.

Si l'on applique à la partie wallonne du bassin de la Meuse un traitement comparable à celui appliqué pour la partie flamande du bassin, la biomasse des anguilles argentées qui s'échappent est estimée par proportionnalité à 16 tonnes. Mais il s'agit d'une valeur certainement maximale par rapport à la réalité.

En prenant la valeur intermédiaire entre le minimum de 3,6 t et le maximum de 16,8 t, on obtient une valeur de 10,2 t plus proche de la réalité. Cet échappement actuel correspond à 26% de l'échappement de référence estimé à 40 t (10 kg.ha/ba sur 4.000 ha d'habitat). Pour l'ensemble de la partie belge du bassin de la Meuse, on obtient un % d'échappement actuel de 30 % mais il s'agit d'une valeur qui doit être précisée par des études complémentaires.

c) Pompgemalen en hydroturbines in Vlaanderen

Voor de berekening van de mortaliteit van zilverpaling door pompgemalen en door hydroturbines wordt dezelfde methode gebruikt. Eerst wordt de oppervlakte van de waterlopen van het beheerplan, stroomopwaarts van het pompemaal/turbine berekend.

Voor de pompgemalen gaan we er vanuit dat alle onbevaarbare waterlopen in de polders (categorie 1 en categorie 2) via een pompemaal ontwateren. Vervolgens wordt de productie van zilverpaling in deze waterlopen berekend zoals beschreven onder 2.4.2.1. Voor de pompgemalen maken we gebruik van de voormelde studies (Germonpré *et al.* 1994; Denayer & Belpaire, 1992; Buysse *et al.*, in prep.) waarbij de pompgemalen in Vlaanderen geïnventariseerd werden. Per bekken werd het percentage van de gebruikte pomptypes en hun overeenkomstige mortaliteit bepaald. De mortaliteit bij schroefpompen ligt het hoogst (100%), gevolgd door vijzels (23%) en centrifugaalpompen (1%). De mortaliteit ligt het hoogst in het bekken van de Brugse Polders, de

het bekken van de Gentse kanalen, het IJzerbekken en het Beneden-Scheldebekken. De berekening moet gezien worden als een maximale (theoretische) schatting omdat sommige polderlopen meestal gravitair lozen en de pompen alleen in noodsituaties in werking treden (zie ook berekening van de theoretische mortaliteit van 25 pompgemalen weergegeven in Tabel 6).

Voor de hydroturbines werd een mortaliteit gebruikt van 0,2 voor een Kaplan turbine en 0,5 voor een Francisturbine (WGEEL, 2007). Meestal gaat echter slechts een deel van het debiet van de waterloop, en dus ook slechts een deel van de palingen, door de turbine. Om hiervoor te corrigeren wordt voor elke turbine de fractie van het debiet van de waterloop dat door de turbine gaat bepaald en vermenigvuldigd met het aantal zilverpalingen dat zich stroomopwaarts van de turbine bevindt. De totale mortaliteit door turbines wordt berekend op 0,3 ton zilverpaling per jaar. De getallen voor het Albertkanaal en de Zuid-Willemsvaart werden toegewezen aan het Maasbekken en de overige turbines aan het Dijle- en Zennebekken. De schatting van de mortaliteit door hydroturbines zegt echter niets over de totale mortaliteit van zilverpalingen die door de turbines passeren. De berekening houdt enkel rekening met de lokale productie, niet met de productie die wordt aangevoerd van buiten het stroomgebied. Dit is vooral van toepassing op de situatie in het Albertkanaal, waar een groot deel van de migrerende zilverpalingen uit de Maas komen.

d) Hengelaars in Vlaanderen

In uitvoering van art. 10, 2 van de Palingverordening 1100/2007/EG werd door het Agentschap voor Natuur en Bos in 2008 een enquête uitgevoerd bij recreatieve vissers in 2008. Het aantal recreatieve vissers in 2008 op openbare wateren in Vlaanderen bedraagt 58.762. Hiervan werden 10.000 vissers aangeschreven waarvan 37% het enquêteformulier terugstuurde. Geldt op het relatief grote aantal vissers dat bevraagd werd (17%) en de relatief hoge respons (37%) kunnen we aannemen dat het voldoende grote een steekproef betreft waarvan de resultaten kunnen geëxtrapoleerd worden naar de totale populatie van recreatieve vissers op openbaar water in Vlaanderen. Het aantal vissers dat vist met de hengel op paling als voornaamste hengeldiscipline bedraagt ongeveer 6%. 4,2% van de vissers vist op paling met de hengel als nevenactiviteit. Het aantal vissers dat vist met de peur op paling als voornaamste hengeldiscipline bedraagt 0,6%. 0,4% van de vissers vist op paling met de peur als nevenactiviteit. Van alle vissers neemt ongeveer 12% wel één of meerdere malen per jaar paling mee om te consumeren. *Per visser die paling meeneemt voor consumptie* betekent dit op jaarbasis gemiddeld 30 stuks of 4,6 kg. Op basis van de enquête wordt de totale jaarlijkse palingoogst in Vlaanderen door recreatieve vissers (hengel + peur) geschat op 33,544 ton paling (geen onderscheid tussen gele paling en zilverpaling) (zie ook Tabel 25).

Voor de berekening van de mortaliteit werden alleen de lengteklassen boven 25 cm in rekening gebracht (de wettelijke minimumlengte voor paling is 25 cm). Het aantal schieralen dat door de hengelaars gevangen wordt, wordt met het productiemodel berekend op basis van de lengteverdeling van palingen > 25 cm.

Na omrekening op basis van de lengteverdeling van paling komen we uit op een mortaliteit voor zilverpaling van 8 ton per jaar. De totale visserijmortaliteit wordt evenredig verdeeld over de bekkens, afhankelijk van de productie van zilverpaling per bekken (bv.: het Beneden-Scheldebekken staat in voor 42% van de totale zilverpaling productie in Vlaanderen, waardoor 42% van de visserijmortaliteit aan dit bekken wordt toegewezen).

e) Besluit

De totale ontsnapping van zilverpaling ten opzichte van de natuurlijke situatie wordt in België op 19% geschat voor het Scheldestroomgebiedsdistrict en op 25% voor het Maasstroomgebiedsdistrict. De huidige productie van zilverpaling bedraagt minder dan een derde van de natuurlijke productie. Dit wijst erop dat de rekrutering van glasaal te laag is, maar ook dat een belangrijk deel van de potentiële palinghabitat niet benut wordt. De analyse van de resultaten van het meetnet zoetwatervis toont aan dat slechts 62% van de totale oppervlakte van de onderzochte waterlopen in Vlaanderen paling bevat. Voor sommige rivierbekkens is de situatie echter nog slechter. Zo wordt in het Demerbekken op 82% van de oppervlakte van de bemonsterde waterlopen geen paling gevangen. Dat wordt 66% in het Boven-Scheldebekken en 54% in het Leiebekken. Een

groot deel van deze habitatten kan niet benut worden omdat de waterkwaliteit er nog steeds ontoereikend is en/of omdat de habitat niet bereikbaar is door migratiebarrières. Van de onderzochte mortaliteitsfactoren is de sportvisserij relatief groot, gevolgd door pompgemalen en predatie. De lage impact van pompgemalen is een gevolg van de lage productie van zilverpaling in de waterlopen die via de gemalen afwateren. Bij een geschatte natuurlijke productie van 10 kg/ha zou de totale mortaliteit door pompgemalen bijna 15 ton bedragen en voor de hydroturbines 1,5 ton per jaar.

De schatting van het ontsnappingspercentage moet gezien worden als een maximale schatting. Bij gebrek aan gegevens werd de natuurlijke productie op 10 kg/ha geschat. Waarschijnlijk ligt de productie in de polders en in het Schelde-estuarium hoger en in de bovenlopen lager dan 10 kg/ha. Door het relatief groot aandeel van het estuarium en de polders in de totale oppervlakte, zou de totale natuurlijke productie hoger kunnen zijn.

Bij de verdeling van de visserijmortaliteit over de Vlaamse bekkens in het Scheldestroomgebieddistrict werd alleen rekening gehouden met de productie van zilverpaling per bekken. De visserijdruk op paling is echter streekgebonden en minder afhankelijk van de lokale palingproductie. De getallen per bekken moeten dan ook gezien worden als relatieve waarden. De resultaten geven dan ook slechts een beeld van het relatieve belang van een bekken in de totale ontsnapping van zilverpaling.

Hoewel het model is aangepast aan de specifieke kenmerken van de stroombekkens en aan de beschikbaarheid van gegevens, bevat het toch een aantal assumpties en onzekerheden. De belangrijkste bron van onzekerheid in het model is de berekening van de densiteit van gele paling. Om bij de opvolging van het beheerplan de modelresultaten te verfijnen is bijkomend onderzoek dan ook noodzakelijk. Hierbij moet zowel gekeken worden naar de densiteit van paling als naar de productie van zilverpaling. Veldgegevens over de zilverpaling productie zijn nodig om de modelresultaten te valideren.

2.5 Factoren, andere dan visserij, die een invloed hebben op het palingbestand

Voor elk van de niet-visserij gerelateerde stressoren (**predatie, pollutanten en parasitisme**) wordt een analyse gemaakt van het relatief belang van elk van deze factoren voor de kwaliteit van de habitat en de mortaliteit van paling. Gezien de beperkte kwantitatieve informatie die beschikbaar is over dit onderwerp en de onzekerheden bij de vertaling van deze informatie naar effecten op populatieniveau, zal het overzicht zich beperken tot een semi-kwantitatieve analyse.

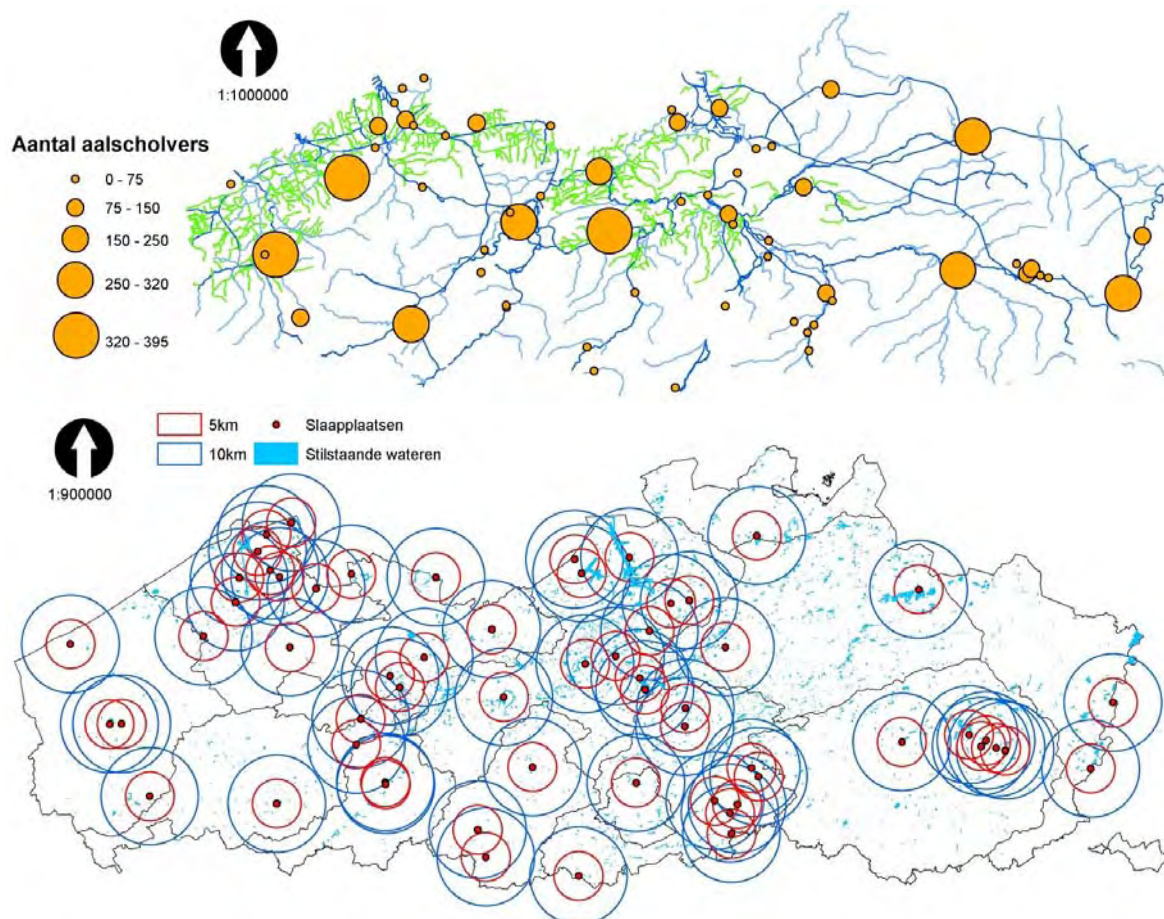
De kwaliteit van het habitat en de migratieknelpunten in stroomopwaartse en stroomafwaartse richting (pompgemalen en installaties voor de opwekking van hydro-elektrische energie) worden besproken in respectievelijke delen 1.3, 1.4 en 1.5.

2.5.1 Predatie op paling

2.5.1.1 Predatie op paling in Vlaanderen



Figuur 69. Predatie op paling door aalscholvers (links) en reiger (rechts).



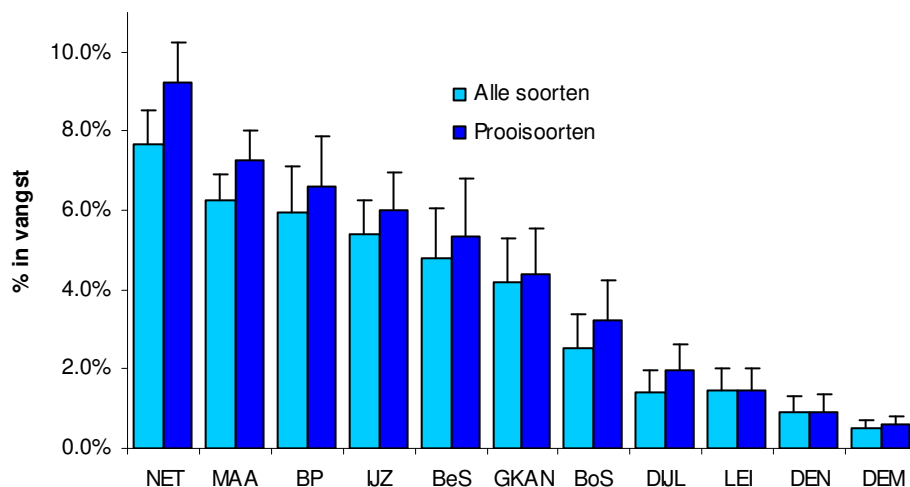
Figuur 70. Boven: Slaapplaatsen van aalscholvers (*Phalacrocorax carbo*) in Vlaanderen in de winter van 2006-2007. Onder: Foerageergebieden voor de aalscholverkolonies als concentrische cirkels van 5km en 10km.

Voor aalscholvers werd een ruwe schatting gemaakt van de impact van predatie op het palingbestand (Tabel 32). Op basis van tellingen tijdens het broedseizoen en in de winter werd de populatie geschat (Devos en Anselin, 2007). Tijdens de winter (oktober - februari) van 2006-2007 werden maximaal 5120 vogels geteld en tijdens het broedseizoen (maart - juni) in 2006 werden

1.175 nesten (= 2.350 adulten) geteld. Bij de berekening gaan we ervan uit dat er tijdens het broedseizoen ongeveer 20% van de vogels niet broeden, wat het totaal aantal vogels in de zomer op 2.820 brengt. Er wordt verondersteld dat aalscholvers foerageren in een zone van 5 km of 10 km rond hun slaapplekken (Figuur 70). Voor elk van die foerageerzones werd het aandeel bepaald van de openbare wateren in de totale oppervlakte water.

De gemiddelde dagelijkse consumptie van een aalscholver wordt geschat op 25% van het lichaamsgewicht (ICES/EIFAC, 2007). Dit betekent 569 g per dag voor een aalscholver van 2.275 g (Carss *et al.*, 1997). Tijdens het broedseizoen (maart - juni) ligt de dagelijkse consumptie lager, met een gemiddelde van 313 g per dag. In de zomer, na het broedseizoen, ligt de consumptie dan weer hoger met een gemiddelde van 621 g per dag (Grémillet, Schmid & Culik, 1995; ICES/EIFAC, 2007; van Rijn en van Eerden, 2002).

Aalscholvers zijn generalisten en uit de meeste studies blijkt dat paling slechts een kleine fractie van het dieet uitmaakt. Schattingen lopen uiteen van minder dan 1% tot een maximum van 46% van de totale dagelijkse consumptie (biomassa; Carss en Ekins, 2002; ICES/EIFAC, 2007; Veldkamp, 2007; Carpentier, 2008). Het dieet van aalscholver is sterk afhankelijk van het lokale voedselaanbod (Richner, 1995, Warke & Day, 1995). Vooral cypriniden (brasem *Abramis brama* en blankvoorn *Rutilus rutilus*) zijn prooi voor aalscholvers. Veel is het gevolg van de eutrofiëring van ondiepe wateren, waardoor de troebelheid van het water verhoogt en het aantal schoolvormende cypriniden toeneemt (Veldkamp, 1995; Van Dobben, 1995). Ook wat betreft de lengte zijn ze niet kieskeurig. In hun studie naar het dieet van aalscholvers in Bretagne (FR) tonen Carpentier *et al.* (2008) aan dat de lengteverdeling van paling in het dieet van aalscholvers en in het veld grotendeels overeenkomen. Uit een overzichtsstudie blijkt dat de meeste palingen die door aalscholvers gevangen worden groter zijn dan 35 cm (ICES/EIFAC, 2007).



Figuur 71. Aandeel van paling in het dieet van aalscholvers op basis van de vangsten (biomassa; kg) met elektriciteit per bekken (code: zie Figuur 5). In het lichtblauw wordt het aandeel van paling als percentage van de totale vangst gegeven, in het donkerblauw het aandeel als percentage van de vangst van potentiële prooi-soorten. Bron VIS-databank (<http://vis.milieuinfo.be>). De belangrijkste prooi-soorten zijn blank- en rietvoorn, brasem, kolblei, paling, snoekbaars, baars, winde, bot, dwergmeerval, karper, gibel, snoek, winde, zeebaars en kopvoorn.

Het belang van paling in het dieet van aalscholvers in Vlaanderen werd geschat op basis van het aandeel van het gewicht van paling in de vangsten van het meetnet zoetwatervis. Voor elke staalnamelocatie in het meetnet werd het gewichtpercentage van paling in de vangst bepaald en vervolgens uitgemiddeld per bekken. Wanneer alle soorten in de vangsten in rekening gebracht worden, schommelt het aandeel van paling in de vangsten tussen 2% (Demerbekken) en 28% (Netebekken). Wanneer alleen de belangrijkste prooi-soorten van aalscholvers in rekening gebracht

worden, dan stijgt dit percentage tot 2% en 33%. De densiteit van paling is echter niet rechtevenredig met de beschikbaarheid van paling voor aalscholvers. De meest beschikbare prooi wordt het meest gevangen. Beschikbaarheid is o.a. afhankelijk van de densiteit van een prooi-soort, de waterkwaliteit (troebelheid), de diepte van het meer/rivier en het gedrag van de paling. Onderzoek toont aan dat het percentage van paling in het dieet (biomassa) ongeveer 30% bedraagt van het aandeel van paling in het veld (Carpentier *et al.*, 2008). Voor de situatie in Vlaanderen betekent dit dat het gewichtsaandeel van paling schommelt tussen 0,6% in het Demerbekken en 9,2% in het Netebekken (Figuur 71). In de winter verkeren palingen in torpor en zijn ze minder beschikbaar als prooi, waardoor hun aandeel (p) in het dieet van aalscholvers daalt (Tabel 32).

Tabel 32 geeft een overzicht van de maandelijkse consumptie van paling door aalscholvers. Deze berekening houdt zowel rekening met een variabele temporele beschikbaarheid van paling (hoogst in de zomer en laagst in de winter) als met een ruimtelijke beschikbaarheid. De berekening toont aan dat de jaarlijkse totale consumptie van paling (geen onderscheid tussen gele paling en zilverpaling) door aalscholvers 5,6 – 5,8 ton bedraagt.

Tabel 32. Berekening van de impact van predatie door aalscholvers (*Phalacrocorax carbo*) op paling in Vlaanderen. De proportie (p) geeft de seizoenale beschikbaarheid van paling weer. De laatste 4 kolommen (C) geven de palingconsumptie van aalscholvers weer (ton/maand). Het subscript verwijst naar de foerageerzone (5 of 10 km rond de slaappleatsen). De berekening houdt alleen rekening met het % van paling in de vangst van prooi-soorten.

		DR (g dag-1)	p	Aantal	C5prey	C10prey
januari	31	306	0,08	5,120	0,1	0,1
februari	28	343	0,08	5,120	0,1	0,1
maart	31	398	0,08	2,820	0,1	0,1
april	30	441	0,12	2,820	0,1	0,1
mei	31	423	0,58	2,820	0,6	0,7
juni	30	316	0,83	2,820	0,7	0,7
juli	31	334	1,00	2,820	0,9	0,9
augustus	31	317	1,00	2,820	0,8	0,9
september	30	360	0,83	2,820	0,8	0,8
oktober	31	385	0,58	5,120	1,1	1,1
november	30	335	0,12	5,120	0,2	0,2
december	31	327	0,08	5,120	0,1	0,1
Totaal					5,6	5,8

Deze berekeningen steunen op een aantal assumpties die verder onderzocht moeten worden. De resultaten dienen daarom met enige omzichtigheid geïnterpreteerd te worden. Zoals reeds eerder aangehaald is de samenstelling van het dieet van aalscholvers grotendeels afhankelijk van de beschikbaarheid van prooivissen. Het aandeel van paling in het dieet dat in onze berekeningen gebruikt is, is waarschijnlijk een overschatting van het reële percentage. Een uitgebreide studie naar het dieet van aalscholvers in een grote kolonie in Wanneperveen (Nederland, nabij het IJsselmeer) toont aan dat paling slechts een minimale fractie (< 1%) uitmaakt van het dieet. Onze resultaten kunnen dan ook eerder beschouwd worden als een maximale consumptieschatting.

Naast predatie door aalscholver is er ook predatie mogelijk door ander visetende vogels zoals bijv. blauwe reiger. Gelet op het veelzijdige dieet van blauwe reiger (niet enkel vis), is de predatie op paling door deze soort vermoedelijk van weinig betekenis. Predatie van paling door andere vissoorten wordt ingecalculleerd in de natuurlijke mortaliteit van paling.

Op Europees vlak zal Vlaanderen de verdere ontwikkelingen met betrekking tot de aalscholver opvolgen. Een geïsoleerde aanpak in Vlaanderen om de mortaliteit veroorzaakt door aalscholver bij paling (of andere vissoorten) te verminderen heeft weinig of geen kans op slagen. Enkel een structurele aanpak in Europees verband zou hier kunnen worden toegepast. De problematiek van de aalscholver werd intussen besproken in het 'Committee on Fisheries' van het Europees

parlement en er werd een motie aangenomen. Het betreft de '*Motion for a European Parliament Resolution on the adoption of a European Cormorant Management Plan to minimise the increasing impact of cormorants on fish stocks, fishing and aquaculture (2008/2177(INI))*' <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+REPORT+A6-2008-0434+0+DOC+PDF+V0//EN>. In dit document roept het Europees parlement de Europese Commissie op om diverse initiatieven te nemen met betrekking tot de aalscholver. Vlaanderen zal dan ook de richtlijnen of regels toepassen wanneer die zouden opgelegd worden door Europese Raad of de Commissie.

2.5.1.2 Facteurs de prédation en Wallonie

a) Prédation par le cormoran en Wallonie

Evrard et Tarbé (2004) ont étudié la prédation sur les poissons exercée par les cormorans basés en bord de Meuse au dortoir de l'île Vas'-tî-Frotte à Jambes et en bord Lesse à hauteur du dortoir de Villers-sur-Lesse.

L'anguille contribue en biomasse à 14,5 % et 4,4 % du régime alimentaire du cormoran, respectivement dans la Meuse canalisée à Jambes et dans la Lesse, rivière de la zone à barbeau à Villers-sur-Lesse (Tabel 33 en Tabel 34). D'après les analyses des pelotes de réjection effectuées par Tarbé (2002), la ration alimentaire journalière des cormorans a été estimée en moyenne à 402 g et 16,4 poissons dans la Meuse et la basse Sambre (11/01-03/02) et à 300 g et 17,5 poissons dans la Lesse (02/2002- 03/2002). Pour la Meuse et la basse Sambre où les effectifs des cormorans ont été comptés et estimés en moyenne à 265 individus sur 288 jours (09/10/01 au 23/07/02), la prédation absolue totale s'élève à 30,7 tonnes dont 4,452 tonnes d'anguilles réparties sur une superficie de 140 ha (14 km) en Meuse (exploitée par 77 % des oiseaux) et de 38 ha (10 km) dans la basse Sambre (exploitée par 23 % des oiseaux), soit une mortalité moyenne de 25 kg/ha/an (Tabel 35). Dans la Lesse, une telle estimation n'est pas disponible en raison de l'absence de comptage des oiseaux.

Dans l'état actuel des connaissances, il est impossible d'estimer la prédation des anguilles par le cormoran dans l'ensemble du bassin de la Meuse et des régions adjacente en Wallonie où la population hivernante de l'espèce varie selon les années entre environ 5000 et 3000 individus (Paquet-Aves, comm. pers).

Tabel 33. Résultats de l'analyse du régime alimentaire du Grand cormoran hivernant en Meuse à Jambes en 2001-2002 et 2002-2003 (sources: équipe URBO FUNDP Namur: dossier Evrard pour le GIPPA, 2004; Tarbé, 2002 ; Evrard et Tarbé, 2004). Nombre total de proies = 3.277. Biomasse totale des proies = 89,382 kg.

Espèce	% du nombre total de proies	% de la biomasse totale des proies	Occurrence %
Anguille	1,29	14,50	21
Goujon	24,20	12,67	77
Gardon	33,93	28,45	82
Grémille	16,92	9,46	35
Perche commune	11,77	23,57	58
Autres	-	-	-
Total	100,00	100, 00	-

En l'absence d'une connaissance de l'abondance absolue de la population d'anguilles en place dans les tronçons de Meuse et Sambre concernés, il est impossible de calculer la proportion de cette population qui subit une mortalité par prédation. On sait toutefois que la densité de population de l'anguille est au moins égale à ce qui est consommé, c'est-à-dire environ 25 kg/ha.

Tabel 34. Résultats de l'analyse du régime alimentaire du Grand cormoran hivernant en Lesse à Villers-sur-Lesse en 2001-2002 (sources: équipe FUNDP Namur: dossier Evrard pour le GIPPA, 2004; Tarbé, 2002 ; Evrard et Tarbé, 2004). Nombre total de proies = 873. Biomasse totale des proies = 14,954 kg.

Espèce	% du nombre total de proies	% de la biomasse totale des proies	Occurrence %
Anguille	0,4	4,4	5
Goujon	28,6	23,4	68
Gardon	24,6	19,5	78
Perche commune	15,0	9,9	52,2
Rotengle	9,2	7,7	30
Autres	-	-	-
Total	100,00	100, 00	-

Tabel 35. Estimation de la prédation absolue exercée sur les anguilles et les autres poissons de la Meuse et de la basse Sambre par les cormorans basés au dortoir de l'île Vas'-ti-Frotte à Jambes d'octobre 2001 à juillet 2002 (288 jours) (Tarbé, 2002 ; Maréchal, 2004). Exploitation de 14 km-140 ha dans la Meuse et de 10 km – 38 ha dans la Sambre.

Espèces	% en biomasse dans le régime du cormoran	kg consommés par an
<u>Migrateurs amphihalins</u>		
Anguille	14,5	4.452
<u>Cyprinidés rhéophiles et à tendance rhéophile</u>		
Chevaine	1,3	399
Vairon	0,1	31
<u>Espèces limnophiles et ubiquistes</u>		
Gardon	28,5	8.750
Brème commune	0,1	31
Brème bordelière	2,5	768
Ablette commune	0,1	31
Rotengle	1,1	338
Ablette/Rotengle	0,2	61
Goujon	12,7	3.898
Carpe commune	0,3	92
Cyprinidé ind.	3,6	1.105
Perche	23,5	7.214
Sandre	2,0	614
Grémille	9,5	2.916
Total	100,0	30.700

En l'absence d'une connaissance de l'abondance absolue de la population d'anguilles en place dans les tronçons de rivière concernés, il est impossible de calculer la proportion de cette population qui subit une mortalité par prédation. On sait toutefois que la densité de population de l'anguille est au moins égale à ce qui est consommé, c'est-à-dire environ 25 kg/ha.

b) Autres prédateurs en Wallonie

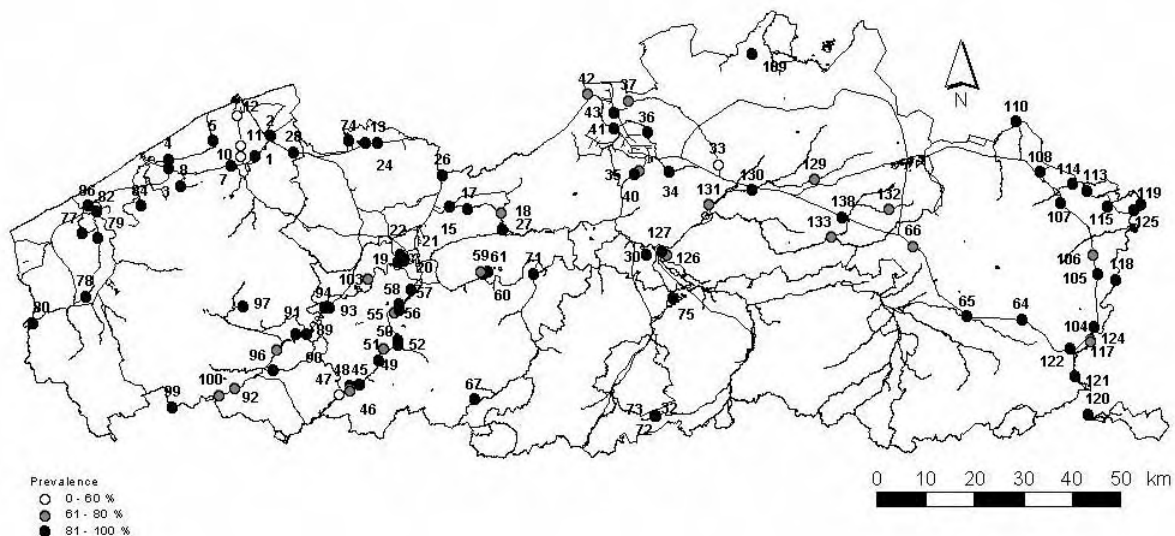
Les autres prédateurs potentiels de l'anguille sont le héron très répandu, la loutre très rare et, parmi les poissons, le silure glane en pleine explosion démographique dans la Meuse et qui pourrait jouer un rôle. Mais on manque de résultats d'études quantitatives de cette question.

2.5.2 Parasitisme bij paling

2.5.2.1 Parasitisme bij paling in Vlaanderen

Geïnfecteerde palingen, maar vooral niet-geïnfecteerde palingen met schade aan de zwemblaas vertonen een veel hogere transportenergiekost (Palstra *et al.*, 2007). Gesimuleerde migraties bevestigen een snel falen van de migratie (< 1000 km). Vooral zilverpalingen hebben hoge infectieniveaus. In het geval van ernstige schade aan de zwemblaas, zullen zelfs palingen met een hoge score voor de reproductie index de paaigronden nooit bereiken en kunnen ze dus niet bijdragen aan de rekrutering. Zware schade aan de zwemblaas is het gevolg van een zware infectie (>5 nematoden) (WGEEL, 2006).

De verspreiding en infectiegraad bij paling van de zwemblaasparasiet *Anguillicola crassus* in Vlaanderen is vrij goed gedocumenteerd (Audenaert *et al.*, 2003).



Figuur 72. Verspreiding van de zwemblaasparasiet in Vlaanderen. Staalnamelocaties (Audenaert *et al.*, 2003).

De eerste waargenomen infectie met *A. crassus* in Vlaanderen dateert van 1985 (Belpaire & Decharleroi, 1985). Uit een onderzoek van 1986 blijkt dat van 19 onderzochte plaatsen op 11 plaatsen paling voor gemiddeld 34,1% was geïnfecteerd met *A. crassus*. De graad van infectie was 5,5 adulten per geïnfecteerde paling. Uit een gelijksoortig onderzoek van 1997 bleek paling op 11 van de 11 onderzochte plaatsen geïnfecteerd te zijn. Het voorkomen van *A. crassus* steeg per site van 34,1% naar 62,5%. De graad van infectie was hier echter 3,9 adulten per geïnfecteerde paling. In een derde studie in 2000 was paling op 139 van de 140 onderzochte plaatsen geïnfecteerd. Het gemiddeld aantal geïnfecteerde palingen steeg verder tot 68,7%, terwijl de graad van infectie verder daalde tot 3.4 adulten per geïnfecteerde paling. Houden we echter ook rekening

met de larvale stadia, dan komen we op een totaal aantal geïnfecteerde paling van 88,1% met een graad van infectie van 5,5 per geïnfecteerde paling (Audenaert *et al.*, 2003). Deze hoge infectiegraad van Vlaanderen zou te wijten zijn aan het uitzetten van gele paling die gevoelig zou zijn voor *A. crassus* (Audenaert *et al.*, 2003). Reeds in 1989 maakten Belpaire *et al.* (1989) duidelijk dat uitzettingen van gele paling de verspreiding van *A. crassus* positief hadden beïnvloed. Sinds 2000 wordt er in Vlaanderen nog alleen glasaal uitgezet (Belpaire, 2002).

2.5.2.2 Parasitage chez l'anguille en Wallonie

a) Parasitage de la vessie natatoire par le nématode *Anguillicola crassus*

Des études récemment réalisées en Flandre ont révélé une forte infestation des anguilles par le nématode hématophage *Anguillicola crassus* fixé dans la paroi de la vessie natatoire et qui, de ce fait, peut entraîner la mort des poissons et poser des problèmes quand l'anguille adulte migre en mer à grande profondeur pour aller se reproduire dans la mer des Sargasses. *A. crassus* est un parasite d'origine est-asiatique qui a contaminé l'anguille européenne lors de l'importation en Allemagne et en Italie vers 1982 d'anguilles japonaises (*Anguilla japonica*) infectées (Belpaire *et al.*, 1990). La présence d'*A. crassus* a été décelée dans les anguilles en Flandre (et notamment dans la partie flamande du bassin de la Meuse ; cf. Figuur 72) pour la première fois en 1985 puis des études approfondies réalisées de 1987 à 2003 ont mis en évidence une infestation de près de 90 % des sujets examinés (Audenaert *et al.*, 2003). La très forte infection des anguilles en Flandre a été attribuée aux importants repeuplements opérés avec cette espèce (Belpaire *et al.*, 1989) pour répondre à la diminution catastrophique du recrutement naturel en civelles.

L'infection des anguilles par *A. crassus* en Wallonie et donc dans la partie wallonne du bassin de la Meuse n'est absolument pas connue et il serait utile de rassembler un minimum d'informations sur ce phénomène en vue d'une comparaison avec la situation dans les bassins de la Meuse et de l'Escaut en Flandre et d'une prise de mesures.

b) Autres parasites internes

Lors d'une étude réalisée dans le bassin de l'Escaut, Schabuss *et al.*, (1997) ont trouvé chez les anguilles, en plus du nématode *Anguillicola crassus* largement représenté, deux cestodes (*Proteocephalus macrocephalus* et *Bothriocephalus claviceps*), un nématode (*Camallanus lacustris*) et deux acanthocéphales (*Acanthocephalus lucii* et *Acanthocephalus anguillae*). Il n'existe aucune information sur ces endoparasites de l'anguille dans le bassin de la Meuse.

2.5.3 Kwaliteit van de waterbodems

2.5.3.1 Beschrijving van de huidige kwaliteit van de waterbodems in Vlaanderen

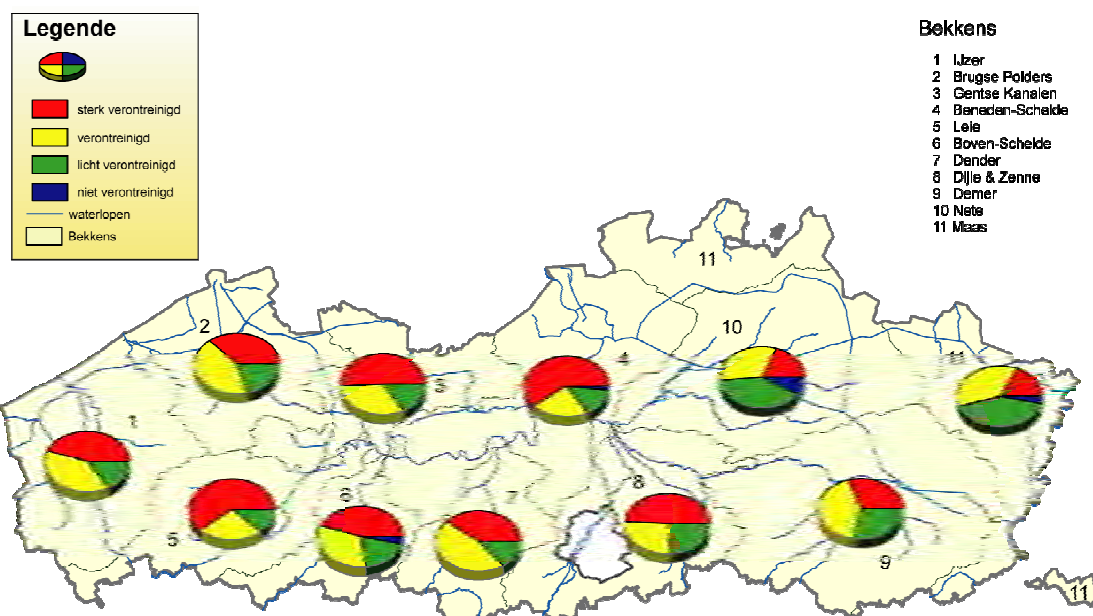
De Vlaamse Milieumaatschappij is in maart 2000 gestart met de uitbouw van een waterbodemmeetnet. De bedoeling is de kwaliteit van de waterbodem systematisch te monitoren en in kaart te brengen.

Het waterbodemmeetnet van de Vlaamse Milieumaatschappij bestaat uit een fysisch-chemische, ecotoxicologische en een biologische beoordeling. De Triade kwaliteitsbeoordeling (TKB) combineert de drie onderdelen van de karakterisering waardoor een genuanceerd oordeel kan geveld worden over de eigenlijke actuele ecologische kwaliteit van de waterbodem in situ. De kwaliteit van een waterbodem wordt vergeleken met een referentiebodem die de natuurlijke toestand benadert. Hoe meer luiken een afwijking ten opzichte van de referentiebodem vertonen, hoe slechter de waterbodemkwaliteit.

Volgens het Triadeconcept worden waterbodems onderverdeeld in vier klassen:

- klasse 4 (TKB 4) betekent een ernstige indicatie voor een ernstige verontreiniging;
- klasse 3 (TKB 3) verwijst naar een verontreiniging;
- klasse 2 (TKB 2) verwijst naar een matige verontreiniging;
- klasse 1 (TKB 1) geeft een indicatie voor afwezigheid van verontreiniging.

Uit de meetgegevens voor de periode 2003-2006 blijkt dat 43% van de gemeten waterbodems een ernstige indicatie voor een ernstige verontreiniging aangeven (klasse 4) en 33% van de waterbodems een indicatie voor verontreiniging aangeeft (klasse 3). Slechts 22% valt onder klasse 2 (matige verontreiniging) en 2% onder klasse 1 (geen verontreiniging). In Figuur 73 en Figuur 74 wordt de toestand van de vervuiling van de waterbodems in Vlaanderen weergegeven per bekken en per meetpunt volgens de Triadekwaliteitsbeoordeling.



Figuur 73. Waterbodemkwaliteit in Vlaanderen: procentuele verdeling per bekken in Vlaanderen volgens de vier klassen van de Triadekwaliteitsbeoordeling (bron: Vlaamse Milieumaatschappij – gegevens periode 2003-2006).



Figuur 74. Waterbodemkwaliteit in Vlaanderen: weergave van de individuele meetplaatsen volgens de vier klassen van de Triadekwaliteitsbeoordeling (bron: Vlaamse Milieumaatschappij – gegevens periode 2004-2007).

2.5.4 Polluenten in paling

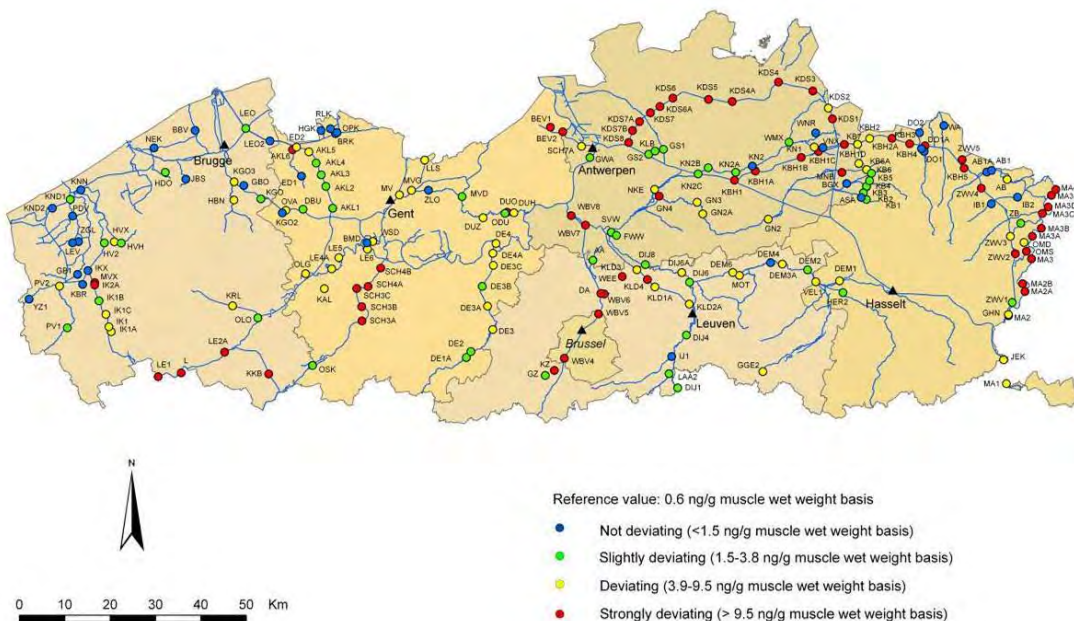
2.5.4.1 Polluenten in paling in Vlaanderen: kwaliteit paling – vervuiling in paling

a) Status en trends in de vervuiling van paling

Sinds 1994 heeft het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) een Palingpolluentenmeetnet uitgebouwd op de openbare wateren in Vlaanderen waarbij paling gebruikt wordt als biomonitor. De paling wordt gebruikt voor biomonitoring omdat het een zeer vette vis is (sterk lipofiel karakter voor onder andere pesticiden en PCB's) en omwille van zijn bentische en sedentaire levenswijze (tijdens de gele palingfase). Palingen zijn lang levend en wijdverspreid, en komen voor in zeer diverse habitats en zelfs in verontreinigde wateren. Hun trofische positie en het ontbreken van een jaarlijkse reproductieve cyclus die het lipidemetabolisme beïnvloedt, zijn bijkomende voordelen voor het gebruik van paling indicatororganisme.

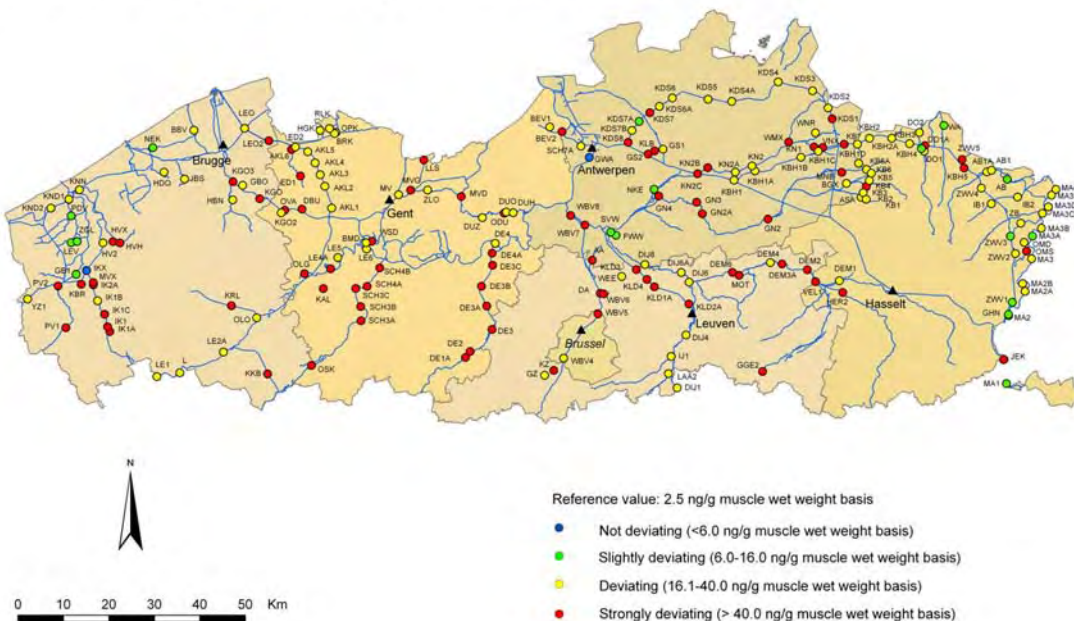
De geanalyseerde verontreinigende stoffen zijn zware metalen, PCB's (polychloorbifenylen), organochloorpesticiden (OCP's) en voor een aantal geselecteerde plaatsen gebromeerde vlamvertragers, dioxines, fluorhoudende stoffen en vluchtige organische stoffen. Momenteel bevat de dataset resultaten van meer dan 3.000 individueel geanalyseerde palingen uit 376 verschillende plaatsen in Vlaanderen. Vermits veel van deze verontreinigende stoffen bioaccumuleren in paling, soms tot zeer hoge waarden, beïnvloedt dit rechtstreeks de kwaliteit van de paling, en bijgevolg zijn reproductiepotentieel. Bijgevolg is het belangrijk om de verspreiding van de kwaliteit van de paling in de palingbeheereenheden te monitoren.

Het palingpolluentenmeetnet laat toe om een uitvoerig overzicht te verkrijgen van de verontreiniging in paling in heel Vlaanderen. Aangezien het netwerk nu 14 jaar loopt, en vele plaatsen tweemaal of meer zijn bemonsterd, wordt het mogelijk om trends op te maken. Er werden kaarten gemaakt over de verontreiniging in paling voor circa 30 PCB's, pesticiden en zware metalen (Goemans *et al.*, 2008). De kaarten die in Belpaire (2008) worden voorgesteld en de gegevens van VIS-databank (VIS, 2008; VIS-website: <http://vis.milieuinfo.be>) laten nu toe om de status en trends voor een specifieke verontreinigende stof of een groep verontreinigende stoffen in detail te analyseren. Zij laten ook een gedetailleerde analyse toe van de status en trends van de verontreiniging op een bepaalde ruimtelijke schaal (site, rivier, afwateringsgebied, stad, provincie, regio). Op de VIS-website kunnen deze trends in rapporten worden bekeken via vooraf gedefinieerde vragen over het gegevensbestand. Als voorbeeld wordt de verspreiding van PCB 156 en p, p'-DDD (een DDT-derivaat) in paling weergegeven in Figuur 75 en Figuur 76.



Goemans et al., 2008: The Eel Pollutant Monitoring Network: results for 2002-2005. Cartography.

Figuur 75. Verspreiding van PCB 156 in gele paling in Vlaanderen (2002-2005); gemiddelden op basis van versgewicht, geclassificeerd volgens afwijking van de standaardwaarde (Goemans *et al.*, 2008).

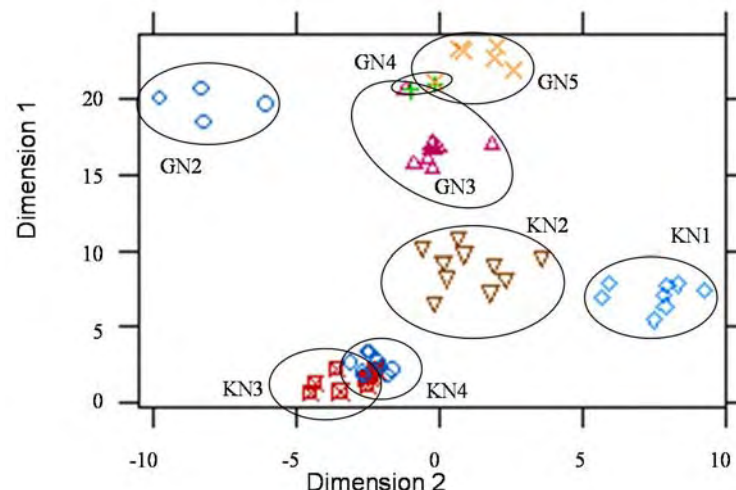


Goemans et al., 2008: The Eel Pollutant Monitoring Network: results for 2002-2005. Cartography.

Figuur 76. Verspreiding van p,p'-DDD (TDE) in gele paling in Vlaanderen (2002-2005); gemiddelden op basis van versgewicht, geclassificeerd volgens afwijking van de standaardwaarde (Goemans *et al.*, 2008).

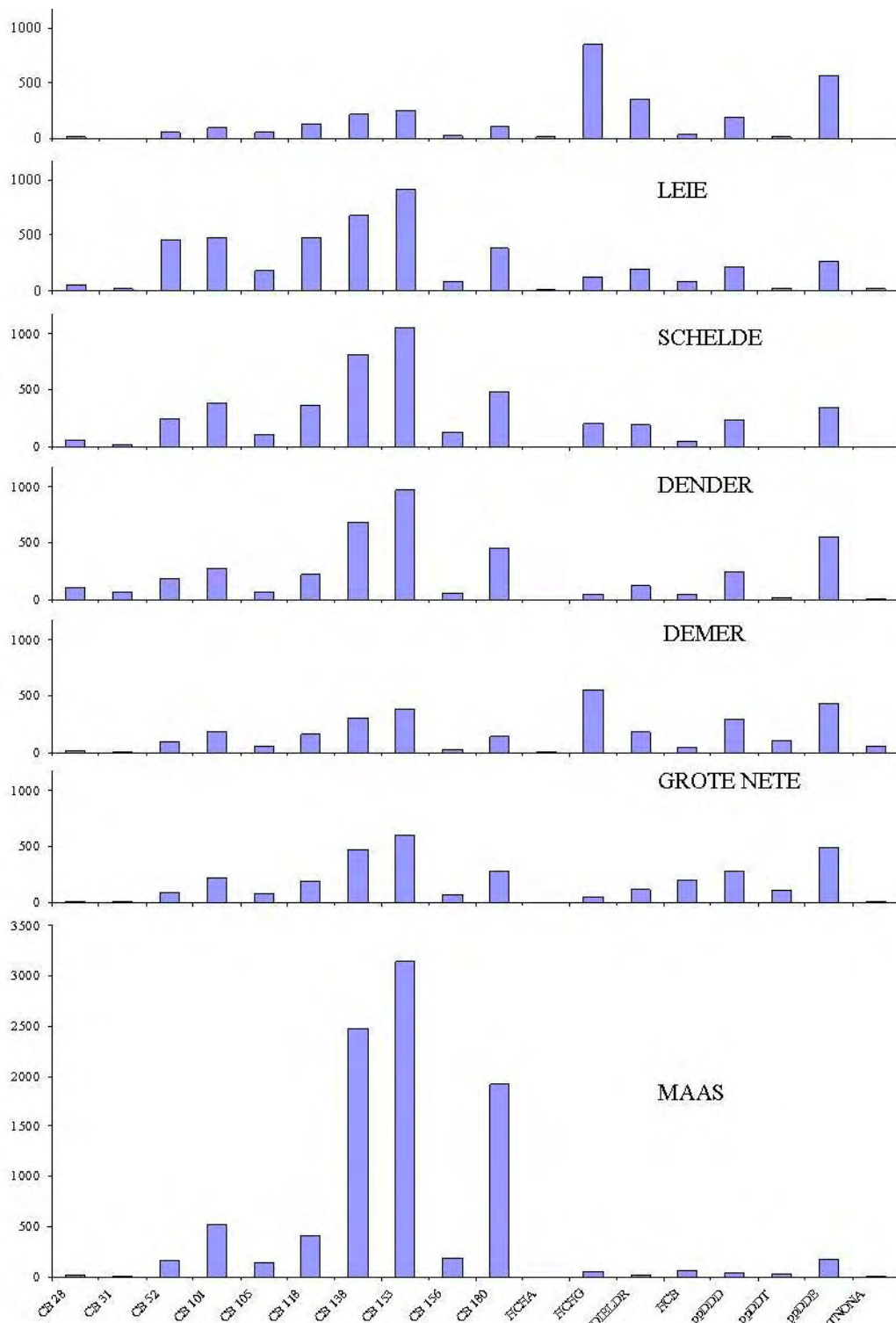
De verontreinigingsprofielen van persistente organische verontreinigende stoffen in individuele palingen in een rivier (zelfs bij afstanden <5 km) bleken significant verschillend te zijn. De gele palingen die op dezelfde plaats werden gevangen, vertonen een zeer gelijkaardige

polluëntenbelasting, terwijl palingen van aangrenzende plaatsen aanzienlijk kunnen verschillen (Figuur 77). Dit benadrukt het nut van paling als bioindicator voor de monitoring van verontreiniging met lipofiele chemische producten zoals polychloorbifenylen en organochloorpesticiden in rivieren. Er werd geconcludeerd dat paling effectief binnen het monitoringprogramma voor een selectie van prioritaire substanties kon gebruikt worden die in de kaderrichtlijn Water worden bedoeld (Belpaire *et al.*, 2008). Maar dit toont ook aan dat de verontreiniging door bioaccumulerende stoffen in gele paling op indrukwekkende wijze kan variëren tussen sites (afhankelijk van de pollutendruk van die betreffende site). Dit betekent dat de kwaliteit van palingen die naar zee migreren in hoge mate afhankelijk zal zijn van de plaats waar de palingen zijn opgegroeid. Aangezien de kwaliteit reproductiepotentieel bepaalt, zou deze variatie in kwaliteit in het palingbeheerplan moeten worden in acht genomen.



Figuur 77. Canonische discriminant analyse van palingen op acht locaties in de Grote Nete en de Kleine Nete (Netebekken) op basis van hun PCB en OCP concentraties (N= 61). De afstand tussen de locaties varieerde tussen 4 en 20 km. Palingen van dezelfde locaties vertoonden gelijkaardige vervuulingsprofielen.

Palingen uit verschillende bekkens verschillen in verontreiniging (Figuur 78). Belpaire *et al.* (2008) presenteerden PCB en OCP verontreinigingsprofielen voor sommige bekkens. Palingen uit de IJzer worden gekenmerkt door hoge OCP's, vooral dieldrin en lindaan (γ -HCH), en lage PCB niveaus. De Leie vertoont een kenmerkend profiel van PCB's, met een hoog aandeel van lagere gechloteerde congenere. Dender en Schelde zijn over het algemeen tussenliggend in vergelijking met de andere rivieren, maar vertonen aanzienlijk hoge PCB waarden. Palingen van de Demer hebben gewoonlijk hoge lindaan en DDT waarden, terwijl palingen van de Grote Nete gekenmerkt worden door HCB pieken en hoge concentraties DDT. In de Maas bereiken de concentraties van PCB een hoogtepunt, en het profiel van PCB is totaal verschillend van de Leie. Het wordt overheerst door hogere gechloteerde PCB's. De OCP waarden in de Maas palingen zijn laag.



Figuur 78. Pollutieprofielen gebaseerd op PCB en OCP concentraties ($\mu\text{g.kg}^{-1}$ LW) in paling afkomstig uit zeven rivieren in Vlaanderen.

Trendanalyses (Maes *et al.*, 2008) tijdens de periode 1994-2005 wijzen op significante dalingen van de gemiddelde versgewichtconcentratie van alle PCB congenereën, bijna alle pesticiden en vier metalen. De waargenomen daling van PCB's in palingweefsel was in overeenstemming met studies in andere landen. PCB's werden verboden in de EU in 1985 en sedertdien hebben verscheidene tijdreeksen op dalende niveaus van verontreiniging gewezen. Ook verminderden de concentraties van de meeste pesticiden significant in de tijd. Dit was vooral duidelijk voor α -HCH en lindaan, hetgeen aantoont dat het verbod van lindaan in 2002 positieve gevolgen voor de accumulatie in

biota heeft. Gelijkaardige verminderingen werden gemodelleerd voor HCB, dieldrin en endrin; nochtans werden deze samenstellingen vele jaren geleden verboden. Onverwacht stegen concentraties van *p,p'*-DDT, terwijl tegelijkertijd *p,p'*-DDD en *p,p'*-DDE een significante daling vertoonden. Op het eerste zicht was de verhouding van DDE over DDT in alle geanalyseerde palingen > 1, hetgeen aantoonde dat overblijvend DDT niet onlangs terug in gebruik genomen was. Nochtans verminderde op sommige plaatsen in Vlaanderen (Kanaal Dessel-Schoten, Handzamevaart en Ieperkanaal) de verhouding van DDE over DDT snel in een paar jaar met een factor 3. Zulk een steile daling, zelfs als de verhouding hoger was dan één, wijst waarschijnlijk op recente toepassing van DDT en toont aan dat niet al voorraad werd uitgeput.

Ook voor sommige zware metalen zijn de concentraties in paling verminderd. Vooral lood, arseen, nikkel en chroom namen aanzienlijk af. De concentratie van lood in palingweefsel verminderde constant tussen 1994 en 2005, wat mogelijk gerelateerd is aan de geleidelijke omschakeling van loodhoudende naar niet-loodhoudende brandstoffen en een vermindering van de industriële emissies. Voor arseen, nikkel en chroom, kan de tendens vertekend zijn aangezien de gegevens slechts sinds 2000 beschikbaar waren. Cadmium en kwik echter vertoonden geen dalende tendensen en blijven algemene milieuverontreinigende stoffen in het geïndustrialiseerde gebied van Vlaanderen.

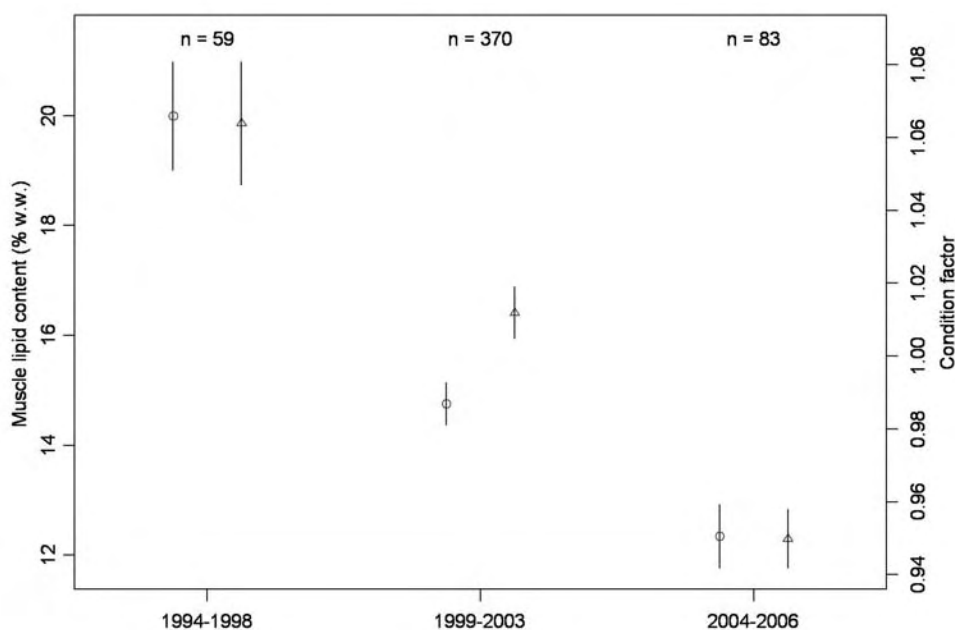
Nadat zeer hoge waarden van gebromeerde vlamvertragers in palingen uit de Schelde in Oudenaarde werden vastgesteld, werden nieuwe metingen uitgevoerd in 2006 (Roosens *et al.*, 2008). Een dalende tendens in de verontreiniging met gebromeerde vlamvertragers werd op deze locatie waargenomen vanaf 2000 tot 2006. We kunnen besluiten dat de resultaten van het Vlaamse Palingpolluentenmeetnet toestaan een uitvoerig overzicht te krijgen van een reeks verontreinigende stoffen die op de milieudruk in Vlaanderen wijzen. De intensiteit van de verontreiniging kan op potentiële negatieve gevolgen voor de gezondheid van deze vervuilde palingen wijzen.

Over het algemeen hebben de palingen uit het Maasbekken de slechtste kwaliteit (Figuur 78), vooral met betrekking tot de intensiteit van verontreiniging door hogere vervuilde PCB's. Ook schijnen deze palingen de slechtste fitness te hebben in vergelijking met palingen van andere bekkens in Vlaanderen: zij hebben lage vetgehaltenes en een lage conditiefactor.

b) Verontreiniging van paling en rol in de ineenstorting van het bestand (Belpaire, 2008)

We vatten de belangrijkste bevindingen van het werk op dit gebied in de volgende sectie samen en maken enkele gevolgtrekkingen met betrekking tot de potentiële rol van verontreiniging in de instorting van het palingbestand. In paling zijn de effecten van verontreinigende stoffen op metabolische functies en op gedrag van de paling wijd uiteenlopend en handelen door diverse mechanismen (Geeraerts en Belpaire, in prep.). De endocriene verstoring schijnt een algemeen verspreid fenomeen onder zoetwatervissen. Versonnen *et al.* (2004) onderzochten de potentiële gevolgen van xeno-oestrogenen in paling en maten de plasma vitellogenine (VTG) inhoud in 142 palingen die op 20 verschillende locaties met veranderlijke verontreinigingsniveaus werden bemonsterd. De plasma-VTG inhoud van palingen was zeer laag, ondanks een zeer hoge interne belasting met endocriene verstoorders. Daarom werden geen aanwijzingen gevonden voor oestrogene gevolgen in natuurlijke gele palingbestanden in Vlaanderen. Deze resultaten suggereren dat onvolwassen Europese gele palingen niet de beste indicatorsoorten zouden zijn om de gevolgen te bestuderen van oestrogene stoffen op de VTG waarden van natuurlijke vispopulaties. Het meest waarschijnlijk zullen de endocriene versturende affecten van verontreinigende stoffen gerelateerd met de reproductie, slechts duidelijk worden tijdens het zilverpalingstadium. Maes *et al.* (2005a) bestudeerden de gevolgen van verontreinigende stoffen op het genoom van palingen met een veranderlijke belasting aan zware metalen. Zij analyseerden de relatie tussen bio-accumulatie met zware metalen, fitness (conditie), en genetische variabiliteit. Een significant negatieve correlatie de vervuiling met zware metalen en conditie werd waargenomen, hetgeen een effect van verontreiniging op de gezondheid van subadulte palingen suggereert.

Geeraerts *et al.* (2007) analyseerden de uitgebreide dataset van verontreinigende stoffen via statistische modellering en besloot dat PCB's, vooral de hogere gechloreerde, en DDT's, een negatieve invloed op lipideinhoud van de paling hebben. Men toonde verder aan dat de opslag van vet en de conditie de laatste 15 jaar beduidend verminderden in paling in Vlaanderen (Geeraerts *et al.*, 2007) en in Nederland (Belpaire *et al.*, 2008), waardoor een normale migratie en een succesvolle reproductie in gevaar gebracht wordt. Zowel in België en Nederland waren er gelijkaardige tendensen: een daling in lipideinhoud in de afgelopen 15 jaar met ongeveer één derde (van ca. 20% tot 13%) (Figuur 79). Ook verminderde de conditie van de palingen. De lipidereserves zijn essentieel om aan de energievereisten van de migratie en reproductie van zilverpaling te voldoen. Twee grote en onafhankelijke gegevensreeksen van België en Nederland tonen gemiddeld een daling van de vetgehalten van gele palingen met een derde in de loop van de afgelopen 15 jaar. Op basis van de somatische energiereserves, werd het reproductiepotentieel van palingen van diverse breedtegraden over Europa geschat, waarbij werd aangenomen dat vetgehalten in gele paling indicatief zijn voor de vetgehalten in zilverpaling. Enkel de grote individuen, zowel wijfjes als mannetjes, met een hoog lipidegehalte schijnen bij te dragen tot het paaibestand. De daling van het vetgehalte in gele paling kan een zeer belangrijk element zijn daling van het palingbestand en baart ernstige zorgen over de kansen van het herstel van de populatie. Belpaire (2008) besloot dat verontreiniging van uiterst groot belang is voor het beheer is, en tevens een zeer belangrijk element in het begrijpen van de oorzaken van de achteruitgang van paling. Het is daarom belangrijk om inzicht te krijgen in de kwaliteit en de fitness (lipidereserves en conditie) van palingen die de continentale wateren verlaten en om de kwaliteitsaspecten te incorporeren in het palingbeheer. Vandaar moeten de beheersdoelstellingen voor de zilverpalingproductie en de zilverpalingontsnapping naast kwantitatieve aspecten ook kwalitatieve aspecten omvatten. Zowel het vetgehalte van het spierweefsel als de conditiefactor, schijnen belangrijke elementen te zijn voor een algemene raming van de kwaliteit van de palingen die naar de paaigronden migreren.



Figuur 79. Temporele trends tendens in vetgehalten (% versgewicht) van gele palingen in België Het aantal locaties wordt vermeld. De gemiddelen van periodes met de zelfde letter zijn niet significant verschillend van elkaar. Ook de conditiefactor van de palingen wordt weergegeven.

2.5.4.2 Contamination des anguilles par des micropolluants chimiques en Wallonie

a) PCB's

La contamination par les PCB et les dioxines des anguilles de la partie wallonne du bassin de la Meuse a été étudiée en 2001-2004 dans 56 stations réparties sur 27 cours d'eau (Figure 80 en Figure 81) (Thomé *et al.*, 2004). Ces analyses révèlent des concentrations en PCBs dans les muscles variant de 40 à 1761 ng/g de poids frais, avec des contaminations extrêmes dans la basse Meuse, le Canal Albert et la Vesdre. Dans presque toutes les stations étudiées, le niveau de contaminations dépasse et parfois très largement la norme pour la consommation humaine fixée à 75 ng/g poids humide de muscle pour la somme des congénères 28, 52, 101, 118, 138, 153 et 180 (Arrêté Royal du 6 mars 2002 modifiant le précédent Arrêté Royal du 19 mai 2000. Ce constat a conduit la Région wallonne à interdire en juin 2006 la pêche pour la consommation par l'homme de l'anguille très contaminée (Gouvernement wallon 2006. Pour les anguilles de la partie flamande du bassin de la Meuse (Meuse mitoyenne ou Grensmaas entre la Belgique et les Pays-Bas, affluents tels que Mark, Dommel, Aabeek et canaux de liaison entre Meuse et Escaut), on dispose de données les concentrations en PCB's

b) Furannes et dioxines

Pour ce qui concerne les furannes et les dioxines, l'étude précédemment citée n'a pas révélé chez les anguilles des cours d'eau bassin de la Meuse wallonne un niveau de contamination dépassant la limite de 12 pg TEQ-WHO/g du poids frais (Toxic Equivalents - World Health Organization).

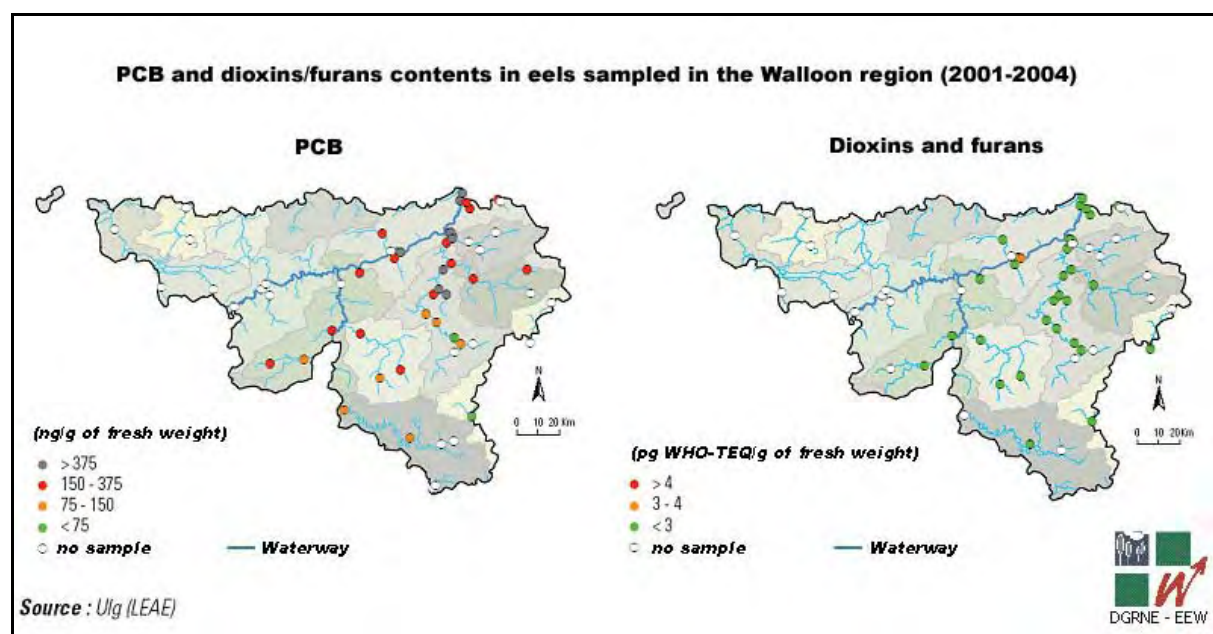
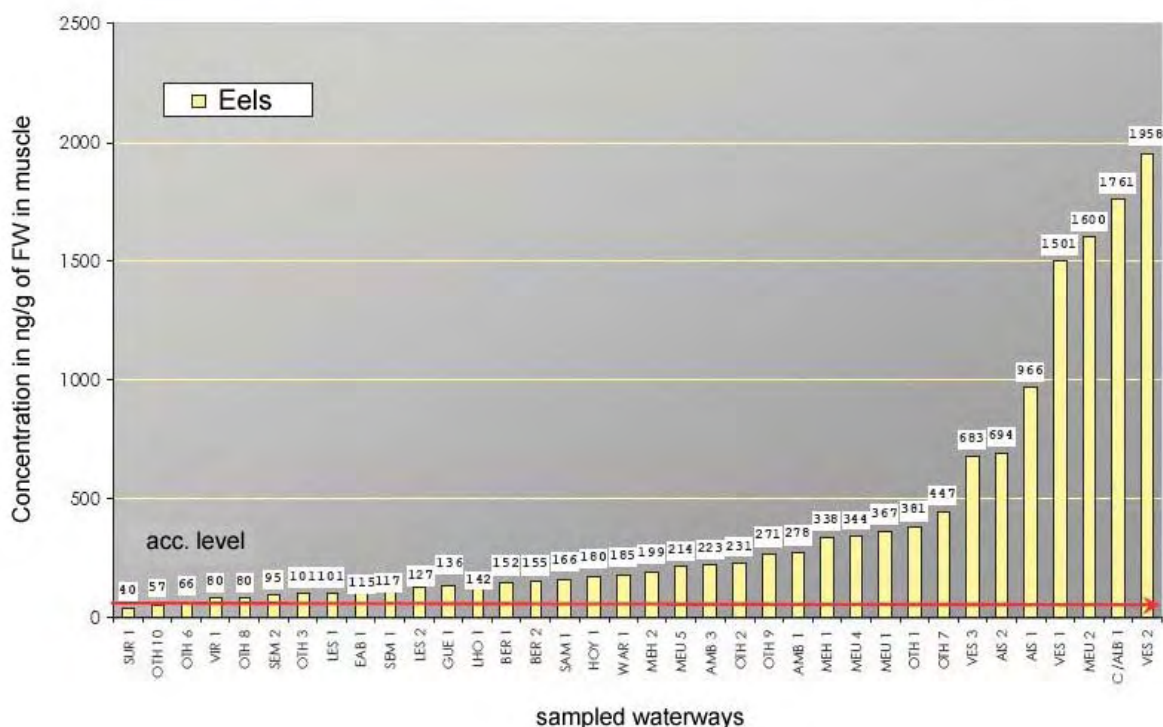


Figure 80. Contamination des anguilles par les PCB's, le furannes et les dioxines dans les cours d'eau de Wallonie appartenant au bassin de la Meuse (Chalon *et al.*, 2006, Thomé *et al.*, 2004)

Comparison of results with accepted level (75ng/g of fresh weight) in eels



Figur 81. Synthèse des observations sur la contamination des anguilles par les PCBs dans les rivières de Wallonie. Pourcentage de dépassement des concentrations en PCBs dans le muscle par rapport à la norme actuelle AFSCA de 75 ng/g de poids frais visualisée par la ligne rouge) (Chalon *et al.*, 2006).

c) Autres micropolluants organiques

Pour la partie du bassin de la Meuse en Région flamande, on dispose d'informations sur la contamination des anguilles par d'autres micropolluants comme les pesticides et les RFB (retardateurs de flammes bromés) (voir Maes *et al.*, Belpaire). Des données de ce type n'existent pas pour la partie wallonne du bassin.

d) Métaux lourds

Les données les plus complètes sur la contamination des anguilles par les métaux lourds concernent la partie flamande du bassin de la Meuse belge (Belpaire, 2006, Maes *et al.*, 2007). Ces études révèlent notamment que la teneur des anguilles en mercure et cadmium n'a pas diminué au cours de la décennie 1994-2005 alors qu'une telle tendance a été enregistrée pour certains micropolluants organiques (PCB et pesticides chlorés).

e) Teneur en graisse anormalement faible chez les anguilles de la Meuse

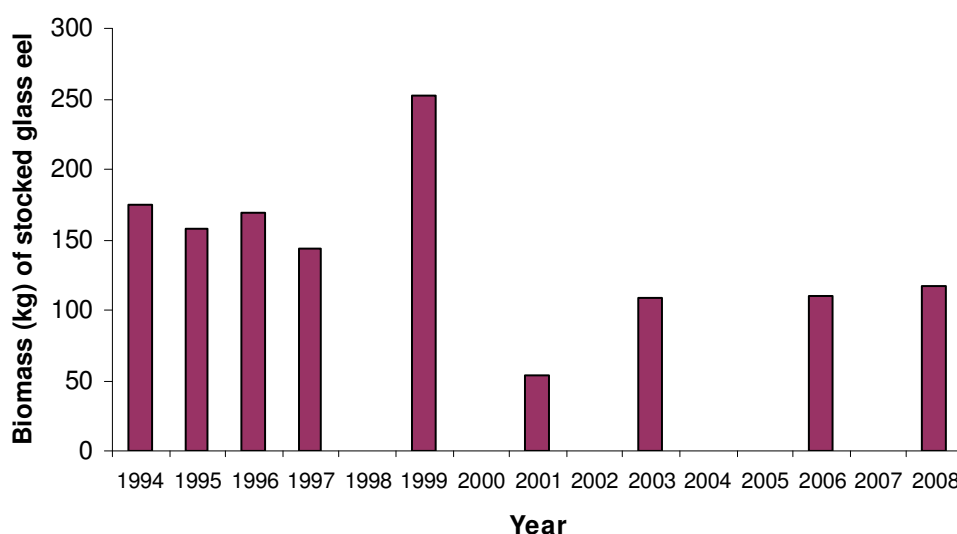
Une étude réalisée sur des anguilles capturées dans la Meuse belgo-néerlandaise à Eijsden a mis en évidence une teneur en graisse musculaire extrêmement faible (en 1994-2005, moyenne de 15,1 % versus 20-30 % en situation normale), explicable par la contamination due aux substances organochlorées (PCB, DDT) (Geeraerts *et al.*, 2007) et qui pourrait compromettre la migration de reproduction dans l'océan.

3 Herbepoting

3.1 Overzicht herbepotingen

3.1.1 Overzicht herbepotingen in Vlaanderen

Glasaal en gele paling werden gebruikt voor herbepoting in de binnenwateren door de overheid. De herkomst van de glasaal gebruikt voor herbepoting vanaf 1964 was het vangstation aan de IJzer te Nieuwpoort (Figuur 82). Omwille van de lage vangsten vanaf 1964 werd glasaal aangekocht in het buitenland. Er werd ook gedurende een bepaalde periode gele paling uitgezet die vooral afkomstig was uit Nederland. Herbepoting met gele paling werd stopgezet vanaf 2000 toen het duidelijk werd dat gele paling hoge gehalten aan pollutanten bevatte (Belpaire et Coussement, 2000). Sinds 2000 wordt dus enkel nog glasaal uitgezet in de binnenwateren in Vlaanderen. De glasalen die in Vlaanderen worden uitgezet en die afkomstig zijn uit het buitenland, zijn globaal genomen afkomstig van bekkens uit Zuid-Engeland, Noord-Frankrijk of Midden-Frankrijk. Er worden geen glasalen uit Zuid-Europa uitgezet omwille van de temperatuurverschillen op het moment van uitzetten tussen de waters waar de glasalen gevangen zijn en de wateren in Vlaanderen waar ze worden uitgezet. De hoeveelheden die worden uitgezet zijn bepaald door de prijzen op de markt. Omwille van de hoge prijzen kan maar een beperkte hoeveelheid worden aangekocht. In Figuur 33 wordt een overzicht gegeven van de hoeveelheden glasaal die sinds 1994 aangekocht werden in het buitenland en uitgezet in Vlaanderen. In de jaren waar geen glasaal was de prijs op de internationale markt te hoog. In 2008 werd 117 kg glasaal afkomstig uit Engeland (uit de rivieren Parrett, Taw en Severn) uitgezet in Vlaamse binnenwateren.



Figuur 82. Herbepoting met glasaal in Vlaanderen sinds 1994 (gegevens Agentschap voor Natuur en Bos).

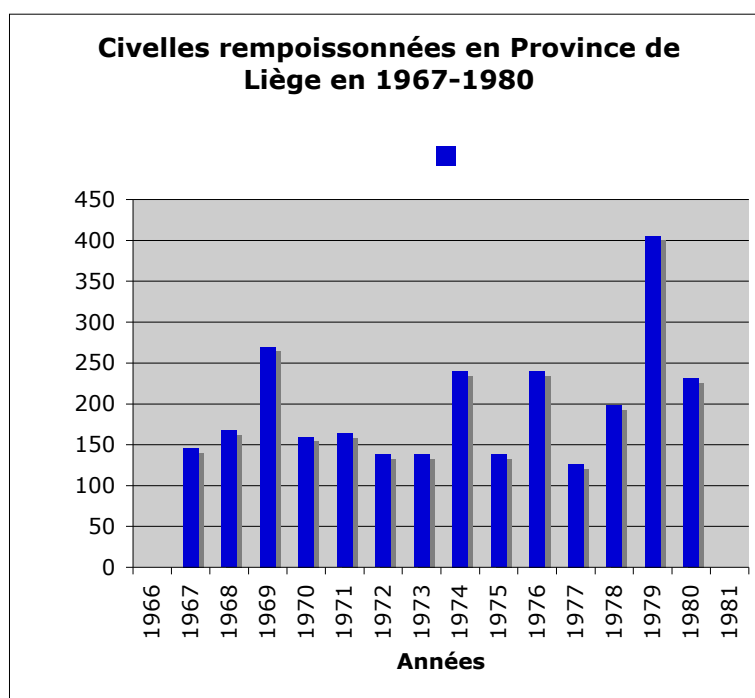
3.1.2 Aperçu des rempoissonnements en Wallonie

3.1.2.1 Organisation de rempoissonnements massifs en civelles de 1966 à 1980

Les premiers recensements des populations de poissons par pêche à l'électricité effectués dans la Semois en 1954-1964 (Huet et Timmermans, 1964) avait révélé la raréfaction de l'anguille attribuable à deux facteurs freinant la colonisation de la rivière par des anguilles remontant de la mer: le fort éloignement à la mer (environ 450 km pour la Semois à Bouillon) combiné à la présence de nombreux barrages sur le parcours de migration.

Les statistiques disponibles à ce jour renseignent le rempoissonnement de la Semois à Alle en 1966 (Laurent P., Comm. Pers.) avec 'plus de 100.000 civelles pêchées à Ostende'. En fait il s'agissait probablement de civelles pêchées par les Eaux et Forêts dans l'estuaire de l'Yser et redistribuées dans les rivières à repeupler dans l'ensemble de la Belgique.

A partir de 1967 et jusqu'en 1980, des rempoissonnements en civelles furent aussi organisés massivement dans les eaux de la Province de Liège où l'on dispose de statistiques très précises élaborées par Commission provinciale de Liège du Fonds piscicole. Les civelles utilisées provenaient de l'Yser et avaient un poids moyen de 0,36 g (Timmermans,). Au cours d'une période de 14 ans, ces rempoissonnements ont porté en tout sur près de 2.762.000 civelles. Ils ont varié annuellement entre un minimum de 126.000 pièces en 1977 et un maximum de 406.000 pièces en 1979. Leur arrêt en 1980 a résulté de la forte diminution des captures dans l'Yser observée à ce moment (Figuur 83).



Figuur 83. Variations annuelles des rempoissonnements 'Fonds piscicole' en civelles dans les eaux de la Province de Liège pour la période 1967-1980.

Tabel 36. Répartition par milieux des rempoissonnements 'Fonds piscicole' en civelles effectués en 1967-1980 en Province de Liège.

Milieux	Millier de civelles	Années
Meuse liégeoise (1)	1.981	67-80
Canal Albert	56	70-79
Dérivation de l'Ourthe	20	70
Canal du Luxembourg	107	74-78
Ourthe	134	75-79
Vesdre + R. Mosbeux	84	79-80
Warche (lacs est) (2)	252	73-77
Berwinne	61	71-79
Méhaigne	67	69
Total	2.762	67-80

(1) entre Ben-Ahin et Lanaye ; (2) Bütgenbach et Robertville

La répartition des rempoissonnements en civelles dans les différents milieux de la Province de Liège est détaillée dans le Tabel 36. Pour certaines années, on connaît la répartition des rempoissonnements dans les secteurs des trois Fédérations de la Meuse liégeoise: Haute Meuse de Ben-Ahin à Yvoz (biefs Andenne-Ampsin et Ampsin-Yvoz), Meuse dans traversée de Liège-Pêche et Loisirs (bief Yvoz-Monsin) et Basse Meuse (biefs Monsin-Hermalle, Hermalles-Visé et aval Visé).

Nous ne disposons pas actuellement de statistiques sur les rempoissonnements éventuels en civelles dans les autres milieux du bassin de la Meuse belge.

Pour ce qui concerne l'efficacité de ces rempoissonnements en civelles, les seules indications sont celles apportées par l'analyse des structures par tailles des populations d'anguille au début des années 1970 dans des rivières comme la Semois et l'Ourthe ayant bénéficié de tels rempoissonnements massifs. Ainsi, dans la Semois entre Poupehan et Villers-sur-Semois, l'analyse des résultats des pêches électriques 1971-1981 révèle la capture d'un nombre substantiel (n=292) d'anguilles de 20-89 cm avec un mode de 55 cm (Figure 84) dans la Semois.

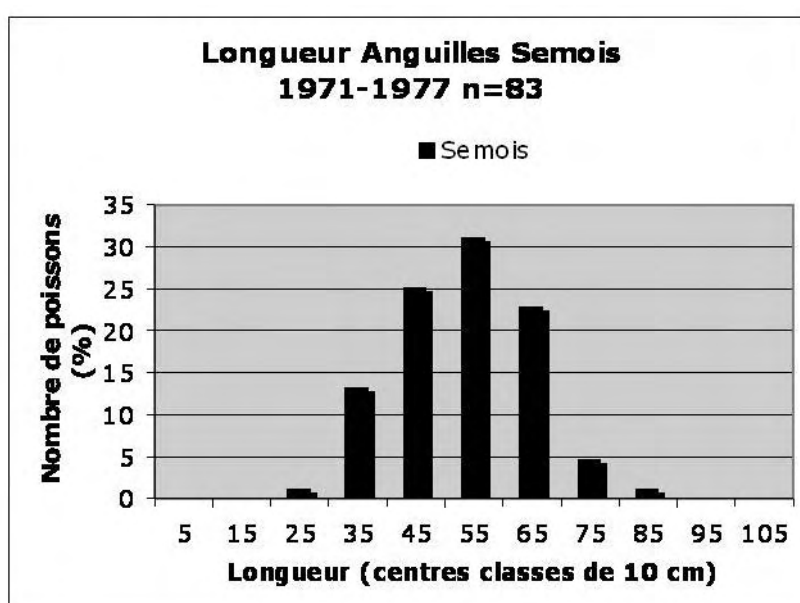
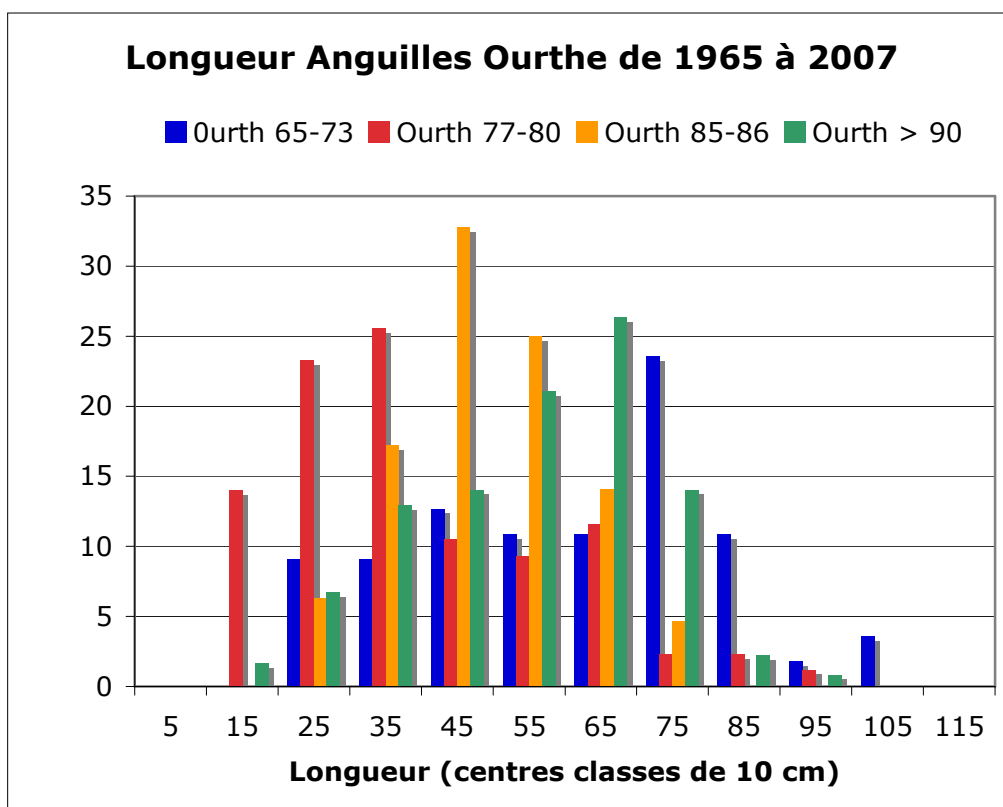


Figure 84. Histogramme des fréquences des longueurs des anguilles pêchées à l'électricité par l'ULg dans la Semois en 1971-1977.

Dans l'Ourthe, repeuplée en civelles en 1975-1979, on observe dans les années 1977-1980 une structure par tailles jeune qui contraste avec celle, plus vieille, qui existait en 1965-1973 avant les rempoissonnements ainsi que de 1990 à nos jours, plus de 10 ans après leur arrêt (Figure 85).



Figur 85. Histogrammes des fréquences des longueurs des anguilles capturées par pêche à l'électricité dans l'Ourthe à différentes périodes par rapport aux rempoissonnements massifs en civelles (n=123 750 pièces en 1975-1979): avant (1965-1973), pendant (1977-1980), juste après (1985-1986) et plus de 10 ans après (> 1990).

3.1.2.2 Rempoissonnements en civelles dans les années 1990-2008

Suite à la forte réduction des remontées de civelles dans l'Yser après 1980 (Figuur 43), les rempoissonnements avec ce type d'anguilles furent arrêtés dans la partie du bassin de la Meuse en Wallonie. Dans la Meuse à Huy, un petit rempoissonnement avec 9.000 civelles importées eut encore lieu en 1986. Dans la partie du bassin de la Meuse située en Région flamande, des rempoissonnements en civelles reprirent au début des années 1990 grâce à l'importation de poissons de Grande-Bretagne et de France. Au cours des dernières années, l'explosion du prix des civelles rendit impossible la réalisation de rempoissonnements annuels et seulement les années 2003 et 2006 bénéficièrent de mesures de ce type.

3.1.2.3 Rempoissonnements en anguillettes et en anguilles jaunes

Les statistiques du Fonds piscicole, du Service de la Pêche et des Sociétés et Fédérations de Pêche renseignent la réalisation de rempoissonnements en anguillettes dans plusieurs cours d'eau ou autres milieux (lacs artificiels, canaux) du bassin de la Meuse (Tabel 37), particulièrement dans le Canal Charleroi-Bruxelles dès 1967 (380 kg de 20/30 /kg), dans la basse Semois à Alle de 1988 à 1995 et dans la haute Meuse namuroise de 1983 à 2005. Des rempoissonnements plus sporadiques ont été effectués dans la Meuse liégeoise en 1999, dans l'Ourthe à Rendeux en 2001 et dans le lac de Nisramont en 2000, dans le lac de Butgenbach en 1999 et 2005 et dans deux lacs de l'Eau d'Heure (Féronval et Ry Jaune) en 1999.

Dans la partie flamande du bassin de la Meuse, les rempoissonnements en anguilles jaunes originaires des Pays-Bas furent stoppés en 2000 après le constat que ces poissons contenaient des concentrations élevées en divers contaminants chimiques (Belpaire and Coussement, 2000).

Le maintien de la pratique des rempoissonnements en anguillettes est confronté depuis quelques années à la difficulté d'acquérir des poissons sur le marché. Il en résulte une diminution des quantités d'anguillettes déversées et du nombre d'autorisation de remise à l'eau demandées à l'administration (Figuur 87).

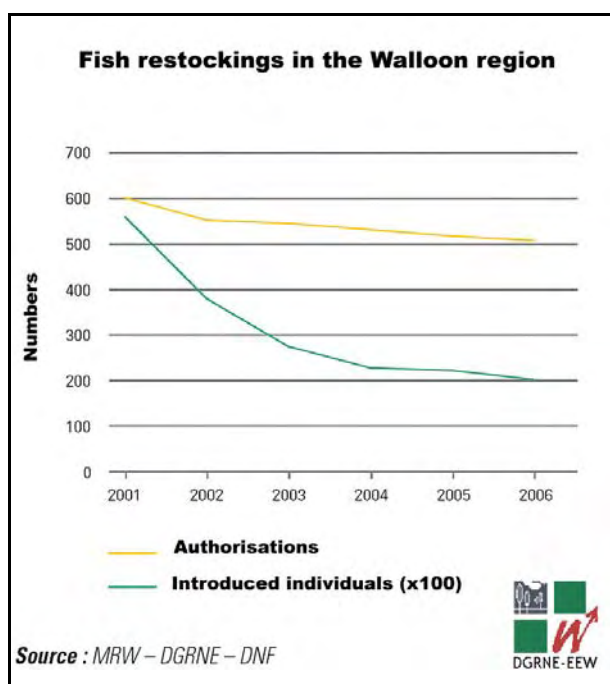
Tabel 37. Statistiques des rempoissonnements répertoriés en anguillettes dans le bassin de la Meuse en Wallonie. A partir de 1999, statistiques précises fournies par le Service de la Pêche.

Année	Meuse namuroise	Meuse liégeoise	Semois Alle	Semois autres	Ourthe +Nisramont	Bütgenbach Lac	Lacs Eau d'Heure	Canal Charlerloi-Brux.
1967	-	-	-	-	-	-	-	(1)380
1983	15.749 FB	-	-	/	-	-	-	-
1984	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	-	-	-	-	-	-	-	300
1988	-	-	+	/	-	-	-	-
1989	-	-	-	/	-	-	-	-
1990	-	-	-	/	-	-	-	-
1991	-	-	-	/	-	-	-	313
1992	-	-	20	/	-	-	-	314
1993	-	-	20	/	-	-	-	275
1994	-	-	30	/	-	-	-	-
1995	1414	-	30	/	-	-	-	-
1996	268	-	-	/	-	-	-	-
1997	183	-	-	/	-	-	-	-
1998	336	-	-	/	-	-	-	-
1999	210	505	-	134	-	50	90	100
2000	122	-	-	113	(2)+	-	-	-
2001	129	-	21	47	242 pcs	-	-	-
2002	95	-	23	25	-	-	-	-
2003	97	-	-	-	-	-	-	-
2004	172	-	81	-	-	-	-	-
2005	24	-	-	-	-	300	-	-
2006	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-

(1) 20/30 pièces par kg (2) ; données chiffrées à obtenir



Figuur 86. Anguillettes de repeuplement (photos A. Lamotte , Service de la Pêche)



Figuur 87. Nombre d'autorisation délivrées pour les rempoissonnements en anguilles en Wallonie en 2001 -2006 et quantités de poissons déversées.

3.2 Stappenplan herbepoting

Een van de mogelijke maatregelen die in het kader van de Palingverordening EG/1100/2007 worden voorgesteld voor het herstel van de aalbestanden is herbepoting met glasaal. In het kader van de EIFAC/ICES working Group on eels werd een stappenplan opgesteld voor de uitzetting van glasaal (Figuur 88; ICES/EIFAC, 2006). Dit stappenplan wordt verder uitgewerkt en geconcretiseerd voor de Belgische situatie.

Een bepoting met glasaal is een maatregel voor het herstel van de palingpopulaties en mag alleen uitgevoerd worden indien de uitzetting significant bijdraagt tot het behalen van de 40% ontsnappingnorm.

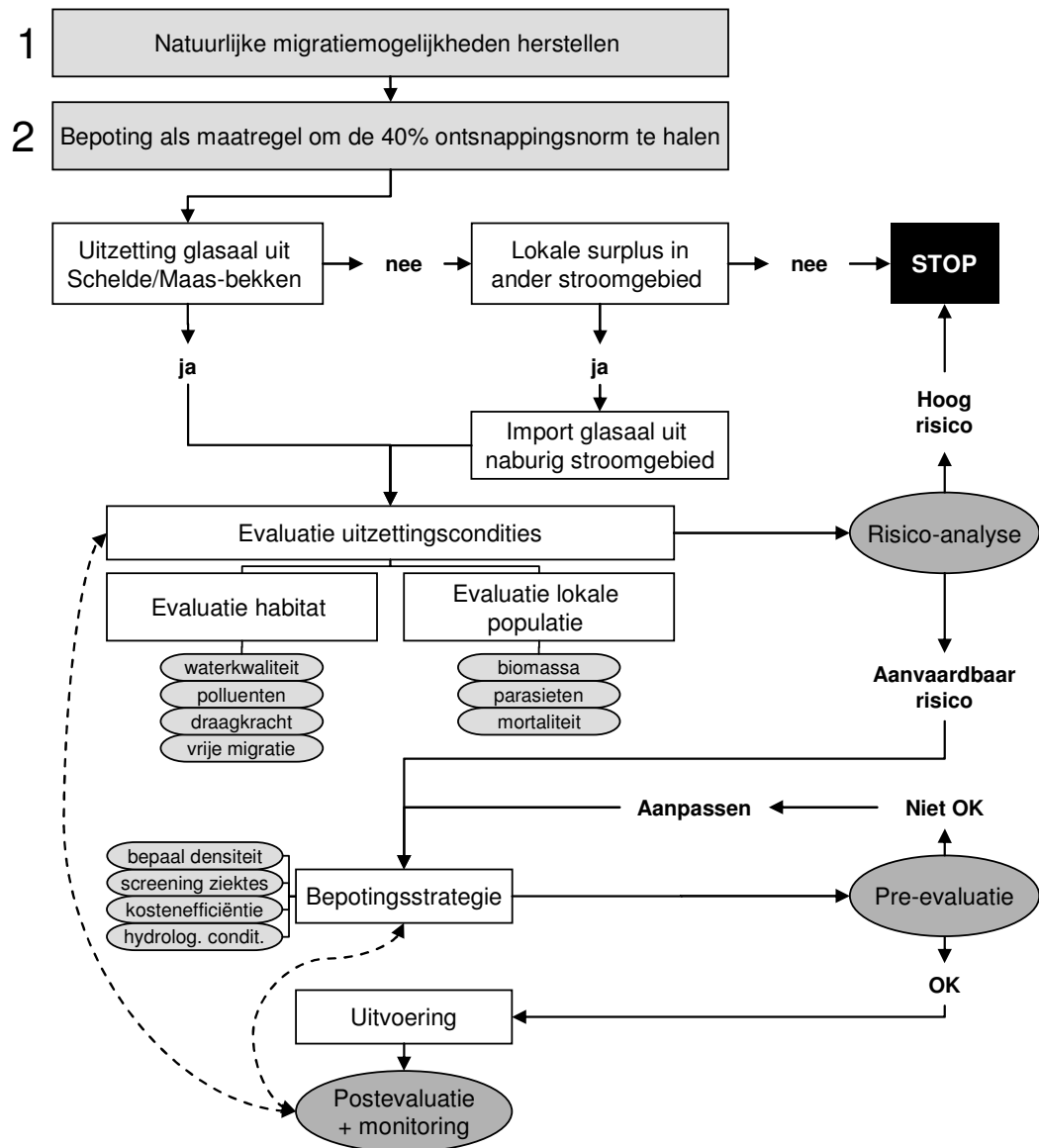
Voor de uitzetting van glasaal in België zijn er twee mogelijkheden:

- Voor de bepoting wordt glasaal gebruikt die in het stroomgebied van de Schelde gevangen wordt (IJzermonding/Schelde) of uit het stroomgebied van de Maas
- Voor de bepoting worden glasalen gebruikt die afkomstig zijn van naburige riviersystemen (Zuid-Engeland, Noord-Frankrijk of Midden-Frankrijk).

Wanneer de glasaal van naburige systemen komt, moet nagegaan worden of er in die systemen een surplus is aan glasaal. Of er op een bepaalde locatie al dan niet een surplus is, is op dit ogenblik onduidelijk. De ingediende beheerplannen moeten duidelijkheid scheppen over de lokale status van glasaal in de verschillende stroomgebieden in Europa.

Indien er kan aangetoond worden dat er een lokale surplus is en de glasalen commercieel beschikbaar zijn, kan overgegaan worden tot de volgende stap in het bepottingsplan. Glasaal kan alleen uitgezet worden in habitats van voldoende hoge kwaliteit. Een uitzetting moet gepaard gaan met een risicoanalyse. Mogelijke risico's bij een uitzetting zijn o.a. de verspreiding van parasieten, een negatieve impact op andere soorten in het ecosysteem, genetische homogenisering en vooral een mislukking van de herbepoting.

De bepoting moet steeds gepaard gaan met een postevaluatie en monitoring om na te gaan of de genomen maatregel bijdraagt tot een verhoogde schieraalproductie.



Figuur 88. Overzicht van de stappen naar de opstelling en uitvoering van een herbepotingsplan.

3.2.1 Leeftijd (glasaal/gele aal)

Bij uitzetting dient bij voorkeur gebruik gemaakt te worden van glasaal omdat de risico's met opgekweekte paling (gele aal) te groot zijn door:

- Risico op verspreiding van parasieten en virussen (HVA: Herpes Virus Anguillae) door uitzetting gele paling. HVA wordt in de aquacultuur gebruikt voor de vaccinatie van glasalen om ze resistent te maken. Glasalen die behandeld zijn met HVA kunnen na uitzetting de natuurlijke populaties infecteren.
- Risico op verspreiding van *Anguilla rostrata*: *A. rostrata* wordt in de aquacultuur gebruikt en adulte *A. rostrata* en *A. anguilla* zijn onmogelijk uiteen te houden.
- Risico op gereduceerde genetische fitness door opkweek glasalen:
 - (a) De behandeling van glasalen met HVA zorgt voor een sterke selectie van de glasalen en bijgevolg een gereduceerde genetische diversiteit
 - (b) Opgekweekte glasalen zijn aangepast aan aquacultuur condities, wat hun competitiviteit in natuurlijke condities verlaagt.
- Risico op scheefgetrokken geslachtsverhouding bij uitgezette glasalen: meer mannetjes in hoge dichtheidscondities in de aquacultuur

3.2.2 Afkomst

- De natuurlijke rekrutering van glasaal in de benedenstroomse gebieden van het Scheldestroomgebied en het Maasstroomgebied is laag. In de eerste plaats moeten de maatregelen er dan ook op gericht zijn de aanwezige optrek van glasaal te beschermen en te bevorderen.
- Met de huidige moleculaire technieken kon stabiele geografische differentiatie vastgesteld worden (Dannewitz *et al.*, 2005). Door herhaalde herbepoting is er waarschijnlijk een homogenisering van het genetisch materiaal opgetreden. Het is echter mogelijk dat met nieuwe technieken toch het bestaan van genetisch gedifferentieerde populaties aangetoond wordt. Indien er toch beslist wordt om glasaal van buiten het stroomgebied van de Schelde uit te zetten, dan alleen met glasalen uit naburige riviersystemen.
- Gebruik alleen wildgevangen glasaal (niet uit de aquacultuur).

Conclusie deel 3.2.1 en 3.2.2: bij uitzetting wordt best gebruik gemaakt van glasaal. Deze glasaal wordt best aangekocht uit bekkens in Zuid-Engeland, Noord-Frankrijk of Midden-Frankrijk indien de natuurlijke rekrutering in Scheldestroomgebied en Maasstroomgebied ontoereikend is.

3.2.3 Uitzettingscondities

3.2.3.1 Habitatvereisten (ICES/EIFAC, 2004, 2006)

Gezien de schaarste aan glasaal kan glasaal alleen in hoge kwaliteitshabitats worden uitgezet. De kwaliteit van een habitat wordt bepaald door de waterkwaliteit, de productiviteit van de waterloop, de kwaliteit van de palingpopulatie en de mogelijkheid voor vrije ontsnapping naar zee (geen onoverbrugbare migratiebarrières). De structuurkwaliteit van het habitat wordt bepaald door de heterogeniteit van het habitat. Hierbij is het van belang dat er voldoende diepe en minder diepe zones beschikbaar zijn. Holle oevers, vegetatie en zacht sediment zorgen voor verhoogde schuilmogelijkheden.

Geschikte habitats voor de uitzetting van glasaal zijn waterlopen waar de natuurlijke rekrutering gereduceerd is door migratiebarrières (stroomafwaartse overbrugbaarheid!) en in de bovenlopen van een stroomgebied waar de palingdensiteit laag is en de draagkracht waarschijnlijk niet bereikt is.

In de praktijk kan de glasaal worden uitgezet op enige afstand stroomafwaarts van een geschikte opgroei regio (bijv. net stroomopwaarts van een vismigratieknelpunt). Hierbij kan de glasaal zelf stroomopwaarts trekken naar de geschikte zijwateren en bovenlopen om op te groeien. Op die manier wordt de natuurlijke rekrutering nagebootst. In natuurlijke omstandigheden zal immers niet de jonge glasaal de meest stroomopwaartse gebieden koloniseren, maar wel glasaal die al gepigmenteerd is en gemetamorfoseerd naar kleine jonge paling.

3.2.3.2 Waterkwaliteit

Palingen zijn vrij tolerant voor een verslechterende waterkwaliteit. De zuurstofconcentratie is best boven 5mg/l⁻¹ en de pH tussen 5 en 10.

3.2.3.3 Draagkracht

Habitats met een hoge productiviteit hebben algemeen genomen een hoge draagkracht. Glasaaluitzettingen renderen dan ook het beste wanneer ze worden uitgevoerd in habitats met een hoge potentiële productiviteit. Hoogproductieve habitats worden gekenmerkt door licht basische/neutrale, meso-eutrofe wateren met voldoende beschutting en vegetatie, wat resulteert in een hoge niche en prooidiversiteit. Benthische macro-invertebraten zijn de belangrijkste prooigroep.

De evaluatie van de draagkracht van een systeem gebeurt best op basis van de biomassa en niet op basis van aantallen. De variatie van de biomassa binnen en tussen riviersystemen is kleiner dan de variatie van de densiteit en is sterker gerelateerd aan de draagkracht.

3.2.3.4 Migratie

Wanneer de migratieweg uit een habitat langs een (niet-visvriendelijk) pompgemaal of een (niet-visvriendelijke) hydroturbine loopt zullen de wegtrekkende schieralen schade ondervinden of sterven. Daarnaast moet erop gelet worden dat de beschikbare habitat voor de uitgezette paling zo groot mogelijk is. Migratieknelpunten zoals stuwen beperken het beschikbare habitatareaal. Uitzetting van glasaal kan dus alleen gebeuren in habitats die weinig versnipperd zijn en waaruit schieraal vrij kan ontsnappen.

3.2.3.5 Polluenten

De diverse analyse van de polluenten in paling geven een overzicht van de gehalten aan polluenten in paling in België (zie deel 2.5.4). De analyses tonen aan dat de meeste waterlopen afwijkend zijn voor één of meerdere van de gemeten polluenten. Niet alle polluenten zijn echter ecotoxicologisch even relevant voor paling. Vooral hooggechloreerde PCB's en DDT lijken een negatieve impact op de conditie van paling te hebben (Belpaire *et al.*, 2008).

3.2.3.6 Mortaliteit

Een bepoting kan alleen uitgevoerd worden als ondersteuning van het herstel van de palingpopulaties (40% ontsnappingsnorm). Voor de uitzetting moet dan ook gekeken worden naar waterlopen of waterlichamen waar de visserijmortaliteit laag of afwezig is. Om de mortaliteit te beperken mag er ook geen glasaal stroomopwaarts van schadelijke pompgemalen uitgezet worden (zie 3.2.3.4).

In Tabel 38 wordt een overzicht gegeven van de verschillende uitzettingscondities.

Tabel 38. Overzicht van de uitzettingscondities voor de uitzetting van glasaal

Variabele	Status
Opgeloste zuurstof	>5mg l ⁻¹
pH	>5, <10
Structuur	Heterogeen habitat (vegetatie, holle oevers, afwisselend diepe en ondiepe zones)
Sediment	Zacht
Trofische status	Meso-Eutroof
Polluenten	Lage concentratie in paling
Parasieten en ziektes	Geen besmetting met <i>Anguillicola crassus</i>
Migratie	Afwezigheid van (niet-visvriendelijke) hydroturbines en (niet-visvriendelijke) pompgemalen op emigratieroute
Temporeel habitat	Deels overstroombaar
Visserijmortaliteit	Laag of afwezig

3.2.4 Bepotingsstrategie

3.2.4.1 Bepotingsdensiteiten

Het aantal uit te zetten glasaal is afhankelijk van de draagkracht van het systeem en de reeds aanwezige palingpopulatie. Er bestaan duidelijke aanwijzingen dat herbepoting leidt tot een toename van de proportie van mannelijke glasalen. Hogere densiteiten stimuleren de seksoffdifferentiatie bij mannetjes. Habitats waar de aalpopulatie zich reeds dicht bij de draagcapaciteit van het systeem bevindt, zijn minder interessant.

Er zijn weinig gegevens beschikbaar over de gewenste bepotingsdensiteiten voor glasaal. Tabel 2 geeft een overzicht van de bepotingsdensiteiten zoals voorgesteld in het WGEEL (2006) rapport.

Tabel 39. Bepotingsdensiteiten voor glasaal in meren en rivieren

Meren	Warm of productief	300 glasalen ha ⁻¹
	Koud, Laag productief	100-200 glasalen ha ⁻¹
Rivieren	Warm of productief	4-5 glasalen m ⁻²
	Laag productief	1-2 glasalen m ⁻²

3.2.4.2 Ziektes/parasieten

De kans op de verspreiding van ziektes en parasieten door het uitzetten van glasaal en/of gele aal zijn reëel. Vooral het gebruik van gele aal brengt risico's met zich mee (zie boven). Geïmporteerde glasalen kunnen eventueel een tijd in quarantaine gehouden (bv. Zweden: 10 weken) en gescreend op ziektes. Het is echter onzeker of de quarantainemaatregel technisch haalbaar is. Bij elke import van glasaal dient daarom een attest van veterinaire keuring te worden gevraagd.

3.2.4.3 Hydrologische condities

De uitzetting moet gebeuren bij basisdebieten om te vermijden dat de uitgezette glasaal meegevoerd wordt naar suboptimale habitats.

3.3 Identificatie van de geografische regio's waarin herbepotingen zullen uitgevoerd worden

Het uitzetten van glasaal wordt reeds jarenlang als beheermaatregel toegepast (zie deel 3.1) in België om de bestanden op peil te houden. Het feit dat er in meer bovenstroomse regio's nog paling voorkomt is dan ook enkel en alleen te danken aan de uitzettingen.

In deel 3.2 werd een concreet stappenplan uitgewerkt. Toepassing van dit stappenplan levert het volgende resultaat op:

- **Herkomst glasaal:** zoals aangetoond in Figuur 43 is de natuurlijke intrek van glasaal in de rivier de IJzer ingestort sinds 1980. Er is dus geen surplus aan glasaal in de riviermondingen aan de Noordzee in België. Er wordt daarom beroep gedaan op glasaal op de internationale markt die afkomstig is uit riviermondingen in Zuid-Engeland, Noord-Frankrijk of Midden-Frankrijk. Conform de bepalingen van CITES en artikel 12 van de Palingverordening EG/1100/2007, zal bij de invoer aan de verkoper een attest gevraagd worden waarin verklaard wordt dat de glasaal is gevangen in overeenstemming met het Palingbeheerplan dat voor de het herkomstgebied van de glasaal van toepassing is.
- **Leeftijd:** omwille van de risico's op de verspreiding van ziekten en parasieten en de mogelijke vervuiling met polluenten wordt geen gebruik gemaakt van opgekweekte paling. Er zal dus enkel jonge glasaal worden gebruikt voor de uitzetting die dan ook recent in het wild gevangen werd. Bij elke invoer wordt aan de verkoper een certificaat van legale oorsprong gevraagd.
- **Identificatie van de geografische regio's voor uitzetting:** zoals blijkt uit Figuur 23 is er in het Schelde-estuarium een grote regio die vrij optrekbaar is voor glasaal (voor zover glasaal in voldoende mate arriveert). Ook de Grensmaas in Vlaanderen is in principe vrij optrekbaar vanuit de Noordzee in Nederland (mits een aangepast beheer van de zeesluizen). De geografische regio's voor uitzetting van glasaal worden dan ook geselecteerd in de meer stroomopwaarts gelegen regio's. De problematiek van polluenten wordt weergegeven in deel 2.5.4 en dus in rekening gebracht bij de keuze van de uitzettingsregio's. Enkele grotere stilstaande, eerder kunstmatige wateren komen evenwel niet in aanmerking voor uitzetting omdat het habitat in deze wateren minder of niet geschikt is. Globaal genomen worden in de

bevaarbare waterlopen (grotere rivieren, kanalen en havendokken) de hoogste concentraties aan polluenten in paling aangetroffen. Bij de uitzettingen zal dan geconcentreerd worden op de kleinere bovenstroomse onbevaarbare waterlopen. Tevens komen diverse kleinere stilstaande wateren in aanmerking die in verbinding staan met het hydrografische net zodat ontsnapping van zilverpaling mogelijk is. Het betreft bijvoorbeeld oude armen of riviermeanders en allerlei plassen (sommigen klein in omvang: 1 à 2 ha) die vaak een goede structuurkwaliteit hebben en waar vervuiling met polluenten miniem of afwezig is. Vele van de stilstaande wateren of stroomopwaartse gebieden in Vlaanderen kennen vaak een lange traditie van bepotingen waardoor een vrij goed palingbestand werd opgebouwd. Door de lage of afwezige natuurlijke rekrutering van glasaal moeten deze bepotingen blijven uitgevoerd worden omdat anders de bestanden aan gele paling en bijgevolg de productie van zilverpaling zal afnemen.

Het uitzetten van glasaal in de regio's zoals hierboven bepaald zal dan ook een bijdrage kunnen leveren aan de productie van schieraal. Deze bijdrage kan als volgt gekwantificeerd worden volgens een model ontwikkeld Dekker (WGEEL, 2008). In dit model moeten diverse variabelen worden ingegeven waarvan de belangrijkste de jaarlijkse groei (die gerelateerd is aan de productiviteit van het systeem) zijn en de mortaliteit. Toepassen van dit model zou betekenen dat een bepoting van 1 kg glasaal (lengte) resulteert in een productie van naar schatting 5 tot 20 kg zilverpaling.

3.4 Kwantificering van de oppervlakte waarin zal uitgezet worden

In Tabel 40 wordt een kwantificering gegeven van de oppervlakte aan habitat voor Vlaanderen waarin glasaal zal uitgezet worden. Een motivering voor de keuze van de regio's wordt gegeven in deel 3.3.

Tabel 40. Berekening van de potentiële totale oppervlakte in Vlaanderen voor de uitzet van glasaal.

Totale oppervlakte waterlopen in beheerplan in Vlaanderen	17.571 ha
Schatting van de oppervlakte aan bevaarbare waterlopen, havendokken en grotere stilstaande wateren.	- 14.000 ha
Resterende oppervlakte aan potentieel geschikt habitat (onbevaarbare waterlopen en kleinere stilstaande wateren)	3.571 ha
Correctie omwille van: - slechte waterkwaliteit - vervuiling met polluenten - poore habitatkwaliteit - aanwezigheid van pompgemalen	bovenstaande oppervlakte te verminderen met ongeveer 60% (schatting)
Totale oppervlakte aan potentieel stroomopwaarts gelegen habitat in Vlaanderen voor uitzet van glasaal.	1.500 ha

En fonction de l'analyse faite au point 3.3, le bassin de la Meuse en Wallonie pourrait à l'avenir accueillir un repeuplement en civelles de 1 kg/ha sur 500 ha des meilleurs habitats physico-chimiques et hydromorphologiques, soit un besoin de 500 kg de civelle (pour le bassin de l'Escaut: 200 ha → 200 kg).

3.5 Schatting van de benodigde hoeveelheid glasaal

In de literatuur zijn zeer weinig gegevens te vinden over optimale bepotingsdensiteiten (de schaarse beschikbare cijfers worden vermeld in Tabel 39). In Vlaanderen wordt traditioneel sinds tientallen jaren een bepotingsdensiteit nagestreefd van 1 kg glasaal per hectare oppervlaktewater (lengte glasaal: 6-8 cm; gewicht: 2.800-3.500 stuks per kg). In tal van Vlaamse wateren waar in het verleden regelmatig bepotingen werden uitgevoerd waarbij deze densiteiten werden gehanteerd, is een vrij goed palingbestand opgebouwd (hetgeen zonder deze bepotingen niet het

geval zou zijn omdat de natuurlijke rekrutering laag of niet mogelijk is in deze wateren). Deze densiteit wordt dan ook als gemiddelde densiteit aangehouden voor de berekening van de benodigde hoeveelheid glasaal.

In Tabel 41 wordt een schatting gemaakt van de hoeveelheid glasaal die in principe nodig is voor bepotingen. In de praktijk zijn deze hoeveelheden wellicht niet haalbaar omwille van de hoge prijzen op de internationale markt.

Tabel 41. Schatting van de benodigde hoeveelheid paling voor uitzetting.

Regio	Oppervlakte aan geschikt habitat voor uitzetting	Uitzettings-densiteit	Totale benodigde hoeveelheid paling
Vlaanderen	1.500 ha	1 kg/ha	1.500 kg (glasaal)
Wallonië	700 ha	1 kg/ha	700 kg (paling < 20 cm) (1)
TOTAAL België	1.200 ha	1 kg/ha	1.200 kg

(1) equivalent met de lengteklassen van jonge stroomopwaartse migrerende paling die in Wallonië zou worden aangetroffen indien er voldoende natuurlijke rekrutering zou zijn (Wallonië is immers verder stroomopwaarts gesitueerd dan Vlaanderen voor wat betreft de stroomgebieden van Schelde en Maas, dus het glasaalstadium is hier niet meer van toepassing).

3.6 Percentage van gevangen aal < 12 cm welke zal gebruikt worden voor herbepoting

Zoals reeds eerder aangehaald in 2.3.1.1 bestaat er geen beroepsvisserij meer in België op paling. Bovendien is de vangst van glasaal niet toegelaten, tenzij voor wetenschappelijke doeleinden (monitoring, zie 2.2.1.1). 100% van de glasaal afkomstig van vangsten bij wetenschappelijke monitoring wordt dan ook terug uitgezet.

4 Monitoring

De gerapporteerde productie, mortaliteit en ontsnapping van zilverpaling zijn ruwe schattingen. De huidige data laten immers niet toe om een nauwkeuriger beeld te geven van de actuele toestand. Tijdens de eerste jaren na het indienen van de beheerplannen zullen bijkomende gegevens verzameld worden die toelaten de modellen te verfijnen en de gerapporteerde schattingen bij te sturen.

Het ontsnappingspercentage van zilverpaling zal geschat worden op basis van productieschattingen (habitat-gerelateerd) en mortaliteitsschattingen. De productieschattingen die gebruikt worden om de huidige ontsnapping te bepalen zijn gebaseerd op schattingen van de densiteit van gele paling. Voor wat betreft Vlaanderen zijn deze densiteiten op hun beurt gebaseerd op CPUE (vangst per eenheid van visserijinspanning) data van het meetnet zoetwatervis. De grootste bron van onzekerheid in het model ligt dan ook in de bepaling van de densiteit van paling.

Bijkomend onderzoek zal zich dan ook enerzijds moeten richten op het bepalen van de densiteit van paling in de waterlopen en anderzijds op de bepaling van de zilverpalingproductie in het veld. Een verbeterde densiteitschatting voor paling zal de uitkomst van het productiemodel verfijnen, terwijl de resultaten van de veldstudie gebruikt kunnen worden voor de kalibratie van het model.

De schatting van het ontsnappingspercentage van zilverpaling kan verder verfijnd worden indien extra informatie verzameld wordt over de verschillende mortaliteitsfactoren.

4.1 Monitoring

4.1.1 Vlaanderen

4.1.1.1 Monitoring van glasaal

De huidige monitoring van glasaal in Vlaanderen is beperkt tot de metingen in de IJzermonding. Deze langlopende en unieke meetreeks is essentieel om de evolutie op te volgen van de glasaalrekrutering en dient dan ook verder gezet te worden.

In de Schelde is de staalname beperkt tot de metingen van een vrijwilliger in de zoetwaterzone. Deze methode is echter arbeidsintensief en de continuïteit op langere termijn is niet verzekerd. Als alternatief kan gekeken worden naar de installatie van een vangstconstructie voor glasaal aan een migratieknelpunt (aalladder of glasaalgoot) of een glasaalmonitoring in de havensluizen. Het is echter allerm minst zeker dat een glasaalpassage in het zoetwater getijdengebied van de Schelde effectief is. Voor een inschatting van de glasaalrekrutering in de Schelde kan eventueel gesteund worden op de bestaande glasaalmonitoring in de Westerschelde (NL).

4.1.1.2 Bepalen van de densiteit van paling in Vlaanderen

De huidige staalname in het kader van het meetnet zoetwatervis levert alleen CPUE data. Voor de omrekening naar densiteiten steunen we echter op een aantal assumpties die verder onderzocht moeten worden. Via een uitgebreide projectmonitoring kan de vangstefficiëntie van één elektrische afvisning te bepaald worden voor verschillende habitatten en waterlopen. De resultaten worden dan gebruikt om de CPUE gegevens om te zetten in densiteiten. Om de densiteit van gele paling in de verschillende habitatten te onderzoeken kan gewerkt worden met vangstdepletie, vangst-hervangst of een volledige afvisning van het traject.

4.1.1.3 Productie van paling in Vlaanderen

Voor Vlaanderen beschikken we niet over gegevens over de productie van gele paling of zilverpaling. Om de productie te bepalen kunnen een aantal selectief gekozen habitatten bemonsterd worden. De gevangen paling wordt individueel gemerkt en opgemeten (lengte, gewicht). Via herhaalde terugvangst kan de groei en productiviteit bepaald worden. De gekozen

locaties moeten een zo representatief mogelijk beeld geven van de habitatdiversiteit in waterlopen in Vlaanderen.

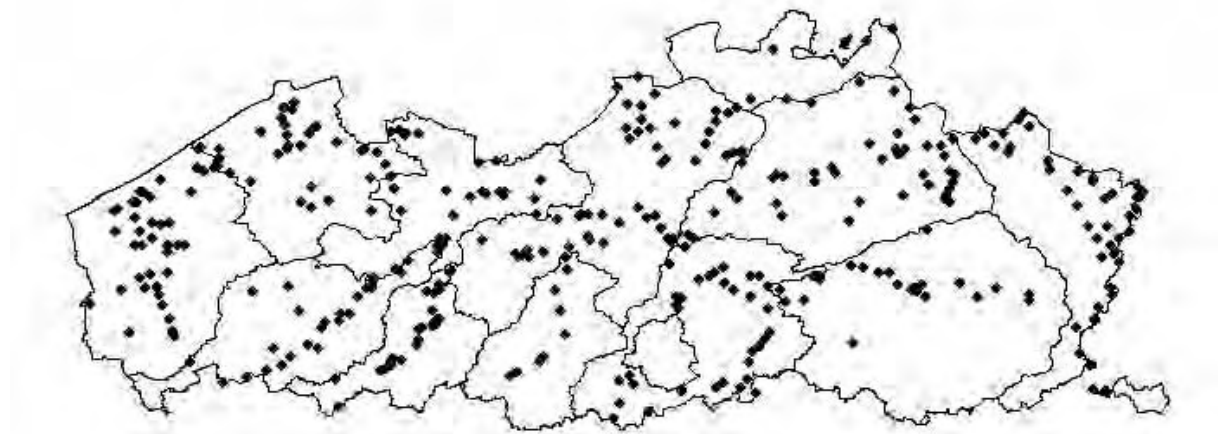
4.1.1.4 Productie van zilverbaling in Vlaanderen

Om de modellen te die gebruikt worden voor de berekening van het ontsnappingspercentage van zilverbaling te ijken zijn veldgegevens onontbeerlijk. Via aan vangstconstructie ter hoogte van stroomafwaarts gelegen knelpunten worden alle stroomafwaarts migrerende zilverbalingen gevangen en opgemeten. In combinatie met een productie- en densteitbepaling (1.3) kan zo de totale jaarlijkse ontsnapping van zilverbaling uit de stroomopwaartse waterlopen bepaald worden. Om een zo representatief mogelijk beeld te krijgen van de zilverbaling ontsnapping op Vlaams niveau, moet deze oefening uitgevoerd worden in verschillende habitatten zodat de variatie in de zilverbalingproductie in Vlaanderen omvat is. Hierbij kan bv. gekozen worden voor een locatie in hoogproductieve polderlopen en een locatie in laagproductieve Kempische waterlopen.

4.1.1.5 Monitoring van de kwaliteit van paling

Observaties van significante dalingen van de vetgehaltes in gele paling gedurende 15 jaar in België en Nederland doen ernstige zorgen ontstaan over hun reproductieve capaciteit (Belpaire *et al.*, 2008) en rechtvaardigen de opname van de kwaliteit van paling in de kwantitatieve schattingen van de ontsnappingsdoelstellingen (WGEEL, 2008).

Vlaanderen beschikt over een uitgebreid **palingpolluëntenmeetnet** (<http://vis.milieuinfo.be>). De staalnames zijn gestart in 1994. Tot en met 1999 betrof het bijvangsten van visbestandopnames en was het al dan niet meenemen van paling voornamelijk afhankelijk van de hoeveelheid gevangen paling. Vanaf 2000 werd er specifiek in functie van polluenten bemonsterd. In 2001 werd op het INBO een overkoepelend meetnet opgestart, het vismeetnet, dit meetnet is een overkoepeling van het polluentenmeetnet, het visbestandmeetnet en het meetnet in functie van de index van biotische integriteit (IBI). Eind 2005 bestaat dit palingpolluëntenmeetnet uit 356 locaties verspreid over Vlaanderen. Van deze plaatsen werd telkens een aantal (5-10) palingen geanalyseerd op hun polluentenvracht.



Figuur 89. Locatie van de meetpunten van het palingpolluëntenmeetnet in Vlaanderen.

In het polluentenmeetnet worden voorlopig alleen gele palingen onderzocht. Om een inschatting te kunnen maken van de impact van polluenten op het reproductiepotentieel van paling zou echter gekeken moeten worden naar het polluentengehalte in wegtrekkende zilverbaling. Naast het polluentengehalte moet ook zeker de conditie en het vetgehalte van paling gemeten worden. Dit kan gebruikt worden als een benadering voor de fitness en wellicht ook voor de impact van de polluenten op paling. Verder is ook de ontwikkeling noodzakelijk van biomerkers voor de effecten van blootstelling van paling aan polluenten.

Naast pollutanten beïnvloeden ook parasieten en virussen de kwaliteit van de palingpopulatie. De infectie met de zwemblaasparasiet *Anguillicola crassus* verhoogt de mortaliteit bij de continentale fase en vermindert de zwemcapaciteit van volwassen paling (Palstra *et al.*, 2007). Het polluentenonderzoek gaat dan ook best gepaard met een screening van de palingen op de zwemblaasparasiet.

4.1.2 Monitoring des populations et des migrations sur le bassin de la Meuse

4.1.2.1 Dénombrement des populations des anguilles résidentes

Les populations d'anguilles continueront à être dénombrées par pêche à l'électricité dans la cinquantaine de stations du réseau de surveillance DCE de la qualité des eaux de surface couvrant les bassins hydrographiques de Wallonie. En cette matière, des efforts de recherche complémentaires devront être développés pour améliorer la connaissance des stocks d'anguilles dans les grands cours d'eau et spécialement dans la Meuse.

4.1.2.2 La remontée des anguilles jaunes dans la Meuse et ses affluents

Grâce à des pièges de capture installés sur les échelles à poissons qui fonctionnent depuis 1992 au barrage de Visé-Lixhe sur la Meuse à la frontière entre la Belgique et les Pays Bas, on dispose d'un très bon outil de comptage des anguilles jaunes qui remontent de la Meuse néerlandaise. Cet outil continuera à être exploité dans les prochaines années, notamment pour constituer des échantillons d'anguilles à marquer pour suivre leur dispersion à l'amont du barrage et leur passage dans les autres échelles à poissons présentes sur l'axe Meuse et en direction de l'Ourthe à Liège.

A l'occasion de la construction récente, en cours ou programmée de nouvelles échelles à poissons sur plusieurs affluents et sous-affluents de la Meuse (Ourthe à Liège-Angleur, Amblève à Lorcé, Berwinne à Berneau, Méhaigne à Wanze, Bocq, etc.), le monitoring des remontées des anguilles jaunes pourra être étendu et approfondi, notamment pour tenter de dénombrer les populations en migration de colonisation dans les différents cours d'eau et sous-bassins correspondants.

4.1.2.3 Monitoring de l'échappement actuel des anguilles argentées

4.1.2.3.1 Méthode d'approche du problème

Vu la rareté des connaissances sur l'abondance actuelle et, plus encore historique, du stock d'anguilles dans le bassin de la Meuse belge et l'absence de toute statistique de pêche professionnelle aux engins, il est impossible de fournir une estimation directe du taux d'échappement potentiel des anguilles argentées à la sortie du fleuve de Belgique. Ce type d'estimation nécessite la réalisation d'une étude spécifique à entreprendre en liaison avec les pays voisins concernés, en l'occurrence la France et les Pays-Bas.

Dans l'état actuel des choses, tout ce que l'on peut faire est de proposer quelques chiffres indicatifs basés sur les résultats d'études téléométriques d'anguilles argentées suivies en dévalaison après marquage-relâcher dans la Grensmaas-Meuse mitoyenne belgo-néerlandaise en amont de Linne aux Pays-Bas (étude de Winter *et al.*, 2006 a,b) (amont du point n° 5 sur la Figuur 58) et dans la Berwinne, affluent de la Meuse belge juste en aval du barrage Lixhe (étude de Verbiest *et al.*, 2008) (aval du point n° 4 sur la Figuur 58)

4.1.2.3.2 Dévalaison vers la mer sur environ 250 km à partir de la Grensmaas (étude télémétrique de Winter et al., 2006 a,b)

Une étude première comportementale de la migration de dévalaison de l'anguille a été conduite sur la Meuse aux Pays-Bas en 2002 et 2004 (Winter et al., 2006,a,b). Des anguilles (n=121 en 2002 et n=105 en 2004) ont été équipées de transpondeurs codés détectés par des câbles (NEDAP System) situés en travers du fleuve à différents endroits sur son parcours hollandais, notamment en amont et en aval de deux centrales hydroélectriques à Linne (253 km de la mer) et Lith (123 km de la mer). Le pourcentage d'arrivée en mer a été de 37 % en 2002 et 31 % en 2004, soit une moyenne de 34 %. La mortalité cumulée lors du franchissement des deux sites hydroélectriques a été estimée à 16-26 % en 2002 et 15-34 % en 2004 (moyenne générale de 23 %) tandis que les prélèvements par la pêche ont été estimés à 22-26 % en 2002 et 22-25 % en 2004 (moyenne générale de 24 %). En l'absence des mortalités induites par l'homme (24 % par la pêche+ 23 % par les turbines hydroélectriques) sur une distance de 250 km aux Pays-Bas, le taux d'échappement potentiel des anguilles sortant de Belgique/entrant aux Pays-Bas approcherait théoriquement les 80 % ($34 + 23 + 24$ %) du nombre de poissons dévalants, ce qui correspond à un taux de mortalité naturelle de 20 %.

4.1.2.3.3 Dévalaison vers la mer sur environ 300 km à partir de la Berwinne et de la Meuse belge à Lixhe (étude télémétrique de Verbiest et al. (2008)

En 2007, 31 anguilles argentées de 64-90 cm équipées d'un transpondeur ont été relâchées dans la basse Berwinne et leur parcours de migration vers la mer du Nord a été suivi au moyen des détecteurs du NEDAP System (une trentaine de stations) dont un installé par la Région flamande dans la Berwinne, juste à hauteur de l'échelle à poissons de Lixhe sur la Meuse. Sur les 13 anguilles qui ont entrepris une migration de dévalaison, seulement deux (15 %) sont parvenues à atteindre la mer du Nord. Une anguille est probablement morte lors du passage dans une turbine hydroélectrique mais il n'y a aucune information sur l'impact de la pêche qui, par comparaison à l'étude de Winter et al. (2006) pourrait toucher 24 % des dévalants. En l'absence de ces deux facteurs de mortalité induite par l'homme, le taux d'échappement potentiel en mer des anguilles dévalantes quittant la Meuse à la frontière belgo néerlandaise à Lanaye/Eijsden pourrait être de $15+11+24$ % = 50 %. Mais cette analyse devrait être affinée par des études complémentaires portant sur un plus grand nombre de poissons radio marqués.

4.1.2.3.4 Dévalaison dans le parcours belge de la Meuse entre la frontière française et les Pays-Bas

A titre d'hypothèse de travail, nous avons extrapolé aux 180 km du parcours belge de la Meuse entre la frontière française et les Pays-Bas en aval de la Grensmaas, les résultats de l'analyse faite pour les 250 km de la Meuse néerlandaise entre Linne et la mer du Nord. Sur cette base théorique, on pourrait considérer qu'en l'absence de mortalités directes provoquées par les activités humaines (pêche, turbines hydroélectriques et prises d'eau diverses), le taux potentiel d'échappement des anguilles argentées est de 80 % (= mortalité naturelle de 20 %) à la fin de ce parcours belge du fleuve. Cela signifierait que sur 1000 anguilles argentées entrant en Belgique en provenance de la Meuse française, 800 parviendraient à l'entrée des Pays-Bas vers Linne et 640 arriveraient en mer, soit un taux potentiel d'échappement naturel de 64 % au niveau de la Meuse internationale.

Mais dans la réalité, le taux d'échappement jusqu'à la mer des anguilles argentées dévalant dans la Meuse est nettement inférieur, de l'ordre de grandeur de 11 %, rien qu'en tenant compte des mortalités d'origine humaine dues au passage des poissons dans les turbines hydroélectriques successives (6 centrales sur la Meuse belge entre Namur et Lixhe + 2 centrales sur la Meuse néerlandaise à Linne et Lith). A cela, il faut ajouter la mortalité par entraînement forcé avec l'eau dans les prises d'eau industrielles (centrale de Tihange sur la Meuse) ainsi que la pêche professionnelle aux engins pratiquée assez intensivement aux Pays-Bas.

4.2 Monitoring van prijzen van paling < 12 cm

Dit artikel uit het 'Guidance document' is dus niet van toepassing op België. In België is het vangen van paling < 12 cm niet toegelaten en is er dus geen commerciële handel.

4.3 Monitoringsysteem van vangsten en visserijinspanning betreffende alle levensstadia van paling

Dit artikel uit het 'Guidance document' is dus niet van toepassing op België. In België is immers geen beroepsvisserij op paling. De vangsten van recreatieve vissers worden wel periodiek opgevolgd via enquête (zie deel 2.4.2.2 c) of vangstregistratie.

4.4 Beschrijving van de maatregelen met betrekking tot import of export

In België wordt geen paling uitgevoerd die gevangen werd in wateren onder de bevoegdheid van België. Uitvoer van paling heeft dan ook enkel betrekking op paling die eerste ingevoerd werd (bijv. om op te kweken in palingkwekerijen). Invoer van levende paling is bestemd voor uitzet in de binnenwateren of opkweek in de palingkwekerijen.

Bij elke invoer van of uitvoer van levende paling zullen de bepalingen van CITES worden nageleefd.

Voor zover het invoer betreft van levende paling vanuit een EU-land zal een bewijs van legale oorsprong worden gevraagd. Dit betekent dat de paling op legale wijze moet gevangen zijn en in overeenstemming met het palingbeheerplan van het land van oorsprong.

5 Maatregelen

5.1 Visserij-gerelateerde en niet visserij-gerelateerde maatregelen om de 40%-ontsnappingsdoelstelling te behalen

5.1.1 Visserij-gerelateerde maatregelen

5.1.1.1 Visserij-gerelateerde maatregelen in Vlaanderen die reeds van kracht zijn

In deel 2.3.1.1 en 2.3.1.2 wordt een gedetailleerd overzicht gegeven van de visserijmaatregelen in Vlaanderen met betrekking tot paling. In Tabel 42 wordt een samenvatting gegeven van de visserijmaatregelen die reeds van kracht zijn.

Tabel 42. Overzicht van de visserijmaatregelen (beroepsvisserij + recreatieve visserij) die recent van kracht werden in Vlaanderen sinds 2006.

Factoren mortaliteit paling	Hoeveelheid paling die op jaarbasis wordt geoogst	Beleidsmaatregel	Datum inwerking-treding	Reductie in visserijmortaliteit	
				%	Hoeveelheid paling die <u>NIET</u> meer geoogst wordt na invoeren van beleidsmaatregel
Beroepsvisserij	3,5 ton gele paling/zilverpaling	Verbod op bepaalde types visserij	1/1/2006	100%	3,5 ton gele paling/zilverpaling
Palingfuik	16,8 ton gele paling/zilverpaling	Verbod	1/1/2006	100%	16,8 ton gele paling/zilverpaling
Kruisnet	9 ton gele paling/zilverpaling	Verbod	1/1/2006	100%	9 ton gele paling/zilverpaling

Conclusie: in 2006 werden, vooruitlopend op de Palingverordening EG/1100/2007 die toen in voorbereiding was, reeds maatregelen genomen om de visserijmortaliteit te beperken. Deze maatregelen resulteren naar schatting in een hoeveelheid van **29,3 ton gele paling/zilverpaling die jaarlijks niet meer onttrokken wordt aan het Scheldestroomgebied.**

5.1.1.2 Visserij-gerelateerde maatregelen in Wallonië die reeds van kracht zijn

Since 2006, anglers in the walloon region must release all caught eels, this obligation was transcribed in Walloon legislation following the health risk assessment advice of the report 'Assessment of PCBs and Dioxins contamination levels of rivers' (Thome *et al.* 2004), and reinforced by the publication of the document 'State of the walloon environment - period 2006/2007' which included the dedicated chapter 'Micropollutants in surface waters in the walloon Region' (Chalon *et al.* 2006) (see also part 1.3.2.1). These reports revealed critical polychlorinated biphenyls and dioxin levels in eels caught in several monitoring points, those levels exceeded the maximal allowed content for dioxins and PCBs in foodstuff set by the arrêté royal of 6 March 2002 (Arrêté du Gouvernement wallon relatif à l'obligation de remise à l'eau des anguilles en Région wallonne).

5.1.1.3 Nieuwe visserij-gerelateerde maatregelen in Vlaanderen

- Tijdelijk verbod op de fuikvisserij met vergunning op de Beneden-Zeeschelde. Hoewel het aantal fuikvisseren al meerdere jaren beperkt is (ongeveer 10) is de relatieve impact per visser redelijk groot. Bovendien is de Beneden-Zeeschelde de trekroute waarlangs de zilverpalings vanuit het Scheldebekken naar zee migreren. Het verbod op de fuikvisserij op de Beneden-Zeeschelde wordt ingevoerd van 2009-2014 waarna het geëvalueerd zal worden. Hiermee wordt een bijkomende daling van de visserijmortaliteit van paling van gemiddeld 8,475 ton (geen onderscheid tussen gele paling en zilverpaling). Door het invoeren van dit verbod is in Vlaanderen de recreatieve visserij met de hengel (of de peur) de enige vorm van visserij op paling die nog toegelaten is.

- Verder wordt nog een beperking ingevoerd met betrekking tot de recreatieve visserij op paling. Door een vereenvoudiging van de bestaande wetgeving zal een kleine beperking ingevoerd worden met betrekking tot het meenemen van paling tijdens de nacht en het meenemen van paling tijdens de paaiperiode van de cyprinide vissoorten (tussen half april en eind mei).
- De visserijmortaliteit van paling (geen onderscheid tussen gele paling en zilverpaling) door recreatieve hengelaars bedraagt momenteel 8,475 ton (fuikevisserij) + 33,544 ton (visserij met de hengel en peur), in totaal dus 42 ton. Met de bovenstaande maatregelen (afschaffing fuikvisserij + kleine maatregelen recreatieve visserij met de hengel) wordt naar schatting een reductie van de totale palingoogst door recreatieve vissers van ongeveer 12 ton of 30% bereikt in Vlaanderen. Voor wat betreft het Scheldestroomgebied zal het ontsnappingspercentage van zilverpaling (zoals berekend in Tabel 30) door deze maatregel naar schatting met ongeveer 3% toenemen.
- Momenteel is er geen beroepsvisserij op paling in Vlaanderen, noch in de binnenwateren, noch in de kustzone. Naar de toekomst zal het beleid erop gericht zijn om beroepsvisserij op paling (ongeacht het levensstadium) niet toe te laten, noch als hoofdvangst en evenmin als gerichte bijvangst.

5.1.2 Niet-visserij gerelateerde maatregelen: migratieknelpunten voor paling in stroomopwaartse richting

5.1.2.1 Maatregelen migratieknelpunten voor paling in stroomopwaartse richting in Vlaanderen

Eén van de belangrijkste maatregelen voor het herstel van paling in België is het herstel van de stroomopwaartse migratie. In Vlaanderen is reeds een aanzienlijk deel van het Schelde-estuarium vrij optrekbaar (Figuur 23 in deel 1.5.1.1). In het Schelde-estuarium bevinden zich nog zoetwatergetijdengebieden hetgeen uniek is in Europa. Ook vanuit de Noordzee door Nederland is de Schelde vrij optrekbaar (zie deel 2.1.1).

Voor wat betreft het Maasstroomgebied zijn op de Maas alle stuwen vanaf de Noordzee op Nederlands grondgebied voorzien van visdoorgangen (zie deel 2.1.2). In Vlaanderen bevinden zich op het gedeelte van de Maas (de Grensmaas genaamd omdat de grens met Nederland in het midden van de rivier loopt) geen migratieknelpunten. Migratie vanuit de Grensmaas naar de zijwaterlopen op Vlaams grondgebied is momenteel slechts beperkt mogelijk omwille van de talrijke migratieknelpunten.

Op de waterlopen in Vlaanderen die geselecteerd werden voor opname in het palingbeheerplan (zie deel 1.2.6.1) bevinden zich in het totaal 577 geïnventariseerde knelpunten voor stroomopwaartse migratie van paling (zie deel 1.5.1.1). Hiervan bevinden zich 450 knelpunten in het Scheldestroomgebied en 127 in het Maasstroomgebied.

Op korte termijn kunnen al deze migratieknelpunten niet onmiddellijk opgelost worden. Voor de aanpak van deze knelpunten met het oog op het realiseren van de vrije migratie voor paling in stroomopwaartse richting wordt daarom een prioritering voorgesteld die gebaseerd is op elk van de volgende principes:

- Herstellen van de migratie te beginnen vanaf de uitmonding van de waterlopen in zee en vervolgens richting de bron.
- Migratieproblematiek eerst oplossen op de grote assen.
- Vervolgens worden de migratieknelpunten die eerst moeten opgelost worden zodanig gekozen dat met het oplossen van een relatief klein aantal knelpunten een zo groot mogelijk opgroeigebied voor paling in de binnenwateren bereikbaar wordt.
- De meest stroomopwaartse gedeeltes van de bovenlopen van de waterlopen, die omwille van grotere hoogteverschillen, vaak talrijke kort op elkaar volgende knelpunten bevatten, komen in een latere fase aan bod.

Toepassen van deze vier criteria voor Vlaanderen leidt tot de vaststelling van twee lijsten met prioriteiten:

- a) Migratieknelpunten van de allerhoogste prioriteit (prioriteit 1) voor de stroomopwaartse migratie van paling;
- b) Migratieknelpunten van hoge prioriteit (prioriteit 2) voor de stroomopwaartse migratie van paling.

In de Vlaamse waterbeheerplannen (bekkenbeheerplannen en stroomgebiedbeheerplannen) worden reeds een aantal maatregelen voorzien voor het opheffen van vismigratieknelpunten. Om alle maatregelen die nodig zijn in uitvoering van de kaderrichtlijn Water te realiseren, zal meer dan 1 planperiode nodig zijn (zie Vlaamse ontwerpstroomgebiedbeheerplannen voor de Schelde en de Maas). In het kader van de nieuwe Benelux-Beschikking inzake vrije vismigratie (Beschikking M(96) 5, in herziening), die zich momenteel in de laatste fase van de goedkeuringsprocedure bevindt, zal in de loop van 2009-2010 een strategische prioriteitenkaart opgesteld worden. Deze strategische prioriteitenkaart zal aangeven welke knelpunten voor 2015 dienen te worden opgelost en welke knelpunten in de daaropvolgende planperioden kunnen worden aangepakt (2015-2021, 2021-2027). De in dit palingbeheerplan voorgestelde prioritering vormt reeds een goede onderbouwing voor deze strategische prioriteitenkaart maar dient nog te worden afgestemd op de randvoorwaarden voor de overige beschermde vissoorten. Via de strategische prioriteitenkaart zal er een integratie gebeuren van de vismigratie-acties uit de bekkenbeheerplannen (Vlaams niveau) en stroomgebiedbeheerplannen, alsook een integratie van de acties inzake vismigratie opgenomen in dit palingbeheerplan en tevens een integratie van de prioritaire knelpunten in functie van Europees beschermde soorten. Deze prioritering zal dan gehanteerd worden voor de uitvoering van de maatregelen en acties die voortvloeien uit de stroomgebiedbeheerplannen, de Vlaamse bekkenbeheerplannen en het palingbeheerplan. Over de uitvoering van deze maatregelen zal tevens gerapporteerd worden aan de Europese Commissie via de driejaarlijkse rapportering over de stroomgebiedbeheerplannen.

Tabel 43. Overzicht migratieknelpunten voor paling in stroomopwaartse richting in de waterlopen opgenomen in het palingbeheerplan voor wat betreft Vlaanderen (Scheldestroomgebied + Maasstroomgebied).

Status migratieknelpunten		Prioriteit		Totaal
		1	2	
A	Aantal geïnventariseerde knelpunten die een hindernis voor paling vormen.	38	387	425
A1	Aantal geïnventariseerde knelpunten die reeds opgelost zijn.	1 (2,6%)	71 (18,3%)	72 (16,9%)
A2	Aantal geïnventariseerde knelpunten die nog opgelost moeten worden.	37 (97,4%)	316 (81,7%)	353 (83,1%)
B	Aantal geïnventariseerde knelpunten die niet als een hindernis voor paling beschouwd worden: duiker (60), bodemplaat (34) sifon (30), hindernis (15), rooster (5) en afval (2).			146
C	Aantal geïnventariseerde knelpunten die niet moeten opgelost worden indien migratie via alternatieve route wordt gerealiseerd.			6
Algemeen totaal van de geïnventariseerde knelpunten voor paling (A+B+C)				577

Opmerkingen

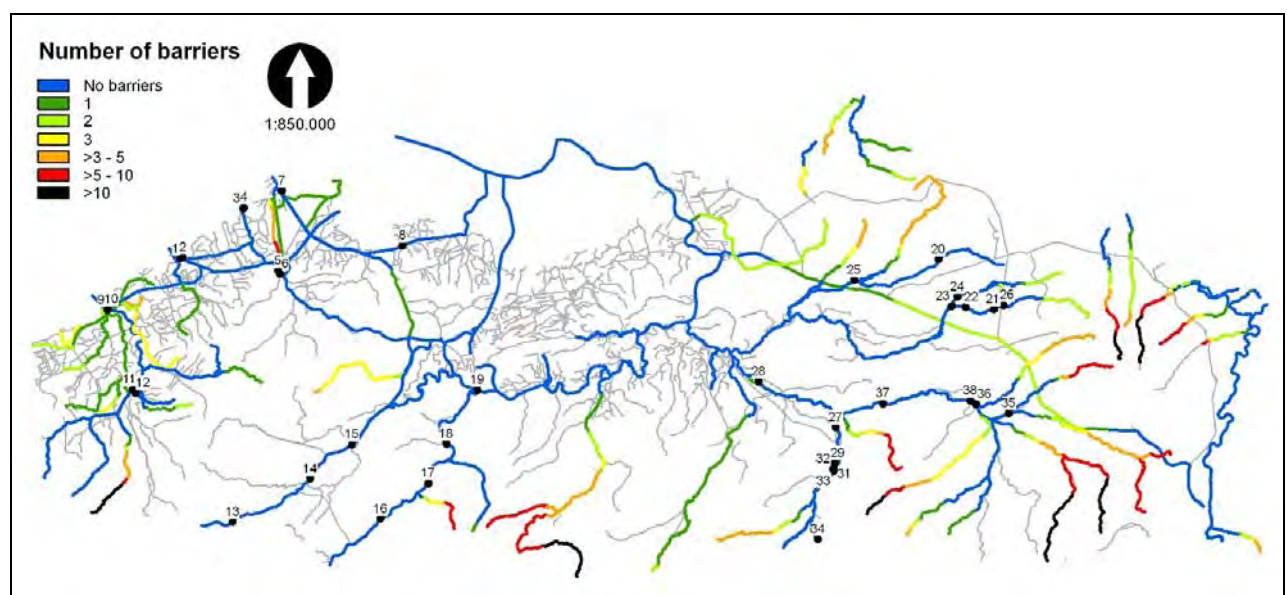
- Deze prioriteiten betreffen specifiek de stroomopwaartse migratie voor paling en kunnen niet toegepast worden op andere vissoorten. Sommige knelpunten die overbrugbaar zijn voor paling, zijn misschien niet overbrugbaar voor andere vissoorten.
- Anderzijds zijn bepaalde knelpunten soms beperkt overbrugbaar voor paling. In deze tabel is echter (vanuit praktisch oogpunt) verondersteld dat een knelpunt hetzij overbrugbaar is, hetzij onoverbrugbaar. In deel 1.5.1.1 wordt echter verder ingegaan op de mate van overbrugbaarheid van de knelpunten voor paling. Tevens wordt aandacht besteed aan het feit dat sluizen in sommige gevallen passeerbaar zijn voor vissen en dat in dat geval geen aparte vispassage moet voorzien worden hetgeen uiteraard kostenbesparend is.

- Daarnaast kan het belangrijk zijn voor kwetsbare vissoorten die hun volledige levenscyclus in zoet water verblijven om hun biotoop te vergroten door vismigratieknelpunten in kleinere waterlopen op te lossen. Bij de opmaak van een algemene prioritering voor het wegwerken van vismigratieknelpunten moet dan ook rekening gehouden worden met alle vissoorten.
- In principe wordt bij het oplossen van de migratieknelpunten de huidige waterhuishouding behouden tenzij er ook vanuit maatschappelijke actoren (landbouw, natuur,...) de vraag is om waterhuishouding te wijzigen en er hiervoor een voldoende draagvlak voor is. De aspecten rond waterhuishouding en ruimtegebruik worden bij de aanpak van individuele knelpunten op lokaal vlak met alle betrokken partijen bekeken.

a) Migratieknelpunten van allerhoogste prioriteit voor de stroomopwaartse migratie van paling in Vlaanderen

De 37 knelpunten van allerhoogste prioriteit (prioriteit 1) die nog moeten opgelost worden vóór 2015, betreffen in hoofdzaak de belangrijke zout-zoetovergangen ter hoogte van de uitmondingen van waterlopen in de zee, de knelpunten op de grote assen (Boven-Schelde, Leie, IJzer, Dijle, Demer, Kleine en Grote Nete) en het realiseren van de toegang tot enkele belangrijke opgroeigebieden in de polders.

In Figuur 23 van deel 1.5.1.1 wordt de huidige toegankelijkheid (stroomopwaartse migratiemogelijkheden) van de wateren in Vlaanderen weergegeven. In Figuur 90 wordt de toegankelijkheid ná het oplossen van de migratieknelpunten voor paling van allerhoogste prioriteit weergegeven. Door het oplossen van een relatief klein aantal knelpunten wordt een aanzienlijke oppervlakte aan opgroeigebied van paling bereikbaar. Het betreft anderzijds wel knelpunten waarvan de oplossing veelal complex of duur is.



Figuur 90. Beleidskaart migratieknelpunten paling in Vlaanderen (Scheldtstroomgebied + Maasstroomgebied): situatie van de stroomopwaartse migratiemogelijkheden ná het oplossen van de migratieknelpunten van allerhoogste prioriteit uiterlijk vóór 2015. De nummers verwijzen naar de prioritair knelpunten in Tabel 48 van Bijlage 4. De kleurcode voor de barrières geeft aan in welke mate het knelpunt overbrugbaar is voor paling. De kleur van de waterloopsegmenten geeft aan hoeveel knelpunten er op het segment liggen

In Tabel 48 in Bijlage 4 worden de detailgegevens opgelijst van de migratieknelpunten van allerhoogste prioriteit voor de stroomopwaartse migratie van paling in Vlaanderen die op korte termijn (vóór 2015) moeten opgelost worden.

b) Migratieknelpunten van hoge prioriteit voor de stroomopwaartse migratie van paling in Vlaanderen

Er moeten nog 316 knelpunten van hoge prioriteit (prioriteit 2) opgelost worden voor de stroomopwaartse migratie van paling in Vlaanderen. Een deel van deze knelpunten moet opgelost worden uiterlijk vóór 2021 en een het overige deel uiterlijk vóór 2027. Vlaanderen zal de termijnen nog vastleggen in uitvoering van de Benelux-Beschikking inzake vrije vismigratie (Beschikking M(96) 5, in herziening). De knelpunten opgenomen in deze categorie (prioriteit 2) zijn alle knelpunten die niet werden geselecteerd als knelpunten van allerhoogste prioriteit. Het betreft in hoofdzaak de knelpunten op onbevaarbare waterlopen.

Hierbij moet opgemerkt worden dat in de poldergebieden niet alle waterlopen geïnventariseerd werden op de aanwezigheid van knelpunten. Op deze waterlopen kunnen zich dus nog stuwen of andere obstakels bevinden die mogelijk een hindernis vormen voor paling. Omdat in de polders een specifiek peilbeheer wordt uitgevoerd met verschillende streefpeilen (een lager winterpeil en een hoger zomerpeil) zijn in sommige situaties een aantal van deze knelpunten toch overbrugbaar. Bovendien is door het hechte netwerk aan waterlopen vaak migratie in meerdere richtingen of via alternatieve routes mogelijk. Specifiek voor de poldergebieden zullen de migratiemogelijkheden nog verder onderzocht worden tezamen met het effect van de pompgemalen op de mortaliteit van paling (zie ook deel 5.1.2.5) in de periode 2009-2010.

In Tabel 49 in Bijlage 4 worden de detailgegevens weergegeven van de migratieknelpunten van hoge prioriteit voor de stroomopwaartse migratie van paling in Vlaanderen die op middellange termijn (uiterlijk vóór 2021 of 2027) moeten opgelost worden.

5.1.2.2 Mesures prises en Région wallonne pour remédier aux obstacles à la migration: introduction

De nombreuses mesures concrètes (=construction d'échelles à poissons multiespèces) ont déjà été prises et sont programmées ou prévues dans le cadre du programme Meuse Saumon 2000 et en application: i) de la Décision Benelux d'avril 1996 en cours d'actualisation et ii) de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) pour son volet restauration de la continuité écologique, y compris dans les masses d'eaux fortement modifiées

a) Réalisations récentes de passes migratoires multi-espèces

- Meuse navigable: Lixhe, Monsin, Yvoz-Ramet, Waulsort, Hastière

- Autres cours d'eau: Amblève (Lorcé), Berwinne (Berneau, Mortroux) Méhaigne (Huccorgne), Lesse (Wanlin), Eau d'Heure (Baillonville)

b) Travaux en cours

Passes à poissons multi-espèces sur l'Ourthe au barrage de Liège Grosses Battes (finalisation en début 2009)

c) Projets à moyen terme

Passe spécifique à anguilles au barrage d' Ivoz-Ramet sur la Meuse

Passe à poissons 'multi-espèces' aux barrages sur la Meuse navigable à Ampsin-Neuville (2010), Andenne (?) et Namur Grands Malades (?)

Passe à poissons 'multi-espèces' aux barrages sur l'Escaut navigable à Hérinnes et Kain (2013)

Projet de passe à poissons au barrage +cascade de Coë sur l'Amblève

Projet d'équipement des barrages sur le Bocq dans le cadre d'un projet Life

Les actions futures en faveur du rétablissement de la libre remontée des anguilles au niveau des obstacles physiques sur les axes prioritaires des cours d'eau non navigables du bassin de la Meuse devront être définies par les gestionnaires en étroite liaison avec le programme en faveur des salmonidés (saumon atlantique, truite de mer et de rivière, ombre commun) et des cyprins d'eau rapide (barbeau, hotu, vandoise, chevaine) de grande valeur patrimoniale (cf. Directive Faune-Flore-Habitat et Natura 2000).

5.1.2.3 Mesures prises en Région wallonne pour remédier aux obstacles à la migration: concernant la protection des anguilles dévalantes aux grandes prises d'eau de refroidissement industrielles

A l'occasion du renouvellement du permis d'exploiter de la centrale nucléaire de Tihange en 2008, l'administration de la Région wallonne a imposé la prise de dispositions pour limiter la mortalité des poissons et spécialement des anguilles au niveau des prises d'eau de refroidissement. En réponse à cette imposition par la Région wallonne, un dispositif de barrière comportementale répulsive à infrasons a été mis en place en juin 2008 et sera testé dans les prochains mois et années.

5.1.2.4 Mesures prises en Région wallonne pour remédier aux obstacles à la migration: concernant la protection des anguilles dévalantes au niveau des centrales hydroélectriques

Depuis une dizaine d'années (Décision BENELUX de 1996), l'administration gestionnaire prend en compte beaucoup plus que par le passé, le problème de la migration des poissons et impose des mesures techniques spécifiques lors des demandes d'autorisations de nouvelles installations hydroélectriques ou du renouvellement d'anciennes autorisations ou concessions.

According to the Walloon environmental legislation, column 40.10.01.05.02, applicants for the installation of an hydro electrical powerplant with an output equal or superior to 10 electrical MW are submitted to the introduction of an environmental license request to the relevant authorities (DGO3-Agriculture Ressources Naturelles et Environnement – DGO6-Economie Emploi Recherche) in order to proceed with their project.

Cette disposition vient de s'appliquer au renouvellement du permis d'exploiter de la Centrale Hydroélectrique du barrage de Lixhe sur la Meuse. Une étude d'incidence sur l'environnement a été entreprise.

Prise en compte par l'administration, plus que par le passé, du problème de la migration des poissons et imposition de mesures techniques spécifiques lors des demandes d'autorisations de nouvelles installations hydroélectriques ou du renouvellement d'anciennes autorisations ou concessions.

▪ **Cas des nouveaux ouvrages**

(a) Sur la Haute Meuse, la Sambre et l'Ourthe

A l'occasion du lancement d'appels d'offre pour l'attribution de concessions d'installations hydroélectriques sur ces cours d'eau (9 barrages sur la Haute Meuse en amont de Namur, 6 barrages sur la Basse Sambre entre Namur et Charleroi, 7 barrages sur l'Ourthe en Liège et Laroche) l'organisme public gestionnaire a fixé des objectifs stricts pour la protection des poissons dévalants en général et des anguilles argentées en particulier tout en laissant l'opportunité d'exploiter la chute et en maintenant des débits réservés importants (50% du débit d'étiage). L'arrêt du turbinage pendant une période maximale de 2 mois pourra être envisagé en cas de non-respect de ces objectifs après une période d'essai et de validation.

Cf the following contribution (previously written in english) by the GIPPA (Groupe d'Intérêt pour les Poissons, la Pêche et l'Aquaculture)

Example of consideration of fish mortality in the analysis of environmental license introduced in March 2008 by Energie fleuve ltd. for the installation of turbines on 9 dams of the upper Meuse: in this (hydropower project involving 6 floating turbines for a total of 150 m³/s, or 25 m³/s per turbine, to be installed on the existing Hun dam), the specifications prepared by the SOFICO (Société wallonne de financement complémentaire des infrastructures - www.sofico.org) for the MET (Ministère de l'Équipement et des Transports) attaches particular importance to the problem of migratory fish. The SOFICO which serves as the concessionary for has set a strict condition on all 9 hydroelectrical plants projected for the Upper Meuse, with a cumulative mortality that will have to be inferior or equal to 10% for salmon and inferior or equal to 20% for European eel. These conditions also imply the preservation of a 10 m³/s water flow that will not be turbined, in order to preserve ecosystem functions, landscape and to prevent the disruption of the neighboring fish ladders' attractiveness and proper functioning. In this process, the Walloon authorities particularly insist on sustainable use of the resource and protection of local and migrant fish communities, and support the conditions set by the SOFICO.

(b) Sur les moyens et petits cours d'eau

<...>

In 2008, the GIPPA sent to the relevant authorities a series of observations, questions and propositions on the issue of small hydroelectricity plants development on small Walloon waterways, that can be associated with eel habitats. The small hydroelectricity, or microhydroelectric plants can induce substantial impact on freshwater ecosystems and lack to this date a clear legal frame and a set of control measures in order to guarantee a favourable balance between benefit and ecological cost. The Walloon region mandated a case-study assessing the impacts on local fish populations and the modification on the stream regime produced by an hydroelectric microplant situated on the river Lhomme (Ovidio *et al.* 2007). Indeed, projects of hydroelectrical plants producing less than 0,1MW are, to this date, not included in the activity categories submitted to an environmental license request (Activity Class1), to integral conditions (Activity Class2) and are not even requested to introduce a declaration of activity. In the aim to guarantee sustainable activity of the small hydropower plants, enabling economic viability and the lowest impact on the ecosystem, the GIPPA asked to the competent authorities to adapt the controls and legislation framework of this sector, in order to limit the number of active plants according to the effective hosting potential of the hydrographic basins situated on the Walloon Region. The recommendation was made to include the hydroelectrical plants producing less than 0,1MW in the Activity Class 2, therefore submitting them to integral conditions enacted by the Walloon government. <...>

Pour les cours d'eau non navigables de 1ère catégorie, l'administration gestionnaire a décidé d'imposer une grille fine (barreaux écartés de maximum 20 mm) de protection des turbines et un exutoire de dévalaison approprié à étudier au cas par cas. L'imposition d'une grille à l'entrée des turbines peut toutefois être levée en cas d'installation d'une turbine 'fish friendly' attestée (vis d'Archimède par ex.).

Les dispositions concernant la protection des anguilles et autres poissons dévalants devront s'insérer dans un ensemble d'autres mesures comme

i) la construction d'un dispositif à la montaison multi-espèces (quid si barrage est existant ou pas, si rénovation ou non);

ii) la fixation d'un débit réservé égal à minimum 10 % du module, avec possibilité d'ajuster ce chiffre en fonction des situations et à la lueur des résultats d'études en cours.

▪ Cas des anciens ouvrages

Il est important d'établir, dans un premier temps, l'impact de ces installations sur la destruction des anguilles dévalantes. Dans le cas d'un impact jugé trop important, deux types de mesures sont envisagées:

(a) A l'occasion du renouvellement des concessions ou des autorisations d'exploiter des usines hydroélectriques ou de demandes d'agrandissement ou de modification, l'administration peut imposer des adaptations d'éléments structurels et des conditions de fonctionnement des centrales. Les améliorations imposées devront porter sur: i) les caractéristiques des turbines (fish friendly) et des grilles de protection de la prise d'eau, ii) l'aménagement d'exutoires de dévalaison, combiné ou non avec l'installation d'un système de guidage au moyen d'une barrière physique ou comportementale, iii) la fixation d'un débit réservé déversé (non turbiné) surtout pendant la période la dévalaison et iv) l'arrêt temporaire du turbinage au moment précis de la dévalaison des anguilles argentées déterminée à partir de la connaissance biologique du phénomène

(b) Pour les centrales hydroélectriques en fonctionnement et non soumises dans un délai raisonnable à un renouvellement d'autorisation d'exploiter, ainsi que pour les microcentrales de faible puissance (< 0,1 MW) non soumises à une quelconque autorisation, la seule formule qui s'impose actuellement est une négociation entre l'administration et les exploitants des ouvrages pour les convaincre de procéder à des améliorations, éventuellement en prévoyant une participation financière publique. Mais des efforts devraient être déployés pour obtenir à terme une adaptation de la législation pour imposer des améliorations sur de tels sites.

5.1.2.5 Maatregelen migratieknelpunten voor paling in stroomafwaartse richting in Vlaanderen: pompgemalen

Maatregelen voor pompgemalen betreffen een uitvoering van artikel 2, 10 van de Palingverordening EG/1100/2007 die stelt dat 'de lidstaten zo spoedig mogelijk passende maatregelen toepassen ter vermindering van de palingsterfte als gevolg van onder meer pompen, tenzij dit niet nodig is voor het bereiken van de doelstelling van de plannen'.

In deel 1.5.1.2 wordt de huidige kennis weergegeven van de pompgemalen in Vlaanderen. Slechts voor 3 individuele pompgemalen werd onderzoek gedaan naar de impact van deze pompgemalen, meer bepaald naar de mortaliteit die ze veroorzaken bij paling (in hoofdzaak naar zee trekkende zilverpaling). Een theoretische inschatting van de mortaliteit van een beperkt aantal pompgemalen (25 pompgemalen op een totaal van 130 geïnventariseerde pompgemalen) waarvan de oppervlakte gekend is van de wateren die ze bemalen, is weergegeven in 0. Op basis van deze voorlopige inventaris en op basis van het onderzoek in situ naar de drie individuele pompgemalen, kunnen we aannemen dat pompgemalen in Vlaanderen een significante bijdrage leveren aan de mortaliteit van zilverpaling. Daarom is het aangewezen om maatregelen te treffen met als doel de mortaliteit die de pompgemalen veroorzaken bij paling zoveel mogelijk te verminderen en de migratie van zilverpaling naar zee mogelijk te maken.

Om de mortaliteit te verminderen zijn verschillende mogelijkheden: aangepast beheer, afschrikkingssystemen, afschermingssystemen, visgeleidingssystemen, visvriendelijke vizzels, vervangen van de pomp door een visvriendelijk systeem,... . Indien zich stroomopwaarts van het pompgemaal een belangrijk opgroeigebied voor paling bevindt is het noodzakelijk dat de maatregelen die genomen worden niet enkel de mortaliteit verminderen, maar tevens de migratie van zilverpaling richting zee mogelijk maken. Louter een afschrikkingssysteem waarbij geen mogelijkheid bestaat voor migrerende zilverpaling om het pompgemaal te passeren heeft dan ook weinig zijn.

In dit palingbeheerplan kunnen nog geen concrete maatregelen inzake pompgemalen worden voorzien. Eerst dienen de volgende zaken uitgeklaard te worden:

- Wat is de exacte bijdrage van de pompgemalen aan de mortaliteit van paling?
- Welke ingrepen aan bestaande infrastructuur zijn reeds voorzien in de eerste generatie Vlaamse (deel)bekkenbeheerplannen en in de aanvullende maatregelen van de stroomgebiedbeheerplannen? Net zoals bij de vismigratieknelpunten in stroomopwaartse richting is ook hier een afstemming noodzakelijk met deze beheerplannen in uitvoering van de kaderrichtlijn Water.

- Welke nieuwe pompgemalen zijn voorzien in de eerste generatie Vlaamse (deel)bekken- en in de stroomgebiedbeheerplannen ?

Om op bovenstaande vragen een antwoord te kunnen formuleren, zal in de periode 2009-2010 een geactualiseerde en grondige inventaris worden opgemaakt van de pompgemalen in Vlaanderen binnen de voor paling prioritaire gebieden en een inschatting van de mortaliteit die ze veroorzaken (naast het onderzoek naar de migratiemogelijkheden van paling in de poldergebieden, zie ook deel 5.1.2.1). De volgende gegevens zullen minstens worden bijeengebracht: exacte locatie, waterloppennetwerk dat ze bemalen, oppervlakte hydrografische afstroomgebied, streefpeilen (winter, zomer) van het achterliggende hydrografisch gebied, type pomp en schadelijkheid voor paling, pompcapaciteit, gedetailleerd bemalingsregime (periode van bemalen, enkel pompwerking of ook gravitaire lozing, ...),... Sommige pompgemalen lozen bijvoorbeeld meestal gravitair en treden enkel in werking bij noodgevallen. Een gedetailleerde kennis van de werking van de pompgemalen is daarom van belang om de relatieve impact van elk van de pompgemalen op de mortaliteit van paling te kunnen inschatten.

Uit de geplande inventaris zal dan op basis van een weging van de relevante factoren bepaald worden welke de meest schadelijke pompgemalen zijn in Vlaanderen en waar de sanering een significante bijdrage levert aan het herstel van de palingpopulatie. Tevens zal aangegeven worden welke oplossingen er mogelijk zijn om het pompgemaal te saneren. Op basis van al deze gegevens zullen na de uitgevoerde inventaris de prioriteiten voor sanering worden vastgelegd en zullen de saneringsprojecten worden geïntegreerd in de Vlaamse (deel)bekkenbeheerplannen en in de stroomgebiedbeheerplannen.

Voor nieuwe pompgemalen geldt dat deze geen nieuwe vismigratieknelpunten mogen vormen (Decreet Integraal Waterbeleid, Art.5, 4°, c). Voor nieuwe pompgemalen die geen belemmering van een vismigratieroute zullen vormen, maar die wel mortaliteit kunnen veroorzaken tijdens het functioneren, wordt in de voor paling prioritaire opgroeigebieden een visvriendelijke oplossing gekozen.

Vermits de pompgemalen niet enkel mortaliteit bij paling veroorzaken maar ook bij andere vissoorten, zal de sanering niet enkel kunnen uitgevoerd worden vanuit het oogpunt van paling. Er dient dan rekening gehouden te worden met alle vissoorten.

5.1.2.6 Maatregelen migratieknelpunten voor paling in stroomafwaartse richting in Vlaanderen: installaties voor opwekking van hydro-elektrische energie

Maatregelen voor installaties voor opwekking van hydro-elektrische energie betreffen een uitvoering van artikel 2, 10 van de Palingverordening EG/1100/2007 die stelt dat 'de lidstaten zo spoedig mogelijk passende maatregelen toepassen ter vermindering van de palingsterfte als gevolg van onder meer hydro-elektrische turbines, tenzij dit niet nodig is voor het bereiken van de doelstelling van de plannen'.

Het aantal installaties voor opwekking van hydro-elektrische energie in Vlaanderen is momenteel beperkt evenals hun vermogen (zie ook deel 1.5.1.3). Het effect van de bestaande installaties op de mortaliteit van paling is onbekend. Tot nu toe werd geen onderzoek verricht in Vlaanderen naar hun impact. In de periode 2009-2010 zal een inventaris worden uitgevoerd waarbij gedetailleerde gegevens over de werking van de bestaande installaties in Vlaanderen verzameld zullen worden en waarbij een schatting van de impact gemaakt zal gemaakt worden op de mortaliteit van paling.

Indien uit de inventaris blijkt dat de installaties voor opwekking van hydro-elektrische energie in Vlaanderen een significante bijdrage leveren aan de mortaliteit van paling in Vlaanderen, zullen prioriteiten voor sanering worden vastgelegd. Tevens zal aangegeven worden welke oplossingen mogelijk zijn om deze installaties te saneren. Eventuele saneringsprojecten zullen vervolgens worden geïntegreerd in de Vlaamse (deel)bekkenbeheerplannen en in de stroomgebiedbeheerplannen.

Omdat zowel het aantal als de capaciteit van de huidige hydroturbines beperkt is, is een voorzichtige inschatting dat de mortaliteit op paling veroorzaakt door hydroturbines in Vlaanderen aanzienlijk lager is dan de mortaliteit op paling veroorzaakt door pompgemalen.

Voor nieuwe installaties voor opwekking van hydro-elektrische energie geldt dat deze geen nieuwe vismigratieknelpunten mogen vormen (Decreet Integraal Waterbeleid, Art.5, 4°, c). Voor nieuwe installaties die geen belemmering van een vismigratieroute zullen vormen, maar die wel mortaliteit kunnen veroorzaken tijdens het functioneren, wordt in de voor paling prioritaire opgroeigebieden een visvriendelijke oplossing gekozen.

Momenteel zijn er plannen om op de sluizen op het Albertkanaal installaties voor de opwekking van hydro-elektrische energie te voorzien. De voorlopige concepten houden reeds rekening met een visvriendelijke constructie. Een optie is om met visvriendelijke vijzelsystemen te werken. Deze vijzels pompen water op, maar worden tevens in omgekeerde richting gebruikt om stroom op te wekken. Er is tevens een monitoring gepland op het Albertkanaal wanneer dergelijke installaties worden geplaatst om het effect op vissen na te gaan.

Net zoals bij pompgemalen dient een effectieve sanering van installaties voor opwekking van hydro-elektrische energie bekeken te worden vanuit het oogpunt van alle vissoorten omdat deze installaties ook mortaliteit bij andere soorten dan bij paling kunnen veroorzaken.

5.1.3 Niet-visserij gerelateerde maatregelen: goede toestand van het oppervlaktewater in België

5.1.3.1 Vlaanderen

De maatregelen die in het maatregelenprogramma van de ontwerpstroomgebiedbeheerplannen (momenteel in voorbereiding) in uitvoering van de kaderrichtlijn Water worden voorgesteld, evenals de maatregelen op niveau van Vlaanderen die werden opgenomen in de Vlaamse (deel)bekkenbeheerplannen) zijn erop gericht om ten laatste tegen 2027 de goede ecologische toestand of goed ecologisch potentieel te halen. Daar het behalen van de goede ecologische toestand of goed ecologisch potentieel als een randvoorwaarde wordt beschouwd voor het herstel van het habitat voor paling, wordt voor deze maatregelen verwezen naar het maatregelenprogramma van de ontwerpstroomgebiedbeheerplannen voor België. Met het maatregelenpakket dat voorgesteld wordt in de eerste ontwerpstroomgebiedbeheerplannen zal de goede toestand nog niet bereikt worden in 2015, maar wordt wel al een belangrijke stap in de goede richting gezet. Tijdens de volgende cycli van de stroomgebiedbeheerplannen (2015, 2021) zal nog verder onderzocht en geëvalueerd worden of het overal haalbaar is de goede toestand te halen in 2027 of dat voor bepaalde waterlichamen minder strenge milieudoelstellingen vastgesteld moeten worden.

5.1.3.2 Wallonie

L'habitat de l'anguille va automatiquement bénéficier des Mesures générales d'amélioration de la qualité des eaux de surface en rapport avec l'application des Directives européennes Directive Cadre sur l'Eau et Eaux piscicoles. Nous renvoyons le lecteur aux divers Plans techniques élaborés à cet effet.

Pour ce qui concerne la qualité physico-chimique de l'eau, ces mesures se situent dans le prolongement d'un ensemble actions récentes qui ont permis de réaliser l'épuration des eaux usées domestiques dans la vallée de la Meuse (446.000 Equivalents-Habitants à la station de Liège aval à Oupeye en 2007; projet pour 200.000 EH à Liège amont à Seraing en 2009) et ses principaux affluents et sous-affluents (170 000 EH pour la Vesdre à Verviers aval en 2001; 59.000 EH pour l'Ourthe à Liège Grosses Battes en 2003).

Pour ce qui concerne, la préservation-restauration des habitats hydromorphologiques (en plus de la continuité écologique et piscicole), les gestionnaires envisagent de mettre en œuvre des mesures

générales de gestion écologique intégrée des milieux aquatiques correspondant à l'habitat de l'anguille. Mais ce type de mesure doit reposer sur une caractérisation des besoins précis de l'anguille qui reste toutefois largement à établir pour les principaux types de cours d'eau En Wallonie, beaucoup de cours d'eau correspondant à l'habitat de résidence de l'anguille sont des 'rivières à renoncules' qui constituent un habitat aquatique d'intérêt communautaire au sens de la Directive Faune-Flore –Habitat et dans le réseau Natura 2000.

5.1.3.3 Brussel

Het waterzuiveringsstation van Brussel-Zuid met een capaciteit van 380.000 inwonerseivalent is in gebruik sinds 2000.

In maart 2007 werd de rioolwaterzuiveringsinstallatie van Brussel-Noord (capaciteit 1.100.000 inwonerseivalent) in gebruik genomen. Voordien kwam het afvalwater van 1,1 miljoen inwoners ongezuiverd in de Zenne terecht. Via de Zenne en Rupel kwam deze vuilvracht uiteindelijk in de Schelde terecht wat dus een grote impact had op de algemene waterkwaliteit in het Schelde-estuarium. Momenteel zijn nog niet alle rioleringen op de collectoren aangesloten waardoor het zuiveringsstation nog niet volledig operationeel is. Toch is reeds een verbetering merkbaar van de waterkwaliteit in Zenne, Rupel en Schelde. Naar de toekomst toe zullen meer rioleringen worden aangesloten zodat het zuiveringsstation op volle capaciteit zal kunnen draaien.

5.1.4 *Niet-visserij gerelateerde maatregelen: waterbodems*

5.1.4.1 Maatregelen met betrekking tot waterbodems in Vlaanderen

Voor wat betreft de saneringsprioriteiten van waterbodems zal de Vlaamse Regering op Vlaams niveau een lijst van prioritair te onderzoeken waterbodems vaststellen (voorjaar 2009). Op basis van deze waterbodemonderzoeken moet worden uitgemaakt of het al dan niet een ernstige bedreiging betreft. De Vlaamse Regering zal vervolgens een lijst vaststellen van prioritair te saneren waterbodems waarvan de verontreiniging een ernstige bedreiging vormt. De aangeduide te saneren waterloopsegmenten zullen op een duurzame wijze worden gesaneerd door de diverse waterloopbeheerders. De Vlaamse Milieumaatschappij zal verder blijvend effectgericht monitoren op de verschillende 'gesaneerde' gebieden.

5.1.5 *Niet-visserij gerelateerde maatregelen: uitzetten van glasaal*

Een strategie voor het uitzetten van glasaal is weergegeven onder deel 3. Voor Vlaanderen is theoretisch jaarlijks een hoeveelheid van 1.500 kg glasaal nodig (lengte glasaal: 6-8 cm; gewicht: 2.800-3.500 stuks per kg) om een wateroppervlakte van ongeveer 1.500 ha te bepoten. Volgens het toegepaste model zou het uitzetten van 1.500 kg glasaal kunnen resulteren in een productie van 7,5 tot 30 ton schieraal. Theoretisch zou hiermee voor Vlaanderen de 40%-doelstellingen kunnen behaal worden zoals berekend in Tabel 30 in deel 2.4.2.2. Omwille van de schaarse beschikbare gegevens en de beperkingen van de modellen, dient echter rekening gehouden te worden met een aanzienlijke onzekerheid en foutenmarge op zowel de berekening van de actuele ontsnapping van zilverbaling als de bijdrage van het uitzetten van glasaal aan de productie van zilverbaling. Deze berekeningen kunnen verfijnd worden wanneer meer nauwkeurige gegevens zullen beschikbaar zijn over de actuele ontsnapping van zilverbaling. Tevens zijn de beschikbaarheid van glasaal op de internationale markt en het beschikbare budget voor bepotingen limiterende factoren waardoor in de praktijk slechts maximum 1/10 van de theoretische hoeveelheid glasaal zou kunnen uitgezet worden. Bovendien is het uitzetten van glasaal een tijdelijke ondersteunende maatregel in afwachting van voldoende natuurlijke rekrutering, een habitat van goede kwaliteit, vrije migratiemogelijkheden in stroomopwaartse en stroomafwaartse richting, een lage mortaliteit en een lage predatiedruk.

Pour le bassin de la Meuse en Wallonie, il est prévu ne pas recourir au repeuplement en civelles importées et de privilégier la colonisation naturelle des anguilles jaunes sauvages, i) d'abord dans

l'axe Meuse et l'axe canal Albert à partir des écluses de Lanaye et peut-être aussi à partir de l'Escaut si des études futures démontrent que des anguillettes utilisent cette voie et, ii) ensuite, dans les grands affluents et sous-affluents (bassin Ourthe -Amblève-Vesdre, bassin de la Lesse, bassin du Viroin, bassin de la Semois, bassin de la Basse Sambre) et les petits affluents directs de la Meuse (Berwinne, Méhaigne, Bocq, Hermeton, Houille) et de la Basse Sambre (Ruisseau de Fosse, Biesme, Eau d'Heure. En pratique, les habitats concernés sont les cours d'eau navigables canalisés ou assimilés (parties de l'Ourthe, de l'Amblève, de la Lesse et de la Semois) et les cours d'eau de 1ère catégorie en aval des grands barrages-réservoirs situés sur ces cours d'eau.

Pour ces milieux, tous les efforts devront porter sur le rétablissement de la libre migration des anguilles jaunes vers l'amont puis, plus tard, des anguilles argentées vers l'aval (problème des centrales hydroélectriques), sur la réhabilitation des habitats de résidence, sur la réduction de la mortalité dans ces habitats et, bien entendu, sur l'amélioration de la qualité de l'eau, spécialement au point de vue des substances toxiques bioaccumulables comme les PCB et les métaux lourds. Cette stratégie 'économe' vise à éviter de consacrer de précieuses civelles sauvages au repeuplement de milieux comme des lacs de barrage d'où elles ne pourront pas s'échapper en bon état ou comme des cours d'eau industriels où elles vont se contaminer dangereusement en PCB, sans possibilité d'exploitation actuelle par la pêche.

Dans le cadre de ces actions de réhabilitation de l'habitat aquatique pour l'anguille, il sera sans doute judicieux d'opérer des translocations vers des zones peu accessibles de l'amont des réseaux hydrographiques de jeunes anguilles jaunes interceptées en migration dans des échelles à poissons de la Meuse à l'entrée en Belgique. Le but de telles opérations sera de permettre aux anguillettes de se développer et de grandir dans des milieux moins contaminés par les micropolluants organiques et les métaux lourds que les grands axes fluviaux industriels comme la Meuse et la Sambre.

De telles opérations pourront être couplées à des marquages massifs d'anguillettes en vue de dénombrer les populations par marquage-recapture. En fonction des disponibilités sur le marché d'anguillettes de bonne qualité écologique et sanitaire, on pourrait aussi envisager d'opérer des repeuplements avec ce type d'anguille selon des modalités à définir dans une phase ultérieure du présent plan.

A plus long terme, on pourrait envisager de recourir à des repeuplements directs en civelles dans les meilleurs habitat identifiés dans le bassin de la Meuse en Wallonie. On pourrait tabler sur une superficie de 500 ha.

5.1.6 Communicatie en sensibilisatie

Zowel in Wallonië als in Vlaanderen wordt de nodige aandacht besteed aan het verschaffen van informatie en sensibilisatie met betrekking tot de Palingverordening EG/1100/2007. Doelgroep zijn onder meer de recreatieve vissers, entiteiten in België die verantwoordelijk zijn voor de uitvoering van maatregelen opgenomen in het Palingbeheerplan, handelszaken die paling verkopen of verhandelen en de brede bevolking. Een goede communicatie en sensibilisatie kan het draagvlak verhogen om de verschillende maatregelen die noodzakelijk zijn zo snel mogelijk uit te voeren en zo bij te dragen aan de doelstelling van de Palingverordening.

Enkel voorbeelden van dergelijke informatieverlening:

- Jaarlijks wordt in Vlaanderen een brochure opgemaakt met betrekking tot de openbare visserij die verspreid wordt aan alle vissers op openbaar water (ongeveer 60.000) en aan diverse andere geïnteresseerden en partners betrokken bij visserij. Zowel in 2008 als in 2009 wordt ruime aandacht besteed aan de Palingverordening EG/1100/2007.
- Public enquiry performed by the federation of french speaking anglers of Belgium (FSPFB) in Wallonia

Although there is no commercial fishing of eel in the belgian part of the Meuse basin, there has been a strong traditional interest for its recreational fishing. In september 2002 the FSPFB launched a

consultation process in order to analyse the demand of anglers for eel and their opinion/perceptions on its rarefaction. The results of this first enquiry were rather general but enabled to inform the Walloon anglers of the species' status and assess the 'grassroot' feelings about its abundance. The results of this enquiry were published in the FSPFB journal 'Pêcheur Belge n° 10', december 2002. It revealed that 60% of the participants were still highly interested in its fishing, but that only a minority (2%) were fishing it exclusively. Approximately 75% of fishermen that catch eel reported middle to large size individuals, therefore indicating the overall tendency of rarefaction of young individuals in the middle and upper Meuse basin. Other figures of this consultation showed that 63% of fishermen that catch eel kept it for consumption, and that 75% of all fishermen considered that eel is indeed an increasingly rare species.

- Information leaflet "Protection de l'anguille européenne" in Wallonia

This leaflet was designed in order to provide clear and accurate information to several target groups in the non-scientific community. In addition to its availability for download on the website of the association (www.gippa.be), it has been distributed in numerous outreach events, to foreign and local associations such as the NATAGORA network or the federation of french speaking anglers of Belgium (FSPFB).

- Position letter aimed at the catering and retailer industry regarding eel trade

In order to inform the catering and retailer industries, a position letter has been sent to the belgian association of customer protection "Test Achat" as well as to the seafood product managers of the three main belgian retailers Carrefour, Colruyt and Delhaize. By pinpointing the main issues threatening the species, this letter aims to inform these stakeholders on the general biology, the conservation status and the existing risks, both for the consumer and for the species itself, linked to unsustainable trade and consumption.

5.1.7 Handhaving

Een belangrijke maatregel is het terugdringen van de palingstroperij door handhaving. In deel 6 wordt concreet ingegaan op de acties die genomen werden in 2008 en enkele concrete acties die de komende drie jaar zullen genomen worden.

5.2 Maatregelen die geïmplementeerd worden tijdens het eerste jaar dat het beheerplan in werking treedt

Hiervoor wordt verwezen naar Tabel 44 en Tabel 45 deel 5.3. In dit deel is voor zover mogelijk concreet aangegeven wanneer de maatregelen zullen worden uitgevoerd.

5.3 Tijdsschaal waarbinnen de ontsnappingdoelstelling zal bereikt worden

Volgens de Palingverordening EG/1100/2007 moeten de beheerplannen een tijdschema bevatten voor het behalen van de 40% ontsnappingsnorm. Afhankelijk van het beschermingsniveau (enkel rekening houdend met een reductie van de visserij) wordt de herstelperiode geschat op 80 tot 200 jaar (Åström & Dekker, 2007). Uit pragmatische overwegingen suggereert de Europese Commissie dat de eerste effecten van de genomen maatregelen merkbaar zouden moeten zijn binnen een periode van drie generaties. De gemiddelde generatietijd bedraagt 11 jaar, maar kan in meer noordelijke gebieden oplopen tot 20 jaar of meer.

In Tabel 44 en Tabel 45 wordt een samenvatting gegeven van de diverse maatregelen die in België worden genomen met de vermelding of inschatting van hun bijdrage tot het realiseren van de doelstelling van de Palingverordening, alsook het tijdstip wanneer gestart wordt met de uitvoering van de maatregelen en de termijnen waarbinnen de maatregelen gerealiseerd zullen worden.

Zoals in onderstaande tabellen wordt weergegeven zullen de doelstellingen van de kaderrichtlijn Water, het herstellen van de vrije vismigratie en het verminderen van de mortaliteit bij stroomafwaartse migratie uiterlijk tegen 2027 gerealiseerd moeten worden. Rekenen we daarbij

nog minimum één palinggeneratie zodat het effect van deze maatregelen effectief zichtbaar wordt, dan is een voorzichtige en vroege schatting van het herstel van het palingbestand 2040.

Tabel 44. Samenvatting van de visserijgerelateerde maatregelen in België met een omschrijving van hun bijdrage tot het realiseren van de doelstelling van de Palingverordening.

Omschrijving maatregel	Stroomgebied-district	Palingbeheer eenheid (Vlaanderen Wallonië Brussel)	Start uitvoering	Termijn realisatie maatregel	Omschrijving bijdrage doelstelling palingverordening
Verbod beroepsvisserij Beneden-Zeeschelde	Schelde	Vlaanderen	2006	Onmiddellijk	Jaarlijkse vermindering palingmortaliteit (gele paling+zilverpaling, geen onderscheid mogelijk) met 29,3 ton
Verbod fuikvisserij Beneden-Zeeschelde van 2009-2014	Schelde	Vlaanderen	2009	Onmiddellijk	Jaarlijkse vermindering palingmortaliteit (gele paling+zilverpaling, geen onderscheid mogelijk) met 8,475 ton.
Beperking van het oogsten van paling door de recreatieve visserij met de hengel in Vlaanderen met ongeveer 10% door het nemen van enkele kleine wetgevende maatregelen	Schelde Maas	Vlaanderen	2009	Onmiddellijk	Jaarlijkse vermindering palingmortaliteit (gele paling+zilverpaling, geen onderscheid mogelijk) met ongeveer 3,5 ton.
Terugzetverplichting paling voor recreatieve vissers	Schelde Maas Seine Rijn	Wallonië	2006	Onmiddellijk	Jaarlijkse vermindering mortaliteit paling (gele paling+zilverpaling).

Tabel 45. Samenvatting van de niet-visserijgerelateerde maatregelen in België met een omschrijving van hun bijdrage tot het realiseren van de doelstelling van de Palingverordening.

Omschrijving maatregel	Stroomgebied-district	Palingbeheer eenheid (Vlaanderen Wallonië Brussel)	Start uitvoering	Termijn realisatie maatregel	Omschrijving bijdrage doelstelling palingverordening
Oplossen migratieknelpunten voor stroomopwaartse migratie van paling	Geïntervieweerd e knelpunten: Schelde (450) Maas (127)	Vlaanderen	reeds in uitvoering (reeds 72 opgeloste knelpunten)	Oplossen knelpunten prioriteit 1 tegen 2015 en overige knelpunten uiterlijk tegen 2027	Kwalitatieve bijdrage door het herstellen van de stroomopwaartse migratiemogelijkheden
	Obstacles inventarisés: une trentaine d'obstacles majeurs	Wallonie	En cours (déjà 15 obstacles sont résolus)		
Maatregelen verminderen vissterfte bij koelwateronttrekking (unités infrasons centrale à Tihange)	Maas	Wallonie	Projet pilote en cours d'évaluation		Vermindering mortaliteit gele paling/zilverpaling (geen aantalschattingen beschikbaar)

Maatregelen stroomafwaartse migratie van paling: vermindering mortaliteit bij hydro-elektrische centrales (=belangrijkste maatregel voor het Maasstroomgebied).	Maas	Wallonie	Projets et études pilotes en cours ou préparation		Vermindering mortaliteit gele paling/zilverpaling
Maatregelen stroomafwaartse migratie van paling: vermindering mortaliteit bij pompgemalen en hydroturbines: - Inventaris opmaken van de pompgemalen/hydroturbines en inschatting van hun bijdrage aan de mortaliteit van paling. - Bepalen van prioriteiten voor sanering en integratie concrete maatregelen in het palingbeheerplan, de Vlaamse (deel)bekkenbeheerplannen en de stroomgebiedbeheerplannen.	Schelde Maas	Vlaanderen	2009-2010: Inventaris vanaf 2010: bepalen saneringsprioriteiten en integratie concrete acties in de diverse plannen	nog te bepalen	Vermindering mortaliteit gele paling en zilverpaling (geen aantalschattingen beschikbaar).
Bereiken van de goede ecologische toestand of goed ecologisch potentieel van het oppervlaktewater (cfr. kaderrichtlijn Water)	Alle stroomgebieden	België: Vlaanderen, Wallonië en Brussel (voor Brussel enkel kunstmatige en sterk gewijzigde waterlichamen)	reeds in uitvoering	Goede ecologische toestand of goed ecologisch potentieel uiterlijk tegen 2027	Kwalitatieve verbetering van oppervlaktewater en structuurkwaliteit waterlopen.
Sanering meest vervuilde waterbodems	Schelde Maas	Vlaanderen		nog te bepalen	Kwalitatieve verbetering habitat en verhogen reproductiecapaciteit zilverpaling door vermindering pollutantenbelasting.
	Meuse et Escaut	Wallonie	En cours		Diminution de la pollution
Uitzetten van glasaal	Schelde Maas	Vlaanderen	in uitvoering	Middellange termijn (in afwachting van voldoende intrek en oplossen migratieknelpunten)	In de praktijk zal jaarlijks naar schatting maximum 150 kg kunnen uitgezet worden (berekening werkelijke benodigde hoeveelheid zie deel 3.4) die zou kunnen resulteren in de productie van 0,75 tot 3 ton zilverpaling.
	Meuse et Escaut	Wallonie	Pas prioritaire	-	Préférence pour favoriser la remontée des anguilles sauvages dans la Meuse
Controle en handhaving in de binnenwateren	Alle stroomgebieden	België (Vlaanderen, Wallonië en Brussel)	in uitvoering	-	Vermindering van de mortaliteit van gele paling en zilverpaling door bestrijden van stroperij
Communicatie en sensibilisatie	Alle stroomgebieden	België (Vlaanderen, Wallonië en Brussel)	in uitvoering	-	Verhogen draagvlak realisatie maatregelen.

In de Tabel 46 en Tabel 47 wordt voor het Scheldestroomgebiedsdistrict en het Maasstroomgebiedsdistrict op het grondgebied van België een schatting gegeven van de procentuele bijdrage van de diverse maatregelen tot het behalen van de 40%-ontsnappingsdoelstelling. Hierbij wordt verondersteld dat op lange termijn de natuurlijke rekrutering van glasaal zal toenemen door een globaal herstel van het palingbestand op Europees niveau. Gelet op het feit dat België maar

een zeer klein deel uitmaakt van totale oppervlakte van alle Europese stroomgebieden voor paling, zal België voor het herstel van de natuurlijke rekrutering van glasaal dus grotendeels aangewezen zijn op de maatregelen die in de overige Europese stroomgebieden worden genomen voor het herstel van het Europese palingbestand. Zowel voor het Scheldestroomgebiedsdistrict als voor het Maasstroomgebiedsdistrict wordt het herstel van de globale ecologische kwaliteit van de oppervlaktewateren als één van de belangrijkste maatregelen ingeschat, goed voor een bijdrage van ongeveer een derde tot het behalen van de doelstelling van de Palingverordening. Dit is te verklaren door het feit dat nog heel wat inspanningen moeten geleverd worden om een goede ecologische toestand te verkrijgen hetgeen beschouwd wordt als een randvoorwaarde voor het herstel van het palingbestand (zie ook deel 1.3).

Tabel 46. Procentuele bijdrage van de diverse maatregelen tot het behalen van de 40%-ontsnappingsdoelstelling in het Scheldestroomgebiedsdistrict in België.

Scheldestroomgebiedsdistrict Actueel ontsnappingspercentage zilverpaling = 19% (doelstelling: 40%)		
Maatregel	Regio	Schatting % bijdrage tot behalen doelstelling
Nieuwe visserijbeperkingen (bovenop de maatregelen die sinds 2006 van kracht zijn).	Vlaanderen	10%
Handhaving visserij (bestrijden palingstroperij)	Vlaanderen Wallonië	
Tijdelijk uitzetten van glasaal in zones die momenteel niet optrekbaar zijn (in afwachting van voldoende natuurlijke rekrutering).	Vlaanderen	5%
Oplossen migratieknelpunten in stroomopwaartse richting. Hierbij wordt een natuurlijk herstel van het palingbestand in bestaande en nieuw te koloniseren gebieden verwacht op voorwaarde dat er voldoende natuurlijke rekrutering is; op zijn beurt is een voldoende natuurlijke rekrutering afhankelijk van een globaal herstel van de palingpopulatie op Europese schaal.	Vlaanderen Wallonië	35%
Verminderen mortaliteit bij stroomafwaartse migratie (in hoofdzaak pompgemalen).	Vlaanderen	15%
Globaal herstel ecologische kwaliteit oppervlaktewateren (waterkwaliteit, structuurkwaliteit en waterbodems)	Vlaanderen Wallonië Brussel	35%

Naast het verbeteren van de ecologische kwaliteit van de oppervlaktewateren is voor het Scheldestroomgebiedsdistrict het oplossen van de migratieknelpunten in stroomopwaartse richting de belangrijkste maatregel (die eveneens geacht wordt voor ongeveer een derde bij te dragen aan de doelstelling van de Palingverordening). Er zijn immers nog enkele belangrijke zout-zoetovergangen en knelpunten op de hoofdmigratieassen die nog niet passeerbaar zijn gemaakt voor glasaal of gele paling (zie ook deel 1.5.1.1). Gevolg is dat de stroomopwaartse opgroeigebieden voor paling niet of slechts beperkt bereikbaar zijn. De bestanden aan paling in bovenstroomse gebieden (zie deel 2.2) zijn dus over het algemeen laag (tenzij in regio's waar frequent glasaal wordt uitgezet). In afwachting van een voldoende natuurlijke rekrutering zal dus glasaal blijven uitgezet worden in deze opgroeigebieden.

Poldergebieden zijn productieve gebieden die belangrijk zijn als opgroeigebied voor gele paling. De stroomafwaartse migratie uit poldergebieden wordt echter belemmerd door pompgemalen die mortaliteit veroorzaken bij wegtrekkende zilverpaling (zie deel 1.5.1.2).

Voor wat betreft de visserij zal een volledig verbod worden ingesteld op het gebruik van fuiken op de Beneden-Zeeschelde hetgeen in een vermindering van de mortaliteit van gele paling en zilverpaling zal resulteren.

Het verminderen van de mortaliteit door pompgemalen, alsook de visserijmaatregelen en het uitzetten van glasaal worden tezamen geacht voor ongeveer een derde bij te dragen tot de doelstelling van de Palingverordening.

Tabel 47. Procentuele bijdrage van de diverse maatregelen tot het behalen van de 40%-ontsnappingsdoelstelling in het Maasstroomgebieddistrict in België.

Maasstroomgebieddistrict Actueel ontsnappingspercentage zilverpaling = 30% (doelstelling: 40%)		
Maatregel	Regio	Schatting % bijdrage tot behalen doelstelling
Nieuwe visserijbeperkingen (bovenop de maatregelen die sinds 2006 van kracht zijn).	Vlaanderen	5%
Uitzetten van glasaal in zones die momenteel niet optrekbaar zijn (in afwachting van voldoende natuurlijke rekrutering).		
Handhaving visserij (bestrijden palingstroperij)	Vlaanderen Wallonië	
Oplossen migratieknelpunten in stroomopwaartse richting. Hierbij wordt een natuurlijk herstel van het palingbestand in bestaande en nieuw te koloniseren gebieden verwacht op voorwaarde dat er voldoende natuurlijke rekrutering is; op zijn beurt is een voldoende natuurlijke rekrutering afhankelijk van een globaal herstel van de palingpopulatie op Europese schaal.	Wallonië Vlaanderen	20%
Verminderen mortaliteit bij stroomafwaartse migratie (hydro-elektrische turbines en installaties voor koelwateronttrekking)	Wallonië	45%
Globaal herstel ecologische kwaliteit oppervlaktewateren (waterkwaliteit, structuurkwaliteit en waterbodems).	Vlaanderen Wallonië	30%

Naast het verbeteren van de ecologische kwaliteit van de oppervlaktewateren is voor het Maasstroomgebieddistrict het verminderen van de mortaliteit bij wegtrekkende zilverpaling door hydro-elektrische turbines en installaties voor koelwateronttrekking de belangrijkste maatregel (die geacht wordt voor bijna de helft bij te dragen aan de doelstelling van de Palingverordening). Uit de berekeningen in deel 1.5.2.3.1 (installaties voor koelwateronttrekking) en deel 1.5.2.3.2 (6 opeenvolgende grote hydro-elektrische turbines op de Maas in Wallonië) blijkt immers dat het cumulatief effect van deze opeenvolgende installaties een zeer grote mortaliteit veroorzaakt bij wegtrekkende zilverpaling.

Het oplossen van de migratieknelpunten in stroomopwaartse richting wordt procentueel als een iets minder belangrijke maatregel ingeschat dan in het Scheldestroomgebied omdat op de hoofdas (de Maas) niet enkel in Nederland, maar ook in Wallonië al enkele grote migratieknelpunten voorzien werden van een vispassage. Niettemin is het belangrijk dat de kleinere stroomopwaartse opgroei gebieden zowel in Vlaanderen als Wallonië bereikbaar worden gemaakt voor paling.

De visserijmaatregelen en het uitzetten van glasaal zullen in kleinere mate bijdragen tot het bereiken van de doelstelling van de Palingverordening in het Maasstroomgebieddistrict (in Wallonië is er een terugzetverplichting voor paling en het aandeel van Vlaanderen in de oppervlakte van het Maasstroomgebied is relatief klein).

5.4 Reductie van visserijinspanning of vangsten in kustwateren of overgangswateren welke niet werden opgenomen in het beheerplan

De afbakening van het palingbeheerplan voor België ter hoogte van de kustwateren en overgangswateren is weergegeven in deel 1.2.3. Vermits er geen beroepvisserij noch recreatieve visserij van enige omvang op paling bestaat in dergelijke wateren buiten het beheerplan is de reductie van de visserijinspanning of de vangsten reeds bereikt en hoeven hier geen bijzondere maatregelen getroffen te worden.

6 Controle en handhaving in de binnenwateren (niet-communautaire wateren)

6.1 Controle en handhaving in Vlaanderen

Stroperij op paling is een belangrijk aandachtspunt in Vlaanderen. Stroperij gebeurt in hoofdzaak met fuiken of kruisnetten. Kruisnetten zijn overal een verboden vistuig. Fuiken mogen enkel op de Beneden-Zeeschelde gebruikt worden (met vergunning). Op alle andere locaties zijn fuiken dus een verboden vangstuig. Op de Beneden-Zeeschelde gebeurt ook illegale fuikvisserij door personen die geen vergunning hebben. Bij handhavingsacties en controleacties gaat de meeste aandacht dan ook uit naar de illegale vangstuigen (palingfuiken en kruisnetten).

Voor wat betreft de recreatieve visserij met de hengel op paling zijn er enkele beperkingen (gesloten periode in bepaalde wateren, minimummaat van 25 cm, verbod om 's nachts te vissen in bepaalde wateren). Voor het vissen met de peur op paling zijn er geen beperkingen qua plaat of tijdstip (enkel de minimummaat van 25 cm is hier ook van toepassing). Globaal genomen kunnen we aannemen dat stroperij met de hengel of peur eerder beperkt is (in vergelijking met de stroper. Naar de recreatieve visserij met de hengel in het algemeen worden regelmatig algemene acties uitgevoerd waarbij een controle op het bezit van visverlof gebeurt en wordt toegezien op overtredingen van de visserijwetgeving.

In 2008 werden door het Agentschap voor Natuur en Bos de volgende acties met betrekking tot palingstroperij uitgevoerd:

- Algemeen: talrijke reguliere controleacties (vooral tijdens weekends en 's nachts): preventie, toezicht en vaststelling overtredingen.
- In de provincie West-Vlaanderen werden 121 illegale fuiken verwijderd (90 kleinere palingfuiken en 31 grote fuiken) en 12 illegale kruisnetinstallaties. Er werden 25 processen verbaal opgesteld (13 met betrekking tot fuikvisserij en 12 met betrekking tot kruisnetvisserij).
- In de provincie Oost-Vlaanderen werden tijdens diverse controleacties 18 illegale palingfuiken in beslag genomen en 5 processen-verbaal opgemaakt. In Oost-Vlaanderen werden geen illegale kruisnetinstallaties meer vastgesteld.
- 2 grote handhavingsacties op de Zeeschelde (samenwerking Agentschap voor Natuur en Bos en de Scheepvaartpolitie) waarbij specifiek gecontroleerd werd op de aanwezigheid van illegale fuiken en naleving van de voorwaarden met betrekking tot de legale fuikvisserij.
- In de provincie Antwerpen werden 2 illegale palingfuiken in beslag genomen. Tevens werden 4 processen-verbaal opgemaakt tegen recreatieve hengelaars die met de hengel op paling visten en in overtreding waren.

Tevens werden 8,6% van het totaal aantal recreatieve vissers in heel Vlaanderen gecontroleerd op bezit visverlof en eventuele overtredingen tijdens reguliere toezichtsrondes en werden ongeveer 200 processen-verbaal opgemaakt (algemene cijfers van 2007 recreatieve vissers zonder onderscheid naar palingvissers).

Geplande acties periode 2009-2011:

- Het verwijderen van alle nog resterende kruisnetinstallaties (of onderdelen ervan) die nog opgesteld staan op het terrein in West-Vlaanderen.
- Regio Schelde-estuarium: controle op naleving van de fuikvisserij met vergunning op de Beneden-Zeeschelde, controle op de aanwezigheid van illegale fuiken op de hele Zeeschelde (met bijzondere aandacht voor de Boven-Zeeschelde) en controle op de recreatieve visserij met de hengel.
- Acties naar de aanwezigheid van illegale palingfuiken. De palingfuiken worden in beslag genomen en zo mogelijk worden de stropers op heterdaad betrapt. Bijzondere aandacht gaat naar de typische palingwateren (vooral kanalen, polderwaterlopen en onbevaarbare waterlopen) in West-Vlaanderen en Oost-Vlaanderen.
- Algemene controle van recreatieve hengelaars op het bezit van visverlof en eventuele overtredingen inzake de visserijwetgeving (inclusief met betrekking tot palingvisserij).

6.2 Controle en handhaving in Brussel

Recreatieve vissers in Brussel worden gecontroleerd door de bevoegde boswachters van de Afdeling Natuur, Water en Bos van op het bezit van visverlof en naleving van de regels inzake visserijwetgeving.

6.3 Controle en handhaving in Wallonië

In Wallonië werd in 2008 een meeneemverbod voor paling uitgevaardigd (omwille van de problematiek van de vervuiling van paling met polluenten). Visser mogen dus geen paling meenemen. Er worden regelmatig controles uitgeoefend bij de recreatieve vissers op het bezit van visverlof en de naleving van de visserijreglementering. Het gebruik van andere tuigen dan de hengel of peur om op paling te vissen is in Wallonië niet toegelaten. Er zijn geen aanwijzingen dat er veel stroperij met andere tuigen dan de hengel op paling plaats vindt (hetgeen wel het geval is in Vlaanderen).

7 Aanpassingen palingbeheerplan

Na de goedkeuring en implementatie kunnen de palingbeheerplannen worden gewijzigd om hun effectiviteit te verbeteren. In het bijzonder met betrekking tot nieuwe gegevens die de komende jaren zullen beschikbaar worden, kunnen de beheerplannen worden aangepast.

België zal de Europese ontwikkelingen en wetenschappelijke inzichten inzake paling (bijv. via de ICES-werkgroep Eel) nauwgezet opvolgen. Afstemming met de buurlanden voor de opmaak van grensoverschrijdende beheerplannen op niveau van de stroomgebieden zal worden nagestreefd. Tevens zal eigen onderzoek worden uitgevoerd rond belangrijke aspecten voor België waar tot nu toe weinig gegevens over gekend zijn. In sommige van de voorgaande delen werd al concreet aangegeven waar nog kennislacunes zijn en wanneer deze verder zullen onderzocht worden.

België zal tevens afstemming en toetsing nastreven van het palingbeheerplan met de stroomgebiedbeheerplannen. In functie daarvan kan er een bijsturing van het palingbeheerplan worden doorgevoerd.

Andere aandachtspunten die nog verder zullen uitgewerkt worden:

- Periode 2009-2010: in kaart brengen van migratiemogelijkheden in poldergebieden en verdere inventarisatie en inschatting van de mortaliteit van pompgemalen in Vlaanderen en concrete formulering van de maatregelen om de mortaliteit te verminderen (zie ook deel 5.1.2.1 en 5.1.2.5).
- Periode 2009-2010: inschatting van de mortaliteit van hydroturbines in Vlaanderen en concrete formulering van de maatregelen om de mortaliteit te verminderen (zie ook deel 5.1.2.6).
- Verdere uitwerking van de methodiek om de ontsnapping van zilverpaling te meten op niveau van het stroomgebied. De huidige geschatte cijfers van het actuele ontsnappingspercentage moeten daarom voorzichtig geïnterpreteerd worden in afwachting van nieuwe staalnames en een aangepaste berekeningsmethode.

Vervolgens zullen deze nieuwe gegevens voor het Belgische palingbeheerplan worden meegedeeld aan de Europese Commissie.

Literatuur

Aprahamian, M.W. (1988). Age structure of eel, *Anguilla anguilla* (L.) populations in the River Severn, England, and the River Dee, Wales. *Aquaculture and Fisheries Management* 19: 365-376.

Åström M & Dekker W (2007). When will the eel recover? A full life-cycle model. *ICES Journal of Marine Science* 64: 1-8.

Audenaert V, Huyse T, Goemans G, Belpaire C & Volckaert FAM (2003). Spatio-temporal dynamics of the parasitic nematode *Anguillicola crassus* in Flanders, Belgium. *Diseases of aquatic organisms*, 56: 223-233.

Bakker, H.D. & J.J. Gerritsen (1992a). Schade als gevolg van passage door de waterkrachtcentrale in de Maas bij Linne. Deel 1 : aal (*Anguilla anguilla* L.). KEMA rapport 98263-MOB 92-3653.

Bakker, H.D & J.J. Gerritsen (1992b). Schade als gevolg van passage door de waterkrachtcentrale in de Maas bij Linne. Deel 2: schubvis. KEMA rapport 98263-MOB 92-3701.

Baras, E., H. Lambert & J.C. Philippart, 1994. A comprehensive assessment of the failure of *Barbus barbus* (L.) migrations through a fish pass in the canalized River Meuse (Belgium). *Aquatic Living Resources*, 7(3) : 181-189.

Baras E., J.C. Philippart & B. Salmon, 1996. Estimation of migrant yellow eel stock in large rivers through the survey of fish passes : a preliminary investigation in the River Meuse (Belgium). Chapter 7, pp. 82-92. In: I.G. COWX (ed.). *Stock Assessment in Inland Fisheries*. Fishing News Books (Blackwell), London, U.K., 513 pages.

Baras, E., D. Jeandrain, B. Sérouge & J.C. Philippart, 1998. Seasonal variations in time and space utilization by radio-tagged yellow eels *Anguilla anguilla* (L.) in a small stream. *Hydrobiologia*, 371/372 : 187-198.

Beijer, K. (2003). Vis laten lijden of geleiden? Een beoordeling van de effectiviteit van visgeleidingssystemen voor Nederlandse waterkrachtcentrales. *Wetenschapswinkel Biologie*, Universiteit Utrecht.

Belpaire, C., Verreycken, H., Ollevier, F. (1991): Glasaalmigratie in Vlaanderen tijdens het voorjaar van 1991. IBW.Wb.V.R.91.005. Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Groenendaal, p. 74.

Belpaire, C. en Denayer, B., (1992). Studie van de palingpopulatie van het IJzerbekken: palingbestanden, schieraaltrek, knelpunten voor migratie (project v.f.91.3). Interne rapporten van het instituut voor bosbouw en wildbeheer - sectie visserij, 1991(007). Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer: Hoeilaart: Belgium. 46 pp.

Belpaire C., Goemans G., Van Thuyne G., Verreycken H. and Maes J., (2003). Eel Fisheries and Management in Flanders, Belgium: Status and Trends. International Eel symposium, Quebec 10-15 august, 2003. Available at <http://www.giuliodedeo.it/AFS-Index.html>.

Belpaire, C., 2005. Data collection for the European Eel in Belgium, pp. 143-168. In : Dekker, W. (ed.) Report of the Workshop on National Data Collection for the European Eel, Sanga Saby (Stockholm, Sweden), 6-8 September 2005.

Belpaire, C. 2008. Pollution in eel. A reason for their decline? Ph.D. thesis Catholic University of Leuven, INBO.M.2008.2. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussels, 459 pages, III annexes. available at <http://www.vliz.be/imis/imis.php?module=ref&refid=126455>

Belpaire, C., Goemans, G., Geeraerts, C., Quataert, P., Parmentier, K., 2008. Pollution fingerprints in eels as models for the chemical status of rivers. *ICES Journal of Marine Science*, in press.

Bervoets, L., Schneiders, A., Verheyen, R.F. (1990). Onderzoek naar de verspreiding en de typologie van ecologisch waardevolle waterlopen in het Vlaamse gewest: algemene methodologie. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. 30 pp.

Beschikking M (96) 5, in herziening. Beschikking van het Comité van Ministers van de Benelux Economische Unie inzake de vrije migratie van vissoorten in de hydrografische stroomgebieden van de Beneluxlanden. Op dit moment wordt de tekst van deze Beschikking herzien (onder andere worden de termijnen in overeenstemming gebracht met de kaderrichtlijn Water 2000/60/EG).

BIM – Brussel Instituut voor Milieubeheer. 2006. Verslag over de Staat van het Leefmilieu in Brussel in 2006: Water.

Breine, J., Goethals, P.L.M., Simoens, I., Ercken, D., Van Liefferinge, C., Verhaegen, G., Belpaire, C., De Pauw, N., Meire, P., Ollevier, F. (2001). De visindex als instrument voor het meten van de biotische integriteit van de vlaamse binnenwateren: eindverslag: 09.1999 - 08.2001. Rapporten van het instituut voor bosbouw en wildbeheer - sectie visserij, 2003(96). Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer: Groenendaal : Belgium. 173 pp.

Bruylants, B., (1978). Kwantitatieve studie van vispopulaties in het stroomgebied van de Kleine Nete en correlatie met vervuiling. Licentiaatsverhandeling, Universiteit Antwerpen.

Bruijs MCM, Polman HJG, van Aerssen GHFM, Hadderingh RH, Winter HV, Deerenberg C, Jansen HM, Schwevers U, Adam B, Dumont U, & Kessels N. 2003. Management of silver eel: Human impact on downstream migrating eel in the river Meuse. Report No. EU-Report Contract Q5RS-2000-31141.

Bruijs M.C.M., Durif C.M.F., (In press). Silver eel migration and behavior. In: van den Thillart G., Dufour S., Rankin C. (Eds.) Spawning migration of European eel - reproduction index, a useful tool for conservation management, Springer

Buyse, D.; Vlietinck, K.; Martens, S. (2003). Onderzoek naar vismigratie in de ringvaart aan de sluis van Evergem. [IN.R.2003.6]. Rapporten van het instituut voor natuurbehoud, 2003(6). Instituut voor Natuurbehoud: Brussel : Belgium. ISBN 90-403-0167-0. 131 pp.

Buyse D., Gelaude E, Jacobs Y, Baeyens R en J Coeck (in prep). Onderzoek naar visschade door een gemaal met schroefpompen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

Carpentier, A. (2008). Comparative study of long term trends of the European eel population (*Anguilla anguilla*), predation by cormorant (*Phalacrocorax carbo*) and yield of the fishery in a large plain lake. Lezing GRISAM eels' days, Rennes, juni 2008.

Carss, D.N. *et al.* 1997 Techniques for assessing cormorant diet and food intake: towards a consensus view. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XXVI: 197-230 (http://web.tiscalinet.it/sv2001/WI%20-%20CRSG/diet_foodintake.htm).

Carss, D.N. & Ekins, G.R. (2002). Further European integration; mixed sub-species colonies of great cormorants *Phalacrocorax carbo* in Britain-colony establishment, diet, and implications for fisheries management. *Ardea* 90(1): 23-41.

Chalon, C. (2006). Les micropolluants dans les eaux de surface en Région wallonne. Dossier scientifique réalisé dans le cadre de l'élaboration du Rapport analytique 2006-2007 sur l'état de l'environnement wallon. Aquapôle Ulg – C.Chalon@ulg.ac.be

Belpaire, C., Goemans, G., Geeraerts, C., Quataert, P., Parmentier, K., Hagel, P., De Boer, J. (2008). Decreasing eel stocks: survival of the fattest? *Ecology of Freshwater Fish* 1-18.

Deelder, C. L. et E.D. Van Drimelen, 1960. The decline of the fish stocks in the Netherland's section of the rivers Rhine and Meuse. U.I.C.N., 7ème réunion technique, Athènes, sept. 1958, thème I, Vol. IV, 185-170.

Denayer, B. & Belpaire, C. (1992). Effecten van pompgemalen op vispopulaties. Schade aan witvis en paling bij gedwongen blootstelling aan de werking van een vijzelpompgemaal. Interne rapporten van het instituut voor bosbouw en wildbeheer - sectie visserij, 1991(010). Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer: Hoeilaart : Belgium. pp. 12.

Dekker W, Pawson M, Walker A, Rosell R, Evans D, Briand C, Castelnaud G, Lambert P, Beaulaton L, Åström M, Wickström H, Poole R, McCarthy TK, Blaszkowski M, de Leo G and Bevacqua D (2006). Report of FP6-project FP6-022488, Restoration of the European eel population; pilot studies for a scientific framework in support of sustainable management: SLIME. 19 pp.

Dekker, W., Deerenberg, C.M. en Jansen, H.M. (2008). Duurzaam beheer van de aal in Nederland: onderbouwing van een beheerplan. IMARES (Rapport / Imares C041/08).

Denayer, B (2004). Beleid rond de openbare visserij. Cursus bosbouwbekwaamheid. Brochure Agentschap voor Natuur en Bos. 66 p.

Devos, K., en Anselin, A., (2007). Aalscholvers in Vlaanderen, telresultaten 2006-2007. Publicatie van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

Dick, E. en D. Vansintjan (1999). Kleine waterkracht. Organisatie voor Duurzame Energie Vlaanderen (ODE-Vlaanderen vzw) i.o.v. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie. pp 15.

Evrard, G., et A.-L. Tarbé, 2004. Etude du régime et de la sélectivité alimentaire du Grand cormoran (*Phalacrocorax carbo sinensis*) hivernant en Haute-Meuse belge. Aves, 39 (3-4) :159-178.

Gérard, P., 2000. Evolution de 1953 à 1995 de la population piscicole de la noue du Colébi, pp. 137-152. In: Actes des Colloques organisés en 1996 par le Ministère de la Région wallonne (Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement, Namur) dans le cadre de l'Année mondiale des Zones humides. Travaux de la Conservation de la Nature, n° 21, 518 pages.

Goemans, G. et al. 2008. The Eel Pollutant Monitoring Network: results for 2002- 2005: cartography, in: Belpaire, C. (2008). Pollution in eel: a cause of their decline?. INBO, M.2008.2: pp. 353-386

Geeraerts, C., Goemans, G., Quataert, P., Belpaire, C., 2007. Ecologische en ecotoxicologische betekenis van verontreinigende stoffen in paling. Studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/ 2007/05, INBO/R/2007/40. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. p. 207.

Geeraerts, C.; Belpaire, C. 2008. Effects of contaminants on the eel: a review, in: Belpaire, C. (2008). Pollution in eel: a cause of their decline?. INBO, M.2008.2: pp. 85-112

Germonpré, E., Denayer, B., Belpaire, C. en Ollevier, F. (1994). Inventarisatie van pompgemalen in het vlaamse gewest en preliminair onderzoek naar schade van diverse pomptypes op vissen na gedwongen blootstelling. Rapporten van het instituut voor bosbouw en wildbeheer - sectie visserij, 1994(021). Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer: Groenendaal : Belgium. 63 pp.

Grémillet, D., Schmid, D. & Culik, B. (1995). Energy requirements of breeding Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. Marine Ecology Progress Series 121: 1-9.

Hadderingh, R.H. (1997). Relatie nieuwe waterkrachtcentrales en visstand in de Maas. KEMA rapport 65075-KGP/CET 97-3126, 78 pages.

Hadderingh, R.H. & Bakker, H.D. (1998). Fish mortality due to passage through hydroelectric power stations on the Meuse and Vecht rivers. P 315-328 in: M. Jungwirth, S. Schmulz & S. Weiss [eds] Fish Migration and fish bypasses. Fishing News Books.

Hadderingh, R.H. & Bruijs, M.C.M. 2002. Hydroelectric power stations and fish migration. Tribune de l'eau, N°619-620/5-6 Sept/Oct – Nov/Déc 2002 & 621/1 Janv/Fév 2003: 89-97.

Hadderingh, R.H. & G.H.M. van Aerssen (2000). Visgeleiding WKC Borgharen. KEMA rapport 99550707-KPS/MEC 00-6079, 89 pages.

Holzner, M. 1999 Vermeidung von Fischschäden im Kraftwerksbereich. Schriftenreihe Bayr. Landesfischereiverb. 1: 224 pp.

Huet, M. et J.A. Timmermans, 1963. La population piscicole de la Semois inférieure, grosse rivière belge du type supérieur de la zone à barbeau. Trav. Stat. Rech. Eaux et Forêts, Groenendaal, Sér. D., n° 36 : 1-32.

Ibbotson, A., Smith, J., Scarlett, P., and Aprahamian, M. W. 2002. Colonisation of freshwater habitats by the European eel *Anguilla anguilla*. Freshwater Biology, 47: 1696-1706.

IGBE - Institut Bruxellois de Gestion de l'Environnement. 2006. Surveillance de la qualité physico-chimique des eaux de surface de la région de Bruxelles-Capitale.

Kestemont, P., J. Didier, E. Depiereux & J.C. Micha, 2000. Selecting ichthyological metrics to assess river basin ecological quality. Archiv für Hydrobiologie Supplement 121 : 321-348.

Larinier, M., 2000. Dams and fish migration. Prepared for Thematic Review II.1: Dams, ecosystem functions and environmental restoration.

Lauronce V., S. Gracia, I. Caut and Y. Noël (2008). Libre circulation de l'anguille sur les principaux affluents aval de la Garonne et de la Dordogne.

Maes, J., Taillieu, A., Ollevier, F., (1996a). Evaluatie van het visbestand in de Beneden-Zeeschelde aan de hand van opnames gedurende 1 jaar in de electriciteitscentrale van Kallo Studierapport in opdracht van Electrabel, 46 p.

Maes, J., Taillieu, A., Van Damme, P., Ollevier, F., (1996b). Impact van watercaptatie via het waterpompstation van de Kerncentrale van Doel $\frac{3}{4}$ op de biota van de Beneden-Zeeschelde. Studierapport in opdracht van Electrabel, 111 p. + bijlagen.

Maes, J., Turnpenny, A.W.H., Lambert, D.R., Nedwell, J.R., Parmentier, A., Ollevier, F. (2004). Field evaluation of a sound system to reduce estuarine fish intake rates at a power plant cooling water inlet. J. Fish. Biol. 64(4): 938-946

Maes, G.E., Raeymaekers, J.A.M., Pampoulie, C., Seynaeve, A., Goemans, G., Belpaire, C., Volckaert, F.A.M., 2005a. The catadromous European eel *Anguilla anguilla* (L.) as a model for freshwater evolutionary ecotoxicology : Relationship between heavy metal bioaccumulation, condition and genetic variability. Aquatic Toxicology 73, 99-114.

Maes, J., Belpaire, C., Breine, J., Goemans, G., 2005b. Vissen als gezondheidsindicatoren voor de toestand van het Zeeschelde-ecosysteem. Water, mei 2005, 1-7.

Maes, J., Belpaire, C., Goemans, G., 2008. Spatial variations and temporal trends between 1994 and 2005 in polychlorinated biphenyls, organochlorine pesticides and heavy metals in European eel (*Anguilla anguilla* L.) in Flanders, Belgium. *Environmental Pollution*, 153, 223-237.

Malbrouck, C., J.C. Micha et J.C. Philippart, 2007. La réintroduction du saumon atlantique dans le bassin de la Meuse : synthèse et résultats. Ministère la Région wallonne, 25 pages (avril 2007). <http://environnement.wallonie.be/publi/education/saumon2000.pdf>

Mergen, P., 2002. Distribution spatio-temporelle des communautés ichthyologiques dans les lacs de barrage de Nisramont (Belgique) et d'Esch-sur-Sure (Grand-Duché du Luxembourg). Doctorat en Sciences (Biologie), Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur, 416 pages.

Micha, J.C., 1985. Obstacles à la remontée du saumon dans le bassin mosan en Belgique, pp. 69-101. In: Réintroduction du saumon atlantique dans le bassin de la Meuse, compte-rendu du Colloque organisé à Namur le 28 mars 1985 par le Service de la Pêche du Ministère de la Région wallonne, 144 pages.

Monan, G., Smith, J., Liscom, K. & Johnson, J. 1970. Evaluation of upstream passage of adult salmonids through the navigation lock at Bonneville dam during the summer of 1969, 4th Progress Report on Fish. Eng. Res. Prog. 1966-1972, U.S. Army Corps of Engineers, North Pacific Div.

Moriarty, C. en Dekker, W., (1997). Management of the European eel (Beheer van de Europese paling). *Fisheries Bulletin* (Dublin) 15, 1997, 110 p.

Ovidio M. & Philippart J.C. 2002. 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*, 483: 55-69.

Ovidio, M., J.-C. Philippart, P. Orban, Ph. Denoel, M. Gilliquet, F. Lambot, 2008. Bases biologiques et éco-hydrauliques pour la restauration de la continuité piscicole en rivière: premier bilan et perspectives, pp. 113-122. In : Lambot F. et collaborateurs, La gestion physique des cours d'eau : bilan d'une décennie d'ingénierie écologique. Actes du colloque de Namur, 10-12 octobre 2007. Direction des Cours d'Eau Non Navigables, DGRNE, Ministère de la Région wallonne, 250 pages.

Ovidio, M. 2009. Impacts de la mise en service de la microcentrale « Hydroval » sur les populations de poissons de la Lhomme à Poix Saint-Hubert - Implications pour la mise en place de dispositions réglementaires pour la gestion des débits réservés en Wallonie. Convention de l'Université de Liège avec la Région wallonne, Division de l'Eau-Direction des Cours d'Eau Non Navigables (DCENN) – M.Ovidio@ulg.ac.be

Palstra, A.P., Heppener, D.F.M., van Ginneken, V.J.T., Székely, C., van den Thillart, G.E.E.J.M., (2007). Swimming performance of silver eels is severely impaired by the swim-bladder parasite *Anguillicola crassus*. *Journal of experimental marine biology and ecology* 352, 244-256.

Paquet, J.-Y. , 2004. Le développement de l'hivernage du Grand cormoran *Phalacrocorax carbo* en Wallonie et à Bruxelles entre 1990 et 2003. Aves.

Pas, J., Peeters, B., Maes, J., Vlietinck, K., Pauwels, F. & Ollevier, F. (1998). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde en de bijhorende overstromingsgebieden. Studierapport in opdracht van AMINAL, Afdeling Bos en Groen, 77p.

Philippart, J.C., 2008. Biodiversité et caractéristiques physiques des cours d'eau, pp. 17-26. In : Lambot F. et collaborateurs, La gestion physique des cours d'eau : bilan d'une décennie d'ingénierie écologique. Actes du colloque de Namur, 10-12 octobre 2007. Direction des Cours d'Eau Non Navigables, DGRNE, Ministère de la Région wallonne, 250 pages.

Philippart, J.C. , 2007. L'avenir démographique de l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) dans la Meuse. Déclin inexorable ou sauvetage in extremis? Communication orale au Workshop 'La protection des anguilles en migration au niveau des barrages et des prises d'eau industrielles', Université de Liège, Château de Colonster, 7 novembre 2007.

Philippart, J.C. , 2007. L'érosion de la biodiversité : les poissons. Dossier scientifique réalisé dans le cadre de l'élaboration du Rapport analytique 2006-2007 sur l'Etat de l'Environnement wallon, 306 pages (août 2007)

Site : http://environnement.wallonie.be/eew/rapportproblematique.aspx?id=FFH_11

Philippart J.-C. 2005. Le voyage périlleux des poissons grands migrateurs dans la Meuse. APAMLg asbl, Liège, 56 pp.

Philippart, J.C. , 2003. Restauration de la biodiversité : le cas des poissons migrateurs dans la Meuse, pp. 75-84. In: Franklin, A., M. Peters & J. Van Goethem (Eds). Actes du Symposium. Dix ans après Rio. Quel avenir pour la biodiversité en Belgique? Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie Vol 73 Suppl. 203, 139 pages.

Philippart, J.C., 2002. Neuf années (1988-1996) d'observations sur la remontée des poissons dans les échelles Denil au barrage d'Ampsins-Neuville en Meuse liégeoise. Rapport de recherches du LDPH-Université de Liège, 24 pages.

Philippart, J.C. et M. Ovidio, 2007. Etat des connaissances sur l'écologie des migrations de remontée et de dévalaison de l'anguille dans la Meuse et ses affluents en Wallonie. Communication orale au Workshop 'La protection des anguilles en migration au niveau des barrages et des prises d'eau industrielles', Université de Liège, Château de Colonster, 7 novembre 2007.

Philippart, J.-C., Sonny, D., 2003. Vers une production d'hydroélectricité plus respectueuse du milieu aquatique et de sa faune. Tribune de l'Eau, N° 619-620/5-6 2002 & n° 621/1 2003: 165-175.

Philippart, J.C., A. Gillet & J.C. Micha, 1988. Fish and their environment in large European river ecosystems. The River Meuse. Sciences de l'eau, 7 (1) :115-154.

Philippart J.C., V. Raemakers, D. Sonny, 2003. Impact mécanique des prises d'eau et turbines sur les poissons en Meuse liégeoise. Comptes-rendus du colloque Hydroécologie, Liège octobre 2002, Tribune de l'eau, N° 5-6, Vol. 55 - N° 619-620 ; Vol. 56 - N° 621: 98-110.

Philippart, J.C., J.C. Micha, E. Baras, C. Prignon, A. Gillet & S. Joris, 1994. The Belgian project "Meuse Salmon 2000". First results, problems and future prospects. Water Sci. Technol. 29 : 315-317.

Prignon, C., J.C. Micha, A. Gillet, 1998. Ch. 6. Biological and environmental characteristics of fish passage at the Tailfer Dam on the Meuse River, Belgium, pp. 69-84. In : Jungwirth, M., S. Schmutz & S. Weiss (ed.), Fish Migration and Fish Bypasses, Fishing News Books-Blackwell Science, Oxford, 438 pages.

Prignon, C., J.C. Micha, G. Rimbaud & J.C. Philippart, 1999. Rehabilitation efforts for Atlantic salmon in the Meuse basin area : Synthesis 1983-1998, pp. 69-77. In : Garnier J. & J.M. Manchel (eds). Man and River Systems, Hydrobiologia, 410-69-77.

Roosens, L., Dirtu, A., Goemans, G., Belpaire, C., Gheorghe, A., Neels, H., Blust, R., Covaci, A., 2008. Brominated flame retardants and polychlorinated biphenyls in fish from the River Scheldt, Belgium. Environment International, in press.

SOFICO, 2007. Equipement hydroélectrique des barrages de la Haute-Meuse. Cahier des charges SOF-CEHM. 22 pages.

Sonny, D. 2006. Etude des profils de dévalaison des poissons dans la Meuse moyenne belge. Thèse de doctorat, Université de Liège, in press.

Sonny, D.; Raemakers, V. & Philippart, J.-C. 2002. Etude de l'incidence des prises d'eau des centrales électriques sur les poissons de la Meuse : Cas de la centrale nucléaire de Tihange et de la centrale TGV de Seraing. Rapport d'étude à Laborelec, Janvier 2002.

Steinbach, P. (2005). Conditions de colonisation du bassin de la Loire par l'anguille. Conseil Supérieur de la Pêche, plan Loire.

Stevens, M., Van den Neucker, T., Buysse, D., Coeck, J. (in prep.). Onderzoek naar de trekvissoorten in het stroomgebied van de Schelde. Studie in opdracht van het Ministerie Openbare Werken, afdeling Maritieme Toegang.

Tarbé, A.-L., 2002. Etude du régime alimentaire du grand cormoran *Phalacrocorax carbo sinensis* Blum. hivernant dans le bassin mosan belge. Mémoire de licence en Sciences biologiques, Facultés universitaires Notre-Dame de la Paix de Namur, 85 pages + bibliographie et annex.

Thome, J.P. (2004). Evaluation du niveau de contamination des rivières par les PCB et les « Dioxines ». Convention avec la Région wallonne, Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et de l'Environnement. n°01/41431 – JP.Thome@ulg.ac.be

Timmermans, J.A., (1985). De visstand in enkele waterwegen van het IJzer- en het Kustbekken. Werken - reeks d: proefstation van waters en bossen groenendaal-hoeilaart België: travaux - série d: station de recherches des eaux et forêts groenendaal-hoeilaart Belgique, 53. Ministerie van Landbouw - Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek: Groenendaal : Belgium. 32 pp.

Triest L., Breine, J., Crohain, N. & Josens, G., 2008. Evaluatie van de ecologische staat van sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zoals bepaald in de Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG, 226 pp. Studie in opdracht van het BIM.

UE - Union européenne, 2007. Règlement (CE) N° 1100/2007 du Conseil du 18 septembre 2007 instituant des mesures de reconstitution du stock d'anguilles européennes. Journal officiel de l'Union européenne du 22 septembre 2007, L 248 : 17-23.

UE - Union européenne, 2000. Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil, du 23 octobre 2000, établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Journal officiel de l'Union européenne du 22 décembre 2000, L 327, <http://europa.eu.int/eur-lex/lex/fr/index.htm>.

Vandelannoote, A., Verheyen, R.F., Nieuwinckel, B., Dierckx, K., Hooremans, W., Schaevers, G. en Spaey, M. (1985). Optimalisatie van het visbestand in het bekken van de Kleine Nete. Universitaire Instelling Antwerpen: Wilrijk: Belgium. 31 pp.

van Rijn, S. en M. van Eerden (2001). Aalscholvers in het IJsselmeergebied: concurrent of graadmeter? RIZA rapport 2001.058. Lelystad.

Van Tendeloo, A., Gosset, G., Breine, J., Belpaire, C., Josens, G. & Triest, L., 2004. Uitwerking van een ecologische-analyse methodologie voor sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in toepassing van de Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG, 190 pp + annex 75 pp. Studie in opdracht van het BIM.

Veldkamp, R., (2007). Aalscholvers, toonbeeld van efficiëntie : uniek onderzoek naar voedselkeuze in de kolonie Wanneperveen. Visionair 2(6), 10-13.

Verbiest, H., A.W. Breukelaar, M. Ovidio, J.C. Philippart and C. Belpaire, 2008. Downstream migration of female silver eels in the River Meuse. Article soumis à la revue Journal of Fish Biology.

Verheyen, R.F., Vandelannoote, A., Nieuwinckel, B., Dierckx, K., Hooremans, W., Schaevers, G. en Spaey, M. (1984). Optimalisatie van het visbestand in het bekken van de Grote Nete. Universitaire Instelling Antwerpen: Wilrijk : Belgium. 23 pp.

Verreyken H., Belpaire C. & Ollevier F. 1990. Studie naar de impact van het inzuigen van koelwater door de Electrabel centrale te Langerlo op de vispopulatie van het Albertkanaal en de Kolenhaven. Rapport K.U.-Leuven, Leuven. 170 pp.

Versonnen, B.J., Goemans, G., Belpaire, C., Janssen, C.R., 2004. Vitellogenin content in European eel (*Anguilla anguilla*) in Flanders, Belgium. Environmental Pollution 128, 363–371.

VIS, 2008. Fish Information System. Flanders' database with fish-related data. World Wide Web electronic publication. Research Institute for Nature and Forests (INBO). <http://vis.milieuinfo.be>, version (02/2008). Accessed February 2008.

Vrielynck, S., Belpaire, C., Stabel, A., Breine, J. en Quataert, P. (2002). De visbestanden in vlaanderen anno 1840-1950 : een historische schets van de referentietoestand van onze waterlopen aan de hand van de visstand, ingevoerd in een databank en vergeleken met de actuele toestand. Rapporten van het instituut voor bosbouw en wildbeheer - sectie visserij, 2002(89). Instituut voor Natuurbehoud: Groenendaal: Belgium. 271 pp.

WGEEL (2002). FAO European Inland Fisheries Advisory Commission; International Council for the Exploration of the Sea. Report of the 2002 session of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels. Nantes, 2-6 September 2002. ICES CM 2003/ACFM:06. Nantes, FAO/Copenhagen. 84p.

WGEEL (2006). FAO European Inland Fisheries Advisory Commission; International Council for the Exploration of the Sea. Report of the 2006 session of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels. Rome, 23–27 January 2006. EIFAC Occasional Paper. No. 38, ICES CM 2006/ACFM:16. Rome, FAO/Copenhagen, ICES. 2006. 352p.

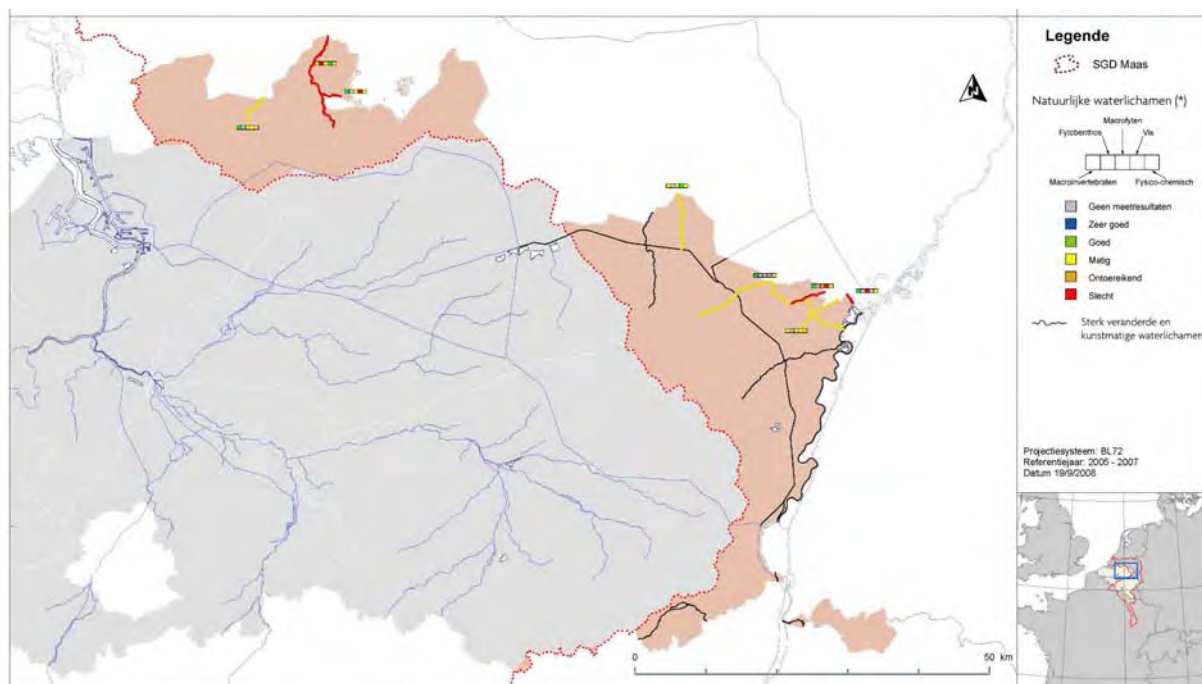
WGEEL (2008). FAO European Inland Fisheries Advisory Commission; International Council for the Exploration of the Sea. Report of the 2007 session of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels. Bordeaux, 3–7 September 2007. EIFAC Occasional Paper. No. 38, ICES CM 2007/ACFM:23. Bordeaux/Copenhagen, ICES. 2007. 526p.

Winter, H.V., H.M. Jansen et M. C. Bruijs, 2006. Assessing the impact of hydropower and fisheries on downstream migrating silver eel, *Anguilla anguilla*, by telemetry in the River Meuse. Ecology of Freshwater Fish 15, 221-228.

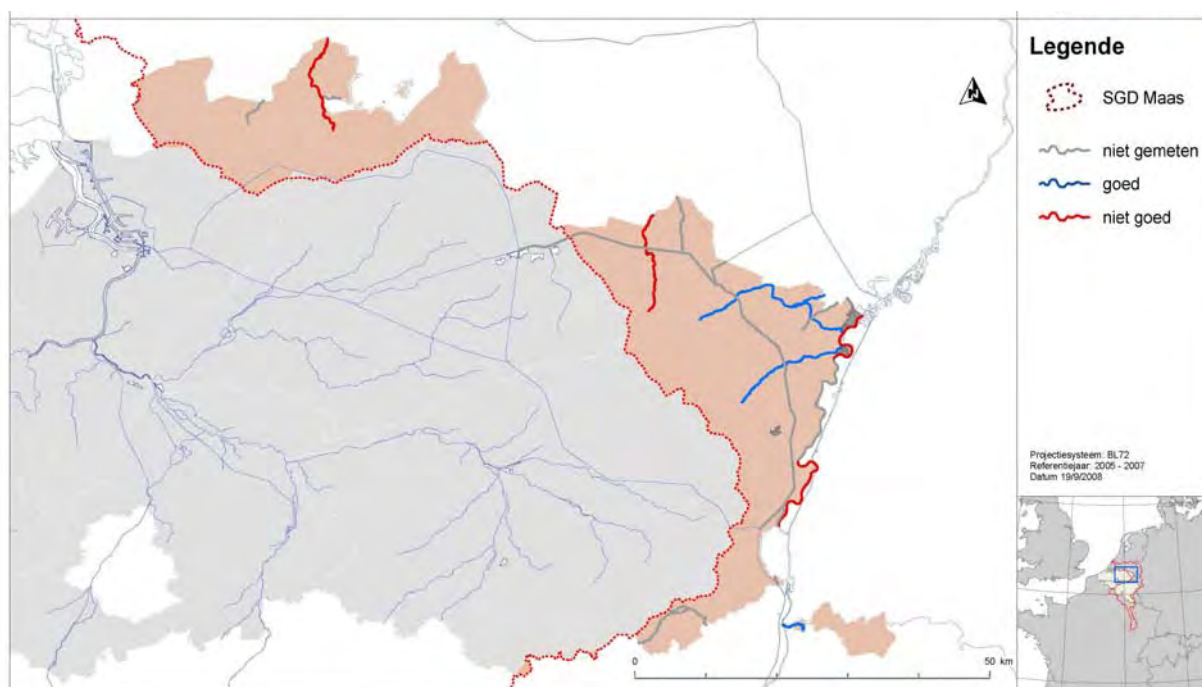
Winter, H.V. & H.M. Jansen (2006). De effecten van waterkracht en visserij tijdens de stroomafwaartse trek van schieraal in de Maas: zender-onderzoek gedurende 2002-2006. IMARES rapport C072/06

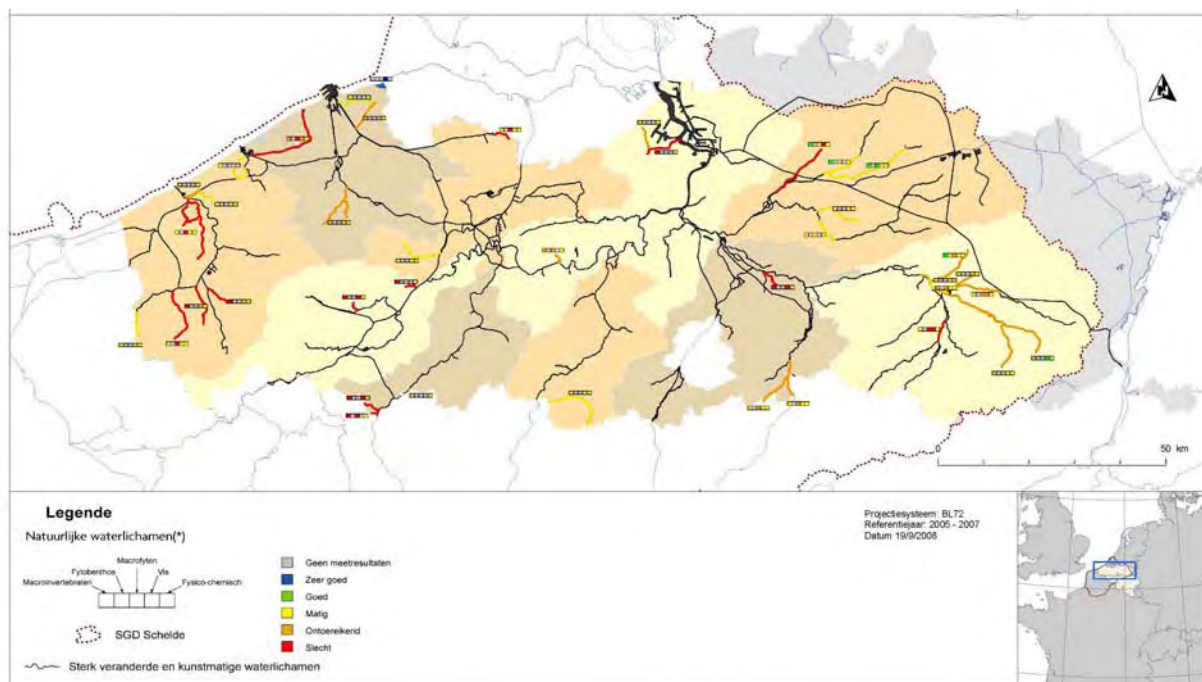
Winter, H.V., Jansen, H.M. & Breukelaar, A.W. 2007. Silver eel mortality during downstream migration in the River Meuse, from a population perspective. ICES Journal of Marine Science, 64 : 1444-1449.

Bijlage 1. Ontwerpkaarten uit de ontwerpstroomgebiedbeheerplannen van Schelde en Maas voor Vlaanderen met de weergave van de huidige toestand van de oppervlaktewaterlichamen.

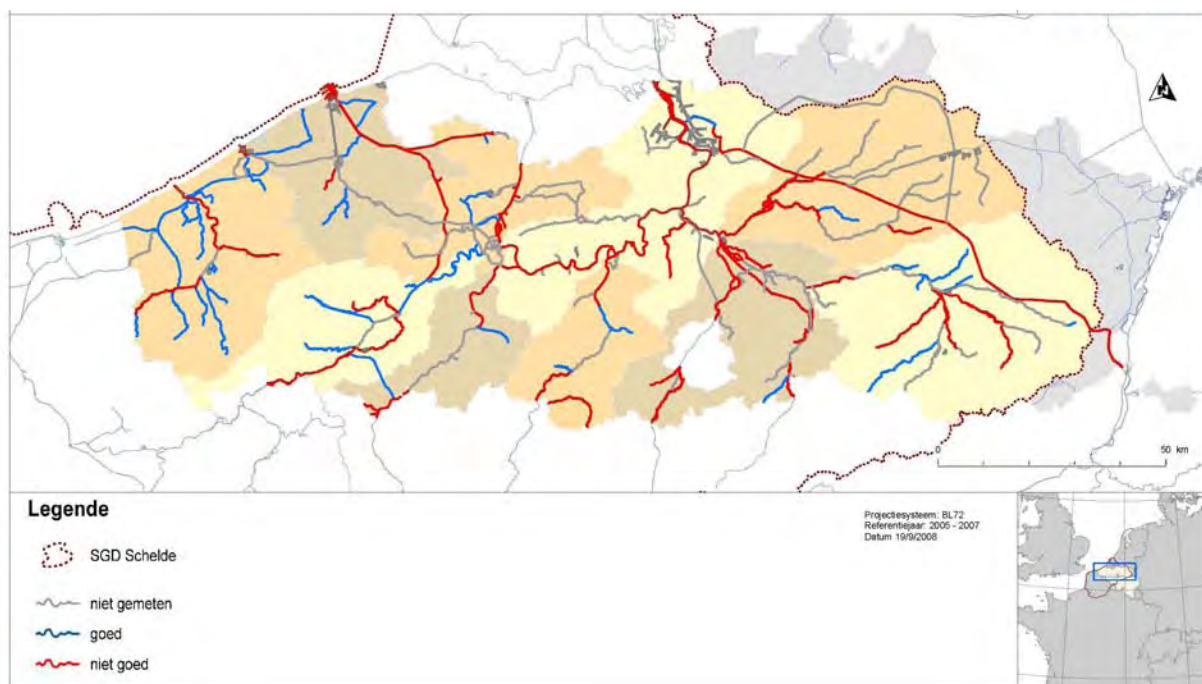


Figuur 91. Ecologische (boven) toestand van de natuurlijke waterlopen en chemische toestand (onder) van de natuurlijke en kunstmatige en sterk veranderde waterlopen in het stroomgebied van de Maas (VMM, 2008).





Figuur 92. Ecologische (boven) toestand van de natuurlijke waterlopen en chemische toestand (onder) van de natuurlijke en kunstmatige en sterk veranderde waterlopen in het stroomgebied van de Schelde (VMM, 2008).



Bijlage 2. Lijst van de 130 geïntervieweerde pompgemalen in Vlaanderen (Germonpré et al., 1994).

nr	Naam pomp	Type	#1	#2	Debiet 1	Debiet 2	Provincie	Beheer
1	100 gemeten	osp	2		7,2		W	Polder Noordwatering van Veurne
2	Baudouin	cen	1		45		W	Polder de Moeren
3	Bergenvaart	osp	2		6		W	Polder Noordwatering van Veurne
4	Beringen	typ	1				L	Watering Het Schulensbroek
5	Berlare	gsp	2		6		O	Polder tussen Schelde en Durme
6	Blankaartloop	vij	1				A	Watering de Beneden Mark
7	Boergonje	vij					W	Polder Ghistel-Oost-over-de-Waere
8	Bormte	gsp	3		40		O	Polder Sinaai-Daknam
9	Bosbeek	cen	5				A	Provincie Antwerpen
10	Bossuit	gsp	4		167		W	Ad. Waterinfrastructuur en Zeewezen
11	Bulskamp	osp	2		50		W	Polder Noordwatering van Veurne
12	Daknam	gsp	3		45		O	Polder Sinaai-Daknam
13	Damse Vaart	type	1		12		W	Damse Polder
14	Damsloot	vsp	4		60		O	Provincie Oost-Vlaanderen
15	Dendermonde	cen	3		80		O	Polder Vlassenbroek
16	Donkstraat	gsp	4	3	240	72		Polder Vliet en Zielbeek
17	Drie Hofsteden	vij	1		77		W	Polder Noordwatering van Veurne
18	Duffelse Scheibeek	vij	1				A	Polder van Rumst
19	Eeklo	osp	3		50		O	Watering de Burggravenstroom
20	Elektriek Zuid	cen	1		60		W	Polder de Moeren
21	Esen	type	1		60		W	Polder Bethoosterse Broeken
22	Etbos	dom	1		450		O	Polder van Moervaart en Zuidlede
23	Fintele	vij	2		45		W	Polder Noordwatering van Veurne
24	Gansbroekstraat	gsp	3	3	150	48		Polder van Vliet en Zielbeek
25	Geulloop	dom	1				A	Polder Willebroek
26	Grootbroek	typ	3		90		O	Polder Hamme-Moerzeke
27	Heusden	typ	1				L	Watering Het Schulensbroek
28	Isabellarigool	vij	2	3	72	216	O	Zwarte Sluispolder
29	Jabbeke	vij	3		60		W	Nieuwe Polder van Blankenberge
30	Kalkenvaart	gsp	2	2	170	80	O	Polder van Belham
31	Kalsijdebrug	gsp	2		20		W	Groote Westpolder
32	Kalve-Terwest	vgsp	2		15		O	Polder van Moervaart en Zuidlede
33	Katte	vij	2		60		W	Nieuwe polder van Blankenberge
34	Keetberg	sp	3		75		O	Polder Land van Waas
35	Kerkebeek	vosp	3		240		W	Ad. Waterinfrastructuur en Zeewezen
36	Kouterbosbeek-Westlede	vij	2		17		O	Polder van Moervaart en Zuidlede
37	Kromme Elleboog	vij			11		W	Groote Westpolder
38	Kruikebeke	vgsp	2		10		O	Polderbestuur Kruikebeke
39	Kwetshagepaddegat	vij	3		60		W	Nieuwe polder van Blankenberge
40	Laak	osp	2		27,3		A	Provincie Antwerpen
41	Laarbeek	hev					A	Provincie Antwerpen
42	Lammerleed	dom					W	Groote Westpolder
43	Lange Kijkverdriet	cen	2		9		A	Provincie Antwerpen
44	Lange Kromme	osp	3		25		O	Polder van Moervaart en Zuidlede
45	Lange Lede	vgsp	1	1	25	15	O	Polder van Moervaart en Zuidlede
46	Lebbeke	vsp	4		90		O	Polder van de Beneden-Dender
47	Ledebeek	vgsp	2	6	60		O	Polder van Moervaart en Zuidlede
48	Lege Zijde	osp	2		20		O	Polder van Moervaart en Zuidlede
49	Legeweg	vij			11		W	Groote Westpolder
50	Leiken	osp	3				O	Watering de Burggravenstroom

nr	Naam pomp	Type	#1	#2	Debiet 1	Debiet 2	Provincie	Beheer
51	Lieve I	gosp	3	4	100	50	O	Watering de Burggravenstroom
52	Lieve II	gsp	3		60		O	Watering de Burggravenstroom
53	Linkhout	typ					L	Watering Het Schulensbroek
54	Lisperloop	dom	3		12		A	Provincie Antwerpen
55	Lolege	vij	1		19,8		W	Polder Noordwatering van Veurne
56	Lot	typ	2		3,3		V	Provincie Vlaams-Brabant
57	Mannekesfere	dom					W	Groote Westpolder
58	Meer	vij					A	Watering de Beneden Mark
59	Meerseweg	dom					A	Watering de Beneden Mark
60	Moen	gsp	4		167		W	Ad. Waterinfrastructuur en Zeewezen
61	Moere	vij	2		78		W	Groote Westpolder
62	Nieuwe loop	gsp	3		24,4		A	Watering de Zegge
63	Nieuwland	vij			14		W	Groote Westpolder
64	Nijlense beek	osp	3		50,8		A	Provincie Antwerpen
65	Ooigem	gsp	4		160		W	Ad. Waterinfrastructuur en Zeewezen
66	Oostkamp	vij	2		34,8		W	Polder Sint-Trudoledaken
67	Oostkerke	vosp	2		60		W	Ad. Waterinfrastructuur en Zeewezen
68	Oostmoer	dom	1		10		O	Watering de Burggravenstroom
69	Rijt	vij					O	Watering De Rijt
70	Rodenhuyze	vgsp	3		25		O	Polder van Moervaart en Zuidlede
71	Scheibeek I	dom					A	Provincie Antwerpen
72	Scheibeek II	cen					A	Provincie Antwerpen
73	Schulensbroek	sp	3	2	60	30	L	Landelijke Waterdienst
74	Seine	vij	1	1	35		W	Polder de Moeren
75	Sinaai I	gsp	3		40		O	Polder Sinaai-Daknam
76	Sinaai II	gsp	1		20		O	Polder Sinaai-Daknam
77	Sinaai III	vij					O	Polder Sinaai-Daknam
78	Sint-Onolfs I	osp	2		30		O	Polder Sint-Onolfs
79	Sint-Onolfs II	adp	2		30		O	Polder Sint-Onolfs
80	Slypebrug	gsp	2		20		W	Groote Westpolder
81	Speekloop	typ					A	Watering de Beneden Mark
82	Spiedam	cen	3	3	4,2	22,2	O	Watering de Burggravenstroom
83	Spiedam	osp-gsp	4	3	50	50	O	Watering de Burggravenstroom
84	Spletteren	cen-vgsp	1	1	30	22	O	Polder van Moervaart en Zuidlede
85	St.-Elloi	vij	1		17		O	Polder van Moervaart en Zuidlede
86	St.-Francispolder	vij	1		15		O	Polder van Moervaart en Zuidlede
87	St.-Karelsmolen	vij	1		30		W	Polder de Moeren
88	St.-Kruis Winkel	osp	3		18		O	Polder van Moervaart en Zuidlede
89	St.-Odulfus	typ					V	Provincie Vlaams-Brabant
90	St.-Pieterscapelle	osp	2		56,4		W	Watering van Vladslo-Ambacht
91	Steengracht	vij	2		36		W	Polder Noordwatering van Veurne
92	Steiger	vij	3		67,2		W	Nieuwe Polder van Blankenberge
93	Stekene	osp	3		40		O	Polder Sinaai-Daknam
94	Stenegoot	sp	4		130		O	Polder Land van Waas
95	Stenenbrug	vij	1		40		O	Polder van Moervaart en Zuidlede
96	Tempelhof	dom			1,8		W	Groote Westpolder
97	Twaalf Sluiskens	sp	5		240		A	Stad Antwerpen
98	Valleien van Zuidlede en Moervaart I	cen	1		35		O	Polder van Moervaart en Zuidlede
99	Valleien van Zuidlede en Moervaart II	osp	1		30		O	Polder van Moervaart en Zuidlede
100	Van Melden I	vij	4		60		O	Watering Van Melden

nr	Naam pomp	Type	#1	#2	Debiet 1	Debiet 2	Provincie	Beheer
101	Van Melden II	gsp	2		20		O	Watering Van Melden
102	Van Melden III	gvp	3		50		O	Watering Van Melden
103	Veurne-Ambacht	gsp	5		325,2		W	Polder Noordwatering van Veurne
104	Vinderhoute	gsp	5		60		O	Watering Oude Kale en Meirebeek
105	Vlaamschen Dijk	sp	4		52,5		A	Ad. Waterinfrastructuur en Zeewezen
106	Vliet	sp	4	3	240	72	A	N.V. Zeekanaal
107	Vondelbeek	gsp	4		50		O	Polder Vlassenbroek
108	Voorde	gsp	2		20		O	Polder van Belham
109	Vrijgeweid	cen	2		2		W	Het Vrijgeweid
110	Vrouwvliet	sp	4	2	245	170	A	Stad Mechelen
111	Waarschoot	cen	3	3	20,83	3,75	O	Watering de Burggravenstroom
112	Waasmunster	typ	3				O	Polder Durme Noord-West
113	Wachtebeke-Mendonk	osp	2		25		O	Polder van Moervaart en Zuidlede
114	Watermolen	sp	6		240		A	Ad. Waterinfrastructuur en Zeewezen
115	Watervliet	typ	1				O	Generale Vrije Polders
116	Weehage	rvfsp	1	2	110	50	O	Polder van Moervaart en Zuidlede
117	Werken	type	1	1	15	30	W	Polder Bethoosterse Broeken
118	Wilskerke	vij			15,7		W	Groote Westpolder
119	Woumen	vosp	2		60		W	Zuidijzerpolder
120	Wullebeek	dom	3				A	Polder Niel-Wullebeek-Schelle
121	Wulveringem	osp	1		9		W	Polder Noordwatering van Veurne
122	Zaffelare I	cen	1		40		O	Polder van Moervaart en Zuidlede
123	Zaffelare II	osp	2		25		O	Polder van Moervaart en Zuidlede
124	Zaffelare ondergemaal	vij	2				O	Polder van Moervaart en Zuidlede
125	Zande	dom					W	Groote Westpolder
126	Zeel Dijk	gsp	2		5,1		O	Polder tussen Schelde en Durme
127	Zeel Hoek	gsp	3		6		O	Polder tussen Schelde en Durme
128	Zevenkote	cen			78		W	Groote Westpolder
129	Zielbeek	sp	3	3	150	48	A	N.V. Zeekanaal
130	Zoutleeuw	vgsp	2		10		V	Watering de Kleine Gete

Kolom 1: Naam van pomp of gemeente of waterloop waar het gemaal voorkomt

Kolom 2: Afkorting van het type pomp:

cen = centrifugaalpomp

vij = vijzelpomp

sp = schroefpomp (osp = open, gsp = gesloten, v = vertikaal)

hev = hevelpomp

dom = dompelpomp

typ = type is onbekend

Kolom 3: (#1) Aantal pompen per pompgemaal (horende bij debiet 1)

Kolom 4: (#2) Aantal pompen per pompgemaal (horende bij debiet 2)

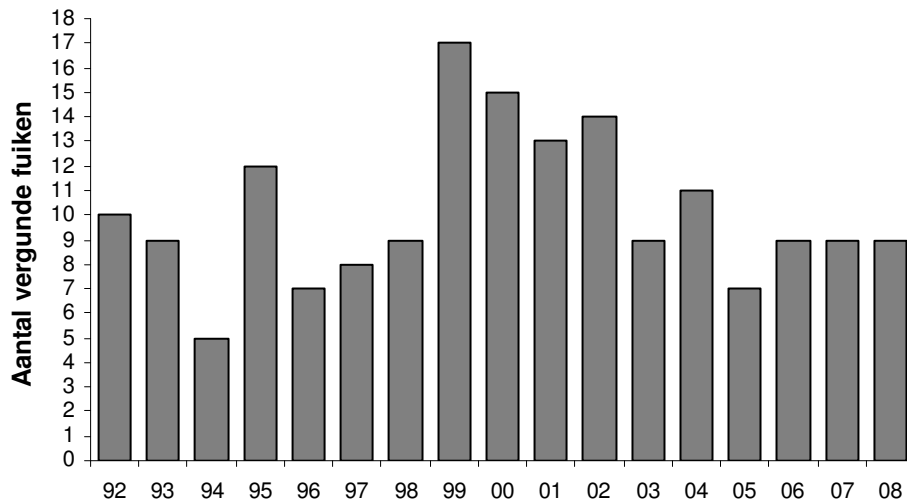
Kolom 5 en 6: Debiet van één pomp (m³/min)

Kolom 7: Eerste letter van de provincie waar de pomp opgesteld staat (A=Antwerpen, L=Limburg, O=Oost-Vlaanderen, V=Vlaams-Brabant en W=West-Vlaanderen)

Kolom 8: Verantwoordelijke instantie voor het beheer van de pomp

Bijlage 3. Berekening van de gemiddelde hoeveelheid paling die met een fuik op de Beneden-Zeeschelde gevangen wordt.

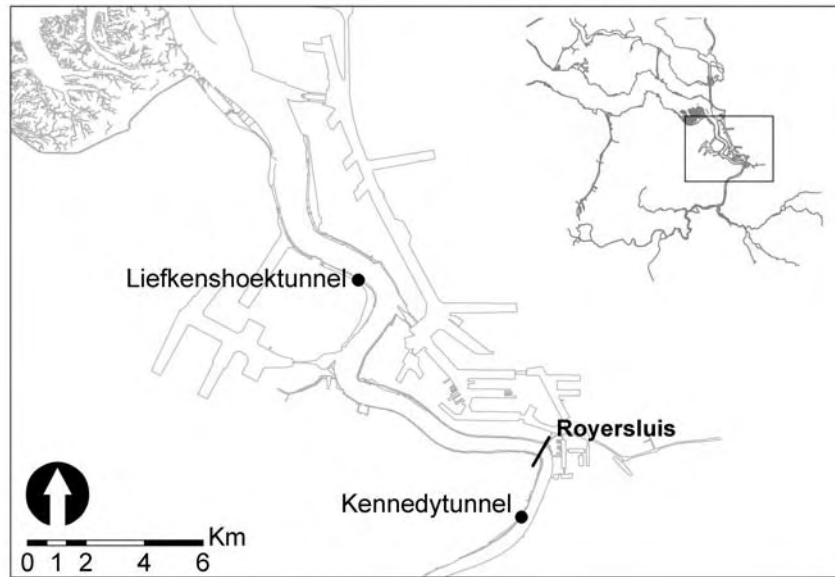
Op basis van de fuikvangsten van vrijwilligers in de Zeeschelde (INBO) kan een schatting gemaakt worden van de impact van fuikvisserij op het palingbestand. Uit gegevens van de provinciale visserijcommissie Antwerpen blijkt dat er in 2008 negen vergunningen werden uitgereikt om met fuiken te vissen. Het aantal vergunninghouders voor fuiken in de Zeeschelde neemt al enkele jaren af van een maximum van 17 vergunningen in 1999 tot 9 in 2007 en 10 in 2008 (Figuur 93).



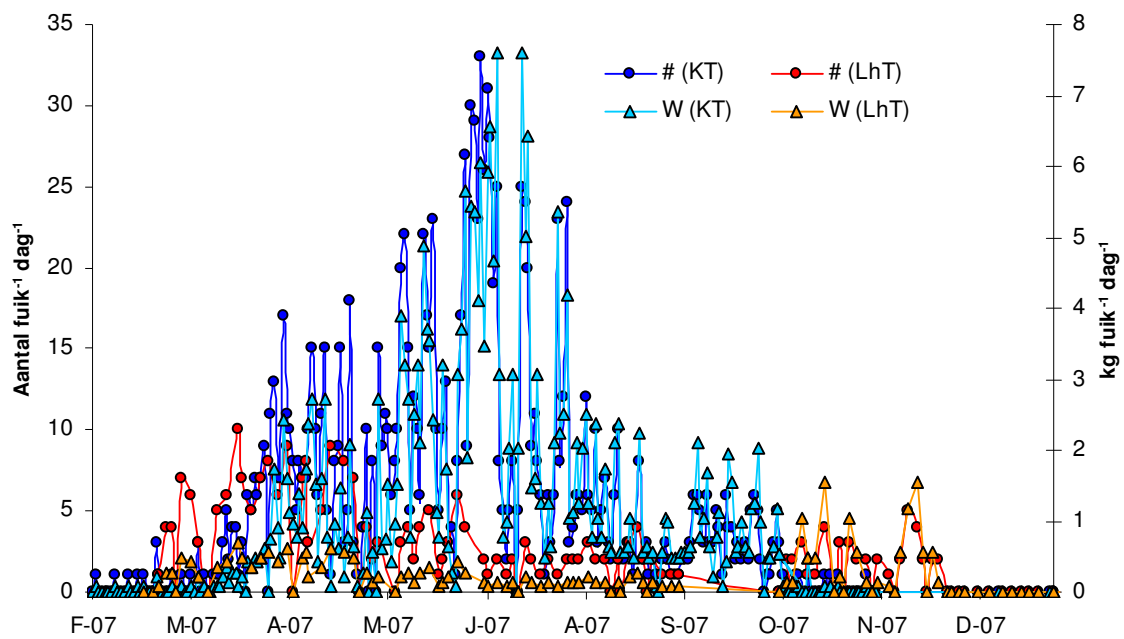
Figuur 93. Aantal vergunde fuiken in de Beneden-Zeeschelde tussen 1992 en 2008.

Een vergunning laat toe om met maximaal 5 fuiken te vissen. Voor een schatting van de maximale impact van fuikvisserij op het palingbestand in de Schelde werd een eenvoudige berekening gemaakt op basis van de gegevens van twee fuiken in 2007. Figuur 95 geeft het temporele patroon weer van het gewicht en aantal van paling in een fuik op twee locaties in de Beneden-Zeeschelde (Figuur 94). De figuur toont aan dat de vangsten het hoogst zijn aan de Kennedytunnel in de zomer en dat er in de winter bijna geen paling gevangen wordt. Elke gevangen paling werd in één van 5 lengteklassen ingedeeld (0-5cm; >5-10cm; >10-20cm; >20-50cm en >50cm). Via een lengtegewichtsregressie ($W=0.0009L^{3.16}$) en op basis van de gemiddelde klasselengte (met als maximum 65 cm) werd het totale gewicht van de vangst geschat. Er werd vanuit gegaan dat de fuiken elke dag gecontroleerd worden tussen 1 maart en 15 november. Op deze manier komen we tot een totale jaarvangst van ongeveer 277kg ter hoogte van de Kennedytunnel en 62kg ter hoogte van de Liefkenshoekttunnel. De reële vangst ter hoogte van de Liefkenshoekttunnel (slechts 42% van de tijd werd gevist) bedroeg 26kg paling. Omgerekend naar een totaal van maximum 50 vergunde fuiken voor de Beneden-Zeeschelde levert dit een maximale schatting op van 13,85 ton en een minimale schatting van 3,1 ton (gemiddeld 8,475 ton) paling per jaar. Deze berekening gaat echter uit van onvolledige gegevens over het effectieve aantal gebruikte fuiken en een extrapolatie op basis van slechts twee fuiken. De assumptie dat er dagelijks (of tweedaags) gevist wordt tijdens de gestelde periode zorgt waarschijnlijk voor een overschatting van de totale vangst. Bij een wekelijkse bemonstering (48u) komen we uit op een minimale jaarlijkse vangst van 0,4 ton en een maximale vangst van 3,8 ton. De voorlopige gegevens voor 2008 geven bovendien aan dat de palingvangst beduidend lager is dan in 2007. Dit jaar werd aan de Liefkenshoekttunnel tot 42 % minder paling gevangen en aan de Kennedytunnel tot 60 % minder in vergelijking met dezelfde periode in 2007. Vermoedelijk zijn de lage aantallen te wijten aan een verschuiving in het ecosysteem als gevolg van de verbeterde waterkwaliteit in de Rupel.

Aan de vissers wordt nu gevraagd om hun vangsten te registreren en door te geven aan het ANB. Op basis van deze gegevens kan een meer correcte schatting gemaakt worden van de impact van fuikvisserij op het palingbestand.



Figuur 94. Locaties die in het vrijwilligersnetwerk met fuiken bemonsterd worden.



Figuur 95. Aantal en gewicht van paling op twee locaties in de Beneden-Zeeschelde in 2007 (Kennedytunnel – KT en Liefkenshoektunnel – LhT).

Bijlage 4. Detailgegevens (Tabel 48 en Tabel 49) van de migratieknelpunten voor stroomopwaartse migratie van paling in Vlaanderen (Scheldestroomgebied + Maasstroomgebied).

Tabel 48. Detailgegevens van de 38 migratieknelpunten van allerhoogste prioriteit (prioriteit 1) voor de stroomopwaartse migratie van paling in Vlaanderen: 37 knelpunten dienen op korte termijn (vóór 2015) opgelost te worden (1 is reeds opgelost). De nummers in de eerste kolom verwijzen naar de knelpunten in Figuur 90.

Nr.	WATERLOOP	TYPE + LOCATIE	BEKKEN	CAT.*	KNEL-PUNT*	ACTIE BEKKENBEHEERPLAN IN
19	BOVENSCHELDE	stuw-sluiscapex Merelbeke	Gentse kanalen	0	2-010	W&Z - vismigratie vanuit zee mogelijk maken naar de Leie en de Bovenschelde, ter hoogte van de getijdensluis te Merelbeke - actie 115
18	BOVENSCHELDE	stuw-sluiscapex Asper	Boven-Schelde	0	2-020	W&Z - sanering van het vismigratieknelpunt ter hoogte van de stuwsuis van Asper - actie 74
17	BOVENSCHELDE	stuw-sluiscapex Oudenaerde	Boven-Schelde	0	2-030	W&Z - opmerking: visdoorgang (Oudenaerde) aangelegd maar nog niet operationeel
16	BOVENSCHELDE	stuw-sluiscapex Kerkhove	Boven-Schelde	0	2-040	W&Z - sanering van het vismigratieknelpunt ter hoogte van de stuwsuis van Kerkhove - actie 75
1	KANAAL VAN GENT NAAR OOSTENDE	schuif Oostende (zout-zoetovergang)	Brugse Polders	0	12-010	W&Z - wegwerken vismigratieknelpunt Sas Slijkens - actie 100 - timing 2007-2012
5	VESTINGGRACHT KANAAL VAN GENT-OOSTENDE	stuw Brugge (Gulden Vliesstuw)	Brugse Polders	0		W&Z - wegwerken Gulden Vliesstuw - actie 99 - timing 2007-2012
6	VESTINGGRACHT KANAAL VAN GENT-OOSTENDE	stuw Brugge (Keizerinnestuw)	Brugse Polders	0		W&Z - wegwerken Keizerinnestuw - actie 99 - timing 2007-2012
9	IJZER	schuif Nieuwpoort (zout-zoetovergang)	IJzer	0	1201-010	W&Z - vismigratie Ganzepoot - actie 85
11	IJZER-STENENSLUISVAART (1)	uitgevoerd (Diksmuide)	IJzer	0	1379-010	
12	STENENSLUISVAART	schuif Diksmuide	IJzer	1	1379-030	VMM - Vismigratie Blankaart - actie 86
10	GROTE BEVERDIJKVAART (2)	schuif Nieuwpoort (zout-zoetovergang)	IJzer	1	1205-010	
7	LEOPOLDKANAAL	schuif Brugge (zout-zoetovergang)	Brugse Polders	0	2121-010	W&Z - wegwerking migratieknelpunt - actie 101 - timing 2011-2012
8	LEOPOLDKANAAL	stuw Sint-Laureins	Brugse Polders	0	2121-020	W&Z - wegwerking migratieknelpunt - actie 101 - timing 2011-2012
2	NOORDEDE	schuif Bredene (zout-zoetovergang)	Brugse Polders	1	2122-010	VMM - wegwerken migratieknelpunt - actie 102 - timing 2007-2012
3	BLANKENBERGSEVAART	schuif Blankenberge (zout-zoetovergang)	Brugse Polders	1	2123-010	VMM - Beide knelpunten worden opgelost met actie A.18 (installatie nieuwe pompgemalen)
4	BLANKENBERGSEVAART	schuif De Haan	Brugse Polders	1	2123-020	
15	LEIE	stuw-sluiscapex Wielsbeke	Leie	0	4201-020	W&Z - Wegwerken van vismigratieknelpunten op de waterwegen in het Liebekken - actie 101
14	LEIE	stuw-sluiscapex Harelbeke	Leie	0	4201-030	W&Z - Wegwerken van vismigratieknelpunten op de waterwegen in het Liebekken - actie 101
13	LEIE	stuw-sluiscapex Menen	Leie	0	4201-040	W&Z - Wegwerken van vismigratieknelpunten op de waterwegen in het Liebekken - actie 101

27	DIJLE VERTAKKING	watermolen Rotselaar	Dijle	1	6551-030	VMM - Wegwerken van het vismigratieknelpunt op de Dijle ter hoogte van de molen te Rotselaar - actie 198
34	DIJLE	stuw Florival	Dijle	1	6551-110	VMM - Wegwerken van het vismigratieknelpunt op de Dijle te Florival
28	DIJLE-AFLEIDING IN MECHELEN	stuw Mechelen	Dijle	0	6684-010	W&Z - wellicht op te lossen door vastleggen van afspraken betreffende het beheer van de stuw
33	DIJLE EERSTE ARM	stuw Leuven	Dijle	1	6806-010	VMM - Monitoring en evaluatie van vismigratieknelpunten in Leuven - actie 203
32	DIJLE TWEEDE ARM	schuif Leuven	Dijle	1	6843-010	VMM - Monitoring en evaluatie van vismigratieknelpunten in Leuven - actie 203
31	DIJLE VIJFDE ARM	schuif Leuven	Dijle	1	6853-010	VMM - Monitoring en evaluatie van vismigratieknelpunten in Leuven - actie 203
29	DIJLE VIERDE ARM	schuif Leuven	Dijle	1	6867-010	VMM - Monitoring en evaluatie van vismigratieknelpunten in Leuven - actie 203
30	DIJLE VIERDE ARM	watermolen Leuven	Dijle	1	6867-020	VMM - Monitoring en evaluatie van vismigratieknelpunten in Leuven - actie 203
37	DEMER (2)	watermolen Aarschot	Demer	0	7151-010	
38	DEMER (2)	schuif Diest	Demer	1	7151-040	
36	DEMER (2)	stuw Diest	Demer	1	7151-050	
35	DEMER (2)	stuw Lummen	Demer	1	7151-060	
23	GROTE NETE	stuw Maelesbroek Geel	Nete	1	8501-030	VMM - beide knelpunten worden opgelost met een ermeanderingsproject voorzien - actie A.15
22	GROTE NETE	stuw Heikant Geel	Nete	1	8501-040	
21	GROTE NETE	watermolen Balen (Straalmolen)	Nete	1	8501-060	VMM - Wegwerken van het vismigratieknelpunt op de Grote Nete ter hoogte van de Straalmolen - actie 82
26	GROTE NETE	watermolen Balen (Hoolstmolen)	Nete	1	8501-080	VMM - Wegwerken van het vismigratieknelpunt op de Grote Nete ter hoogte van de Hoolstmolen - actie 83
25	KLEINE NETE	stuw Grobbendonk	Nete	1	8502-030	VMM - Wegwerken van het vismigratieknelpunt op de Kleine Nete ter hoogte van de stuw en de watermolen te Grobbendonk - actie 85
20	KLEINE NETE	watermolen Kasterlee	Nete	1	8502-050	VMM - Wegwerken van het vismigratieknelpunt op de Kleine Nete ter hoogte van de watermolen van Kasterlee - actie 87
24	MOLSE NETE	watermolen Geel	Nete	1	8506-010	VMM - Wegwerken van het vismigratieknelpunt op de Molse Nete ter hoogte van de molen van Kievermont - actie 84

* CAT.=categorie van de waterloop: bevaarbaar=0, onbevaarbaar 1^{ste} categorie=1

* KNELPUNT=nummer in de databank vismigratie (<http://www.vismigratie.be>)

* W&Z: Waterwegen & Zeekanaal – VMM: Vlaamse Milieumaatschappij

(1) De Stenensluisvaart splitst in twee delen vlak voordat deze waterloop richting de IJzer gaat. Het waterpeil van de Stenensluisvaart is echter lager dan het waterpeil van de IJzer. Op de ene arm van de splitsing bevindt zich een pompgemaal om het water naar de IJzer te pompen, terwijl zich op de andere arm een klassiek type De Wit vispassage bevindt. Het is dan ook aannemelijk dat de stroomafwaarts migrerende zilverpaling vooral zal aangetrokken worden door het werkende pompgemaal en niet door de vispassage omdat de werking ervan tegengesteld is aan het trekgedrag van de paling op dat moment.

(2) voor de knelpunten (VMM: nr. 10, 35, 36, 37 en 38) is er een voorbehoud om deze op te nemen als prioriteit 1 omdat voor deze knelpunten geen concrete actie werd opgenomen in de Vlaamse bekkenbeheerplannen; er wordt wel naar gestreefd om deze toch effectieve prioriteit 1 te geven.

Tabel 49. Detailgegevens van de 387 migratieknelpunten van hoge prioriteit (prioriteit 2) voor de stroomopwaartse migratie van paling in Vlaanderen: 316 knelpunten dienen op middellange termijn (uiterlijk vóór 2027) opgelost te worden (71 zijn reeds opgelost).

WATERLOOP	TYPE	AANTAL*	BEKKEN	CAT.*
ABEEK	bodemval	1	Maas	1
ABEEK	Stuw	5	Maas	1
ABEEK	Stuw	1	Maas	2
ABEEK	uitgevoerd	1	Maas	1
ABEEK	uitgevoerd	1	Maas	2
ABEEK	watermolen	4	Maas	1
ABEEK	watermolen	4	Maas	2
AFLEIDINGSKANAAL VAN DE LEIE	schuif	1	Brugse Polders	0
AFLEIDINGSKANAAL VAN DE LEIE	Sluis	1	Gentse kanalen	0
AFLEIDINGSKANAAL VAN DE LEIE	Stuw	1	Brugse Polders	0
AFLEIDINGSKANAAL VAN DE LEIE	Stuw	1	Gentse kanalen	0
AGATBEEK	uitgevoerd	2	Beneden-Schelde	2
ALBERTKANAAL	Sluis	2	Beneden-Schelde	0
ALBERTKANAAL	Sluis	3	Demer	0
ALBERTKANAAL	Sluis	1	Nete	0
BERWIJN	uitgevoerd	1	Maas	1
BLAUWPUTTEN EN LEILOOP	Stuw	5	Maas	2
BOSBEEK	Stuw	1	Maas	1
BOSBEEK	uitgevoerd	5	Maas	1
BOSBEEK	uitgevoerd	1	Maas	2
BOSBEEK	uitgevoerd	2	Maas	3
BOSBEEK	watermolen	9	Maas	1
BOUDEWIJNKANAAL	schuif	1	Brugse Polders	0
BOUDEWIJNKANAAL	Sluis	2	Brugse Polders	0
'DE AA'	Stuw	5	Nete	1
'DE AA'	uitgevoerd	1	Nete	2
'DE AA'	watermolen	1	Nete	2
DEMER	Stuw	2	Demer	1
DEMER	Stuw	1	Demer	2
DEMER	terugslagklep	1	Demer	0
DEMER	uitgevoerd	1	Demer	1
DEMER	uitgevoerd	1	Demer	2
DEMER	watermolen	5	Demer	1
DEMER	watermolen	4	Demer	2
DENDER	Sluis	7	Dender	0
DIJLE	uitgevoerd	2	Dijle	1
DOMMEL	bodemval	2	Maas	1
DOMMEL	Stuw	2	Maas	1
DOMMEL	Stuw	9	Maas	2
DOMMEL	uitgevoerd	1	Maas	2
DOMMEL	watermolen	4	Maas	1
GROOT SCHIJN - VOORGRACHT	uitgevoerd	1	Beneden-Schelde	2
GROTE BEVERDIJKVAART	schuif	1	IJzer	1
GROTE BEVERDIJKVAART	Sluis	1	IJzer	2
GROTE GETE	Stuw	1	Demer	1
GROTE GETE	uitgevoerd	3	Demer	1
GROTE GETE	watermolen	4	Demer	1
GROTE NETE	bodemval	1	Nete	2
GROTE NETE	Stuw	1	Nete	0
GROTE NETE	Stuw	1	Nete	2
GROTE NETE	terugslagklep	1	Nete	0
GROTE NETE	uitgevoerd	1	Nete	1
GROTE NETE	uitgevoerd	1	Nete	2
HANDZAMEVAART	bodemval	1	IJzer	1
HANDZAMEVAART	bodemval	1	IJzer	2
HERK	bodemval	1	Demer	1
HERK	bodemval	2	Demer	2
HERK	Stuw	4	Demer	2
HERK	uitgevoerd	1	Demer	2
HERK	watermolen	12	Demer	1
HOUTENSLUISVAART	schot	2	IJzer	2
HOUTENSLUISVAART	schuif	1	IJzer	1
IJSE	bodemval	1	Dijle	1
IJSE	bodemval	1	Dijle	2
IJSE	monnik	1	Dijle	2

IJSE	uitgevoerd	1	Dijle	1
IJSE	uitgevoerd	1	Dijle	2
IJSE	watermolen	2	Dijle	1
IJSE	watermolen	1	Dijle	2
IJZER	schuif	1	IJzer	0
ISABELLAVAART	schuif	1	Brugse Polders	2
ISABELLAVAART	Stuw	1	Brugse Polders	1
ITTERBEEK	Stuw	1	Maas	1
ITTERBEEK	Stuw	1	Maas	2
ITTERBEEK	uitgevoerd	6	Maas	2
ITTERBEEK	watermolen	3	Maas	1
ITTERBEEK	watermolen	3	Maas	2
KANAAL PLASSENDALE-DUINKERKEN	schuif	2	IJzer	0
KANAAL PLASSENDALE-DUINKERKEN	Sluis	3	IJzer	0
KANAAL VAN BRUGGE NAAR SLUIS	Sluis	1	Brugse Polders	0
KANAAL VAN GENT NAAR OOSTENDE	schuif	1	Brugse Polders	0
KEMMELBEEK	Stuw	6	IJzer	1
KEMMELBEEK	Stuw	15	IJzer	2
KLEINE AA OF WEERIJSBEEK	Stuw	3	Maas	2
KLEINE AA OF WEERIJSBEEK	Stuw	1	Maas	3
KLEINE AA OF WEERIJSBEEK	uitgevoerd	2	Maas	1
KLEINE AA OF WEERIJSBEEK	uitgevoerd	1	Maas	2
KLEINE GETE	bodemval	1	Demer	1
KLEINE GETE	uitgevoerd	3	Demer	1
KLEINE GETE	watermolen	1	Demer	1
KLEINE NETE	uitgevoerd	2	Nete	1
KLEINE NETE	uitgevoerd	1	Nete	2
KLEINE NETE	watermolen	1	Nete	1
LAAN	watermolen	1	Dijle	1
LANGGELEED	schuif	2	IJzer	2
LISSEWEEGSEVAART	schuif	1	Brugse Polders	3
LISSEWEEGSEVAART	Stuw	1	Brugse Polders	2
LISSEWEEGSEVAART	Stuw	4	Brugse Polders	3
LOSSING	uitgevoerd	1	Maas	2
MANGELBEEK	Stuw	12	Demer	2
MANGELBEEK	uitgevoerd	1	Demer	1
MARK	bodemval	1	Maas	1
MARK	Stuw	3	Dender	1
MARK	Stuw	1	Maas	1
MARK	uitgevoerd	5	Maas	1
MARK	uitgevoerd	1	Maas	2
MARK	watermolen	8	Dender	1
MARK	watermolen	1	Maas	1
MERKSKE	Stuw	1	Maas	1
MOERDIJKVAART	schuif	1	IJzer	1
MOLENBEEK	bodemval	1	Boven-Schelde	1
MOLENBEEK	bodemval	4	Boven-Schelde	2
MOLENBEEK	monnik	1	Dender	1
MOLENBEEK	schuif	1	Nete	1
MOLENBEEK	Stuw	1	Dender	2
MOLENBEEK	Stuw	2	Nete	1
MOLENBEEK	Stuw	1	Nete	2
MOLENBEEK	uitgevoerd	1	Boven-Schelde	2
MOLENBEEK	uitgevoerd	1	Nete	2
MOLENBEEK	watermolen	1	Boven-Schelde	1
MOLENBEEK	watermolen	4	Boven-Schelde	2
MOLENBEEK	watermolen	1	Nete	1
MOLSE NETE	bodemval	1	Nete	2
MOLSE NETE	Stuw	2	Nete	2
MOLSE NETE	watermolen	1	Nete	1
MOMBEEK	bodemval	1	Demer	1
MOMBEEK	bodemval	1	Demer	2
MOMBEEK	Stuw	2	Demer	1
MOMBEEK	Stuw	2	Demer	2
MOMBEEK	uitgevoerd	1	Demer	2
MOMBEEK	watermolen	4	Demer	1
MUNSTERBEEK	bodemval	3	Demer	2
MUNSTERBEEK	Stuw	1	Demer	1
MUNSTERBEEK	Stuw	2	Demer	2
OUDE DENDER	Sluis	1	Dender	0
OUDE NETE	Stuw	2	Nete	3
POKEBEEK	bodemval	1	Gentse kanalen	1
POKEBEEK	Stuw	1	Gentse kanalen	1

POEKEBEEK	Stuw	2	Gentse kanalen	3
POPERINGEVAART	uitgevoerd	2	IJzer	2
REEPDIIK	schuif	1	IJzer	2
REEPDIIK	Stuw	1	IJzer	2
REEPDIIK	uitgevoerd	1	IJzer	2
REYGAERTSVLIET	schuif	2	IJzer	2
REYGAERTSVLIET	Stuw	1	IJzer	2
REYGAERTSVLIET	terugslagklep	1	IJzer	2
RINGVAART OM GENT	Sluis	1	Gentse kanalen	0
SLIJKVAART	schuif	2	IJzer	2
STENENSLUISVAART	schot	2	IJzer	2
VELPE	bodemval	4	Demer	3
VELPE	schuif	2	Demer	2
VELPE	Stuw	1	Demer	1
VELPE	Stuw	1	Demer	2
VELPE	uitgevoerd	4	Demer	1
VELPE	watermolen	3	Demer	1
VELPE	watermolen	4	Demer	2
VELPE	watermolen	1	Demer	3
VERBINDINGSDOK	Sluis	1	Brugse Polders	0
VLADSLOVAART	schuif	3	IJzer	1
VLOTDOEK	Sluis	1	Brugse Polders	0
VOER	Stuw	2	Maas	2
VOER	Stuw	1	Maas	3
VOER	uitgevoerd	1	Maas	2
VOER	watermolen	1	Maas	1
VOER	watermolen	2	Maas	2
WARMBEEK	Stuw	1	Maas	1
WARMBEEK	Stuw	1	Maas	2
WARMBEEK	uitgevoerd	1	Maas	2
WARMBEEK	watermolen	1	Maas	1
WINGE	schuif	3	Demer	2
WINGE	Stuw	2	Demer	1
WINGE	watermolen	1	Demer	1
WINGE	watermolen	3	Demer	2
ZENNE	Stuw	1	Dijle	0
ZENNE	Stuw	1	Dijle	1
ZENNE-AFLEIDING	Stuw	1	Dijle	0
ZWALMBEEK	Stuw	1	Boven-Schelde	2
ZWALMBEEK	uitgevoerd	4	Boven-Schelde	1
ZWALMBEEK	uitgevoerd	3	Boven-Schelde	2
ZWALMBEEK	watermolen	1	Boven-Schelde	1
ZWARTEBEEK	bodemval	1	Demer	1
ZWARTEBEEK	bodemval	1	Demer	2
ZWARTEBEEK	schuif	1	Demer	1
ZWARTEBEEK	uitgevoerd	1	Demer	1
ZWARTEBEEK	watermolen	3	Demer	2
ZWINNEVAART	Stuw	1	Brugse Polders	1

*CAT.=categorie van de waterloop: bevaarbaar=0, onbevaarbaar 1^{ste} categorie=1, onbevaarbaar 2^{de} categorie=2 en onbevaarbaar 3^{de} categorie=3.

*AANTAL=het aantal knelpunten van een bepaald type dat zich op de betreffende waterloop bevindt. Opgeloste knelpunten worden in de kolom TYPE weergegeven als 'uitgevoerd'.

Evaluation of the Eel Management Plan (EMP) for Member State (MS) Belgium

REPORT OF THE ICES SECRETARIAT



ICES

International Council for
the Exploration of the Sea

CIEM

Conseil International pour
l'Exploration de la Mer

November 2009

REVIEW SERVICE: EVALUATION OF EEL MANAGEMENT PLANS

This evaluation is produced by the ICES Secretariat as a review service and as such is not ICES advice adopted by ICES Advisory Committee. Only issues which have been identified as possibly causes for not achieving the objectives of the regulation are specifically mentioned.

1. Compatibility/consistency of methods used to estimate biomass in shared river basins;

a. General:

Time did not allow Belgium to coordinate the EMP with neighbouring countries. However, the method used was a habitat area multiplied by production per ha approach and the EMP is therefore relatively easy to compare with other countries.

b. Special attention devoted to the Baltic Sea and European waters falling outside the scope of Directive 2000/60/EC in the context of transboundary coordination as specified in the preamble (11) of Council Regulation (EC) No 1100/2007:

There is no commercial fishing for eels in the coastal waters of Belgium.

2. Estimate of silver eel escapement;

a. Reliability of methods used (Is the model scientifically sound and is it supported with sufficient and reliable data), as referred to in Article 2(5) of the Regulation to calculate potential silver eel escapement:

i. Estimate of pristine escapement:

Belgium uses the method of production per area multiplied by area. The production per ha value used stems from the literature (10 kg/ha) and is low (compared e.g. with Denmark [50 kg/ha of running water and 8 kg/ha for lakes] and the Netherlands [25 kg/ha for flowing water, 19-25 kg/ha for lakes and 10-16 kg/ha for small waters bodies and canals]). The habitat area estimate used in the multiplication is low as well; although a lot of information is provided in the EMP, time did not allow for a detailed quantification of this issue. Thus, the estimate of pristine escapement is likely an underestimate. The total estimate of pristine silver eel escapement for Belgium is 220 tonnes per year.

ii. Estimate of current escapement:

The current escapement is estimated to be 49 tonnes per year.

iii. Current potential escapement given no fishing:

Commercial fishing in Belgium has been banned since 2006. Recreational fishing in Flanders is reported as 42 tonnes per year (with no distinction between yellow and silver eel). In Wallonia and Brussels, fishing for eel is almost zero as there is no commercial fishing and anglers are obliged to release catches due to high levels of contaminants and the human health risk associated with eel consumption. Adding this quantity to 49 tonnes gives 91 tonnes, assuming that growth and mortality of the extra 42 tonnes cancel each other out.

iv. Current potential escapement given no anthropogenic mortality at all:

No overall value is given but by deductions from Tables 30 and 31 it can be estimated to be 86 tonnes per year. However this only relates to silver eel mortality and does not include yellow eel mortality (see section 2.4.2.2). Adding pumping station and turbine mortality in the order of magnitude of 10 tonnes to the 91 tonnes mentioned above results in around 100 tonnes.

v. Accuracy (estimated range or confidence intervals) of estimates of current and pristine silver eel escapement:

The pristine escapement is probably underestimated, but otherwise the accuracy of estimates is assessed as medium.

b. Coherency of estimates for shared river basins:

The estimates of pristine escapement are much lower than comparable ones made by the Netherlands. France does not provide estimates.

c. Compatibility of methods used for shared river basins:

Similar method as used by the Netherlands. France does not provide estimates.

3. Restocking

a. Expected contribution of restocking measures to reaching the escapement target:

Restocking is only intended for the Scheldt river basin and will contribute about 5% to the escapement target.

b. Appropriateness of areas and times selected for restocking with respect to restocked eels completing their inland lifecycle and beginning their spawning migration from the restocked area:

Restocking will be targeted in areas with low anthropogenic mortality and with high-quality habitats.

c. Does the EMP include the requirement for reserving 35% increasing to 60% of eel less than 12 cm caught (live and dead glass eel), for stocking (Article 7, (1 & 2))?

Glass eel fishing is prohibited in Belgium.

4. Quantification of expected contribution (in terms of silver eel biomass) of each proposed measure towards the achievement of the escapement target:

Quantifications are provided in table 46 and 47 in the EMP.

5. Achieving with high probability and in the long term, the escapement to the sea of at least 40% of silver eel biomass relative to the best estimate of escapement that would have existed if no anthropogenic influences had impacted the stock (Regulation (EC) 1100/2007, Article 2 (4));

a. Time schedule for the attainment of the target level set in Article 2, (4 & 9):

i. Reported time schedule for reaching the 40% goal:

As stated in section 5.3:

"...the restoring of free fish migration and the reducing of mortality in downstream migration will have to be achieved at the latest in 2027. If we count on at least one generation of eel so that the effect of these measures actually becomes visible, a cautious and early estimate is that the eel stock will recover in 2040."

ii. Intermediate time schedule reflecting the 'gradual approach':

See tables in section in 5.3 of the Belgian EMP.

iii. Measures as of the first year:

See tables in section 5.3. Glass eel fishing, commercial eel fishing, recreational fishing in Wallonia banned since 2006. A ban on Fyke net fishing in the lower Zeeschelde will be implemented from 2009-2014, as well as minor restrictions on recreational fishing in Flanders in 2009.

iv. Expected recruitment level:

No specific quantitative expectation.

b. Likelihood/probability of achieving the target within the timeframe mentioned:

Achieving the target will depend on natural recruitment returning to higher levels. Recruitment does not have to return to previous levels (pre-1980 level) because Belgium is restricting eel mortality substantially compared to previously, so less than a full recovery of eel recruitment might be enough.

c. With two or more plans, achieving the 40% target for all or as national average:

Implicitly the target seems to be strived for as a national average, but is not specifically stated. The two main RBDs in Belgium are reported as currently achieving 19% escapement (Scheldt) and 30% escapement (Meuse) respectively.

6. Inclusion of adequate measures to monitor and verify successful implementation of the plan(s);

a. Monitor and verify management target:

The plan seems to contain the needed issues.

7. Qualitative analyses of the plan(s);

a. Qualitative analysis of possible effectiveness of the (each) plan as a whole:

Belgium has a lot of barriers in their river systems. Belgium plans to reduce these and improve migration possibilities (including reducing turbine and pumping station mortality) for eel, substantially. Belgium has reduced fishing substantially already. If natural recruitment to Belgium does not recover and if there is a surplus of glass eel available in other countries then it might be necessary to increase the stocking. Also the pristine escapement might need to be revised.

b. Qualitative analysis for plans pertaining to a shared river basin:

The low fishing pressure in Belgium and the planned improvement in migration possibilities (including reducing turbine and pumping station mortality) will all benefit eels from shared rivers basins from other countries.

8. Possible negative impact of one plan on the effectiveness of other plans for shared river basins, parts of the Baltic Sea area, and European waters falling outside the scope of Directive 2000/60/EC in the context of transboundary coordination as specified in preamble (11) of Council Regulation (EC) No 1100/2007:

The mortality which occurs in Belgium to silver eel migrating from other countries in shared river basins needs to be taken into account within the eel management plans of the relevant countries.

Samenvatting Palingbeheerplan België

1) Inleiding

In deze samenvatting wordt de nadruk gelegd op de maatregelen die opgenomen zijn in het Palingbeheerplan voor België. België heeft een oppervlakte van 30.528 km² en behoort voor het grootste deel tot de internationale stroomgebiedsdistricten van Schelde en Maas. De drie Gewesten in België (Vlaanderen, Wallonië en Brussel) zijn elk autonoom bevoegd voor de implementatie van de Palingverordening (EG/1100/2007) op hun grondgebied en dus te beschouwen als een palingbeheereenheid. Gelet op de beperkte oppervlakte van Brussel (167 km²) wordt dit Gewest in deze nota summier behandeld. Vlaanderen behoort voor het grootste deel tot het Scheldestroomgebiedsdistrict, terwijl Wallonië voor het grootste deel tot het Maasstroomgebiedsdistrict behoort. Brussel maakt volledig deel uit van het Scheldestroomgebiedsdistrict.

2) Visserij-gerelateerde maatregelen in de binnenwateren

▪ Vlaanderen

Sinds 2006 werden met het oog op de bescherming van het palingbestand reeds maatregelen genomen om de visserijdruk te beperken. Er werden wettelijke maatregelen genomen waardoor er geen beroepsvisserij meer toegelaten is en tevens werden enkele recreatieve vangstuigen verboden. Door deze maatregelen werd op jaarbasis naar schatting 29,3 ton paling minder geoogst. Bijkomende maatregelen tot een verdere reductie van de palingoogst zijn in het palingbeheerplan voorgesteld en zullen vanaf 2010 volledig in werking treden welke een verdere reductie in de palingoogst van 12 ton zullen uitmaken. Ten opzichte van 2006 zal de palingoogst in Vlaanderen anno 2010 met 42% gedaald zijn en naar schatting nog slechts 30 ton bedragen (enkel recreatieve visserij met de hengel).

▪ Wallonië

In Wallonië is er geen beroepsvisserij op paling, maar enkel recreatieve visserij. Sinds 2006 moeten hengelaars in Wallonië echter elke gevangen paling terugzetten omwille van de vervuiling van paling met allerlei pollutanten. De hoeveelheid paling die vóór 2006 geoogst werd, is niet gekend maar is naar schatting veel lager dan in Vlaanderen.

Conclusie:

Omwille van het herstel van het palingbestand zijn in België sinds 2006, vooruitlopend op de Palingverordening, reeds diverse maatregelen genomen waardoor in de binnenwateren geen beroepsvisserij op paling meer is toegelaten en waardoor elk ander tuig dan de hengel voor de recreatieve visserij verboden is. De totale palingoogst in België zal vanaf 2010 nog ongeveer 30 ton bedragen (in hoofdzaak gele paling) welke ongeveer 1% van de gerapporteerde totale palingoogst in Europa (rapportering aan ICES en FAO) bedraagt.

Opmerking: wat betreft de zee- en kustwateren van België is paling slechts een sporadische en niet gerichte bijvangst. De vangsten zijn verwaarloosbaar klein. Vangst van glasaal is in België nergens toegelaten, noch in de binnenwateren nog op zee.

3) Niet-visserij gerelateerde maatregelen: oplossen migratieknelpunten in stroomopwaartse richting

In de voor paling belangrijke waterlopen in Vlaanderen werden reeds 577 migratieknelpunten geïnventariseerd. Doelstelling is om op korte termijn (tegen 2015) de belangrijkste knelpunten op te lossen waardoor een zo groot mogelijk opgroeigebied voor paling terug optrekbaar wordt. In een tweede fase zullen de overige knelpunten aangepakt worden. Ook voor Wallonië werden de belangrijkste migratieknelpunten geïnventariseerd. Op de belangrijkste as in Wallonië (Maas) werden reeds diverse grote obstakels opgelost. Tegen 2015 zullen enkele belangrijke migratieknelpunten op de Maas en zijrivieren en op de Schelde opgelost worden.

4) Niet-visserij gerelateerde maatregelen: verminderen van mortaliteit van paling door koelwateronttrekking

Voor Vlaanderen is er geen significante mortaliteit van paling bij de diverse installaties voor koelwateronttrekking. Voor wat betreft Wallonië werd een infrasone barrière gebouwd ter hoogte van de nucleaire centrale in Tihange op de Maas.

5) Niet-visserij gerelateerde maatregelen: verminderen van mortaliteit van paling bij stroomafwaartse migratie ter hoogte van hydro-elektrische centrales

▪ Vlaanderen

Omwille van het beperkte verval van de waterlopen in Vlaanderen is het aantal hydro-elektrische centrales en hun capaciteit erg klein (totale capaciteit van alle huidige installaties bedraagt minder dan 1 megawatt). Bij een gepland project voor hydro-elektrische centrales op het Albertkanaal worden randvoorwaarden opgelegd voor een visvriendelijk concept.

▪ Wallonië

Voor wat betreft Wallonië wordt geschat dat de 6 opeenvolgende hydro-elektrische centrales op de Maas verantwoordelijk zijn voor bijna 70% mortaliteit van de huidige productie van zilverbaling in het Maasbekken.

Installaties groter dan 10 megawatt zijn onderworpen aan een milieuvergunning waarbij de impact op de mortaliteit dient ingeschat te worden. In het geval van nieuwe hydro-elektrische centrales zullen strenge randvoorwaarden worden opgelegd met betrekking tot de mortaliteit van paling. Voor wat betreft nieuwe kleine installaties op onbevaarbare waterlopen, legt de bevoegde administratie de plaatsing op van fijne roosters of het gebruik van visvriendelijke turbines.

Voor wat betreft bestaande hydro-elektrische installaties zal de overheid bij de hernieuwing van de vergunning randvoorwaarden opleggen met betrekking tot de mortaliteit van paling. Wanneer de hernieuwing van de vergunning niet op middellange termijn gepland is of in het geval van kleine niet-vergunningsplichtige installaties kunnen via onderhandelingen of via subsidies de nodige aanpassingen voorzien worden.

6) Niet-visserij gerelateerde maatregelen: verminderen van mortaliteit van paling bij stroomafwaartse migratie ter hoogte van pompgemalen

Pompgemalen komen in Vlaanderen voor om de laag gelegen polders te ontwateren via pompen. Deze pompen veroorzaken mortaliteit bij migrerende zilverbaling. Er zal in de periode 2009-2010 een inventaris worden opgemaakt van alle pompgemalen in Vlaanderen en een inschatting van de mortaliteit die ze veroorzaken. Vervolgens zal bepaald worden welke de meest schadelijke pompgemalen zijn waar de sanering een significante bijdrage levert aan het herstel van de palingpopulatie. Tevens zal aangegeven worden welke oplossingen er mogelijk zijn om de pompgemalen te saneren. Op basis van al deze gegevens zullen na de uitgevoerde inventaris de prioriteiten voor sanering worden vastgelegd en zullen de saneringsprojecten worden geïntegreerd in de stroomgebiedbeheerplannen.

7) Niet-visserij gerelateerde maatregelen: goede toestand van het oppervlaktewater in België

De maatregelen die in het maatregelenprogramma van de stroomgebiedbeheerplannen in uitvoering van de Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) worden voorgesteld, zijn erop gericht om uiterlijk tegen 2027 de goede ecologische toestand of goed ecologisch potentieel van het oppervlaktewater te behalen. Daar het behalen van de goede ecologische toestand of goed ecologisch potentieel als een randvoorwaarde wordt beschouwd voor het herstel van het habitat voor paling, wordt voor deze maatregelen verwezen naar het maatregelenprogramma van de stroomgebiedbeheerplannen voor de drie gewesten in België (Vlaanderen, Wallonië en Brussel).

8) Niet-visserij gerelateerde maatregelen: uitzetten van glasaal

In Vlaanderen wordt reeds sinds vele jaren glasaal uitgezet in de binnenwateren omdat de opgroeigebieden voor paling niet bereikbaar zijn en omdat de rekrutering van glasaal vanuit zee voorlopig ontoereikend is. In afwachting van de verbetering van de hoeveelheid glasaal die vanuit zee onze rivieren optrekt en het oplossen van migratieknelpunten zal het uitzetten van glasaal in Vlaanderen worden verder gezet. Een uitzettingsstrategie is uitgewerkt in het palingbeheerplan. In totaal werd ongeveer 1.500 hectare geschikt habitat voor uitzetting aangeduid (streefdensiteit uitzetting 1 kg glasaal/hectare). Omwille van praktische en budgettaire redenen kan 1/10 hiervan jaarlijks gerealiseerd worden. Voor wat betreft Wallonië werd 500 hectare geschikt habitat voor uitzet aangeduid. Op korte termijn wordt in Wallonië echter geen uitzetting van glasaal voorzien en wordt prioriteit gegeven aan andere maatregelen.

9) Niet-visserij gerelateerde maatregelen: handhaving in de binnenwateren (niet-communautaire wateren)

Stroperij op paling is een belangrijk aandachtspunt in Vlaanderen. Sinds 2008 is een aparte instantie operationeel geworden die toeziet op de naleving van onder andere de visserijwetgeving in de binnenwateren. Diverse acties zijn reeds ondernomen en worden gepland specifiek ter bestrijding van de stroperij op paling.

Voor wat betreft Wallonië wordt vooral de aandacht gelegd op de naleving van de terugzetplicht voor paling.

10) Samenvattende tabellen van de maatregelen in het Scheldestroomgebieddistrict en het Maasstroomgebieddistrict in België

Scheldestroomgebieddistrict Actueel ontsnappingspercentage zilverpaling = 19% (doelstelling: 40%)		
Maatregel	Regio	Schatting % bijdrage tot behalen doelstelling
Nieuwe visserijbeperkingen (bovenop de maatregelen die sinds 2006 van kracht zijn).	Vlaanderen	10%
Handhaving visserij (bestrijden palingstroperij)	Vlaanderen Wallonië	
Tijdelijk uitzetten van glasaal in zones die momenteel niet optrekbaar zijn (in afwachting van voldoende natuurlijke rekrutering).	Vlaanderen	5%
Oplossen migratieknelpunten in stroomopwaartse richting. Hierbij wordt een natuurlijk herstel van het palingbestand in bestaande en nieuw te koloniseren gebieden verwacht op voorwaarde dat er voldoende natuurlijke rekrutering is; op zijn beurt is een voldoende natuurlijke rekrutering afhankelijk van een globaal herstel van de palingpopulatie op Europese schaal.	Vlaanderen Wallonië	35%
Verminderen mortaliteit bij stroomafwaartse migratie (in hoofdzaak pompgemalen).	Vlaanderen	15%
Globaal herstel ecologische kwaliteit oppervlaktewateren (waterkwaliteit, structuurkwaliteit en waterbodems)	Vlaanderen Wallonië Brussel	35%

Maasstroomgebieddistrict Actueel ontsnappingspercentage zilverpaling = 30% (doelstelling: 40%)		
Maatregel	Regio	Schatting % bijdrage tot behalen doelstelling
Nieuwe visserijbeperkingen (bovenop de maatregelen die sinds 2006 van kracht zijn).	Vlaanderen	5%
Uitzetten van glasaal in zones die momenteel niet optrekbaar zijn (in afwachting van voldoende natuurlijke rekrutering).		
Handhaving visserij (bestrijden palingstroperij)	Vlaanderen Wallonië	
Oplossen migratieknelpunten in stroomopwaartse richting. Hierbij wordt een natuurlijk herstel van het palingbestand in bestaande en nieuw te koloniseren gebieden verwacht op voorwaarde dat er voldoende natuurlijke rekrutering is; op zijn beurt is een voldoende natuurlijke rekrutering afhankelijk van een globaal herstel van de palingpopulatie op Europese schaal.	Wallonië Vlaanderen	20%
Verminderen mortaliteit bij stroomafwaartse migratie (hydro-elektrische turbines en installaties voor koelwateronttrekking)	Wallonië	45%
Globaal herstel ecologische kwaliteit oppervlaktewateren (waterkwaliteit, structuurkwaliteit en waterbodems).	Vlaanderen Wallonië	30%

Synthèse du plan de gestion de l'anguille de la Belgique

1) Introduction

La présente synthèse met l'accent sur les mesures qui sont reprises dans le plan de gestion de l'anguille de la Belgique. Pays d'une superficie de 30 528 km², la Belgique est couverte essentiellement par les bassins hydrographiques internationaux de l'Escaut et de la Meuse. L'application du règlement «Anguille» (CE n° 1100/2007) sur le territoire relève de la compétence de chacune des trois Régions de la Belgique (Flandre, Wallonie et Bruxelles) qui agissent de façon autonome et doivent être considérées comme une unité de gestion de l'anguille. Compte tenu de la superficie limitée de Bruxelles (167 km²), cette Région est traitée de façon succincte dans la présente note. La Flandre se situe essentiellement dans le bassin hydrographique de l'Escaut, tandis que la Wallonie relève en majeure partie du bassin hydrographique de la Meuse. Bruxelles fait entièrement partie du bassin hydrographique de l'Escaut.

2) Mesures halieutiques dans les eaux intérieures

▪ Flandre

Des mesures visant à préserver le stock d'anguilles sont déjà prises depuis 2006 et ont pour but de limiter la pression exercée sur les ressources de la pêche. Des dispositions légales interdisant la pêche professionnelle ont été adoptées et certains engins de capture destinés à la pêche récréative ont été interdits. Selon les estimations, ces mesures permettraient de réduire la récolte d'anguilles de 29,3 tonnes sur une base annuelle. Des mesures additionnelles permettant de réduire encore la récolte d'anguilles ont été présentées dans le plan de gestion de l'anguille et entreront entièrement en vigueur à partir de 2010, ce qui permettra de réduire la récolte d'anguilles de 12 tonnes supplémentaires. La récolte d'anguilles en Flandre en 2010 sera réduite de 42 % par rapport à 2006 et ne s'élèvera plus qu'à 30 tonnes (uniquement la pêche récréative à la ligne).

▪ Wallonie

La pêche à l'anguille en Wallonie est uniquement récréative, la pêche professionnelle étant inexistante. Depuis 2006, les pêcheurs à la ligne en Wallonie sont toutefois tenus de remettre à l'eau toute anguille pêchée compte tenu de la contamination du poisson par divers polluants. La quantité d'anguilles récoltées avant 2006 n'est pas connue, mais elle est, selon les estimations, nettement moins importante qu'en Flandre.

Conclusion:

Dans l'intérêt de la restauration du stock d'anguilles, diverses mesures ont déjà été prises en Belgique depuis 2006, en anticipation du règlement sur l'anguille, interdisant désormais toute pêche professionnelle à l'anguille dans les eaux intérieures et l'utilisation de tout engin autre que la canne pour la pêche récréative. À partir de 2010, la récolte totale d'anguilles (essentiellement l'anguille jaune) en Belgique se limitera à quelque 30 tonnes, soit 1 % environ de la récolte totale d'anguilles déclarée de l'Europe (déclaration au CIEM et à la FAO).

Remarque: la pêche à l'anguille dans les eaux maritimes et côtières de Belgique est uniquement accessoire, sporadique et non dirigée. Les captures sont insignifiantes. La capture de la civelle n'est autorisée nulle part en Belgique, ni dans les eaux intérieures ni en mer.

3) Mesures non halieutiques: suppression des obstacles à la migration en remontée

Dans les cours d'eau de Flandre les plus importants pour l'anguille, 577 obstacles à la migration ont déjà été recensés. L'objectif est d'éliminer à court terme (d'ici 2015) les principaux obstacles afin de pouvoir rétablir un territoire de croissance aussi grand que possible pour l'anguille. Au cours d'une deuxième phase, les obstacles restants seront traités. En Wallonie aussi, les principaux points noirs de la migration ont été répertoriés. Sur le principal axe wallon (Meuse), divers obstacles majeurs ont déjà été supprimés. D'ici 2015, certains obstacles importants de la migration seront résolus sur la Meuse et ses affluents ainsi que sur l'Escaut.

4) Mesures non halieutiques: réduction de la mortalité de l'anguille suite aux prises d'eau de refroidissement

Aucune mortalité importante de l'anguille près des diverses installations de prise d'eau de refroidissement n'est déplorée en Flandre. En Wallonie, une barrière à infrasons a été installée au niveau de la centrale nucléaire de Tihange sur la Meuse.

5) Mesures non halieutiques: réduction de la mortalité de l'anguille en dévalaison à hauteur des centrales hydroélectriques

- Flandre

Compte tenu de la faible déclivité des cours d'eau en Flandre, le nombre de centrales hydroélectriques et leur capacité sont très limités (la capacité totale de l'ensemble des installations actuelles est inférieure à un mégawatt). Un projet de centrales hydroélectriques prévu sur le canal Albert a été assorti de conditions connexes visant à protéger le poisson.

- Wallonie

En Wallonie, les six centrales hydroélectriques successives sur la Meuse sont responsables, selon les estimations, d'environ 70 % de la mortalité du stock actuel d'anguille argentée du bassin mosan.

Un permis d'environnement dont l'impact sur la mortalité doit être estimé est requis pour les installations de plus de 10 mégawatts. Des conditions connexes strictes en rapport avec la mortalité de l'anguille sont imposées dans le cas des nouvelles centrales hydroélectriques. Pour les nouvelles petites installations situées sur les cours d'eau non navigables, l'administration compétente impose l'application de fines grilles ou l'utilisation de turbines non dangereuses pour le poisson.

Dans le cas des installations hydroélectriques existantes, les pouvoirs publics assortiront le renouvellement du permis de conditions connexes en rapport avec la mortalité de l'anguille. Si le renouvellement du permis n'est pas prévu à moyen terme ou dans le cas des petites installations ne nécessitant aucun permis, les adaptations nécessaires peuvent être prévues au moyen de négociations ou de subventions.

6) Mesures non halieutiques: réduction de la mortalité de l'anguille en dévalaison à hauteur des stations de pompage

En Flandre, les stations de pompage servent à drainer les polders à basse altitude à l'aide de pompes. Celles-ci provoquent la mortalité de l'anguille argentée en migration. Au cours de la période de 2009-2010, un inventaire de toutes les stations de pompage existant en Flandre sera dressé et la mortalité qui leur est imputable sera évaluée. Les stations de pompage les plus néfastes dont l'assainissement apporte une importante contribution à la restauration de la population d'anguilles seront ensuite identifiées. Les solutions à envisager pour assainir les stations de pompage seront ensuite indiquées. Sur la base de toutes ces informations, les priorités d'assainissement seront établies après l'exécution de l'inventaire et les projets d'assainissement seront intégrés dans les plans de gestion des bassins versants.

7) Mesures non halieutiques: bon état des eaux de surface en Belgique

Les mesures présentées dans le programme de mesures des plans de gestion des bassins versants en exécution de la directive-cadre de l'eau (2000/60/CE) visent à garantir d'ici 2027 au plus tard le bon état écologique ou le bon potentiel écologique des eaux de surface. La réalisation d'un bon état écologique ou d'un bon potentiel écologique étant considérée comme une condition préalable à la restauration de l'habitat de l'anguille, on se référera au programme de mesures des plans de gestion des bassins versants des trois régions de Belgique (Flandre, Wallonie et Bruxelles) pour connaître ces mesures.

8) Mesures non halieutiques: alevinage de la civelle

En Flandre, l'alevinage de la civelle se pratique depuis de nombreuses années dans les eaux intérieures parce que les zones de croissance de l'anguille ne sont pas accessibles et parce que le recrutement de la civelle en provenance de la mer est temporairement insuffisant. En attendant que s'améliore le nombre de civelles qui remontent nos rivières en partant de la mer et que soient résolus les points noirs de la migration, l'alevinage de la civelle sera poursuivi en Flandre. Une stratégie d'alevinage est élaborée dans le plan de gestion de l'anguille. Au total, quelque 1 500 hectares d'habitat propice à l'alevinage ont été désignés (densité ciblée: 1 kg de civelle/hectare). Pour des raisons pratiques et budgétaires, un dixième de cet objectif peut être réalisé annuellement. En Wallonie, 500 hectares d'habitat adéquat sont désignés pour l'alevinage. À court terme, aucun alevinage n'est toutefois prévu pour la civelle et la priorité est donnée à d'autres mesures.

9) Mesures non halieutiques: protection dans les eaux intérieures (eaux non communautaires)

Le braconnage de l'anguille est un point d'attention important en Flandre. Depuis 2008, une autorité distincte qui veille au respect, entre autres, de la législation sur la pêche dans les eaux intérieures est opérationnelle. Diverses actions sont déjà entreprises et prévues spécifiquement pour lutter contre le braconnage de l'anguille.

En Wallonie, l'attention est essentiellement accordée au respect de l'obligation de remise à l'eau de l'anguille.

10) Tableaux de synthèse des mesures dans le bassin hydrographique de l'Escaut et le bassin hydrographique de la Meuse en Belgique

Bassin hydrographique de l'Escaut Taux d'échappement actuel de l'anguille argentée = 19 % (objectif: 40 %)		
Mesure	Région	Estimation en % de la contribution à l'objectif atteint
Nouvelles limitations de la pêche (en plus des mesures en vigueur depuis 2006)	Flandre	10 %
Contrôle de la pêche (lutte contre le braconnage de l'anguille)	Flandre Wallonie	
Alevinage temporaire de la civelle aux endroits jusqu'où le poisson ne peut remonter actuellement (dans l'attente d'un recrutement naturel suffisant)	Flandre	5 %
Suppression des obstacles à la migration en remontée Une restauration naturelle du stock d'anguilles dans des zones existantes et de nouvelles zones à coloniser est ainsi attendue à condition qu'il existe un recrutement naturel suffisant; à son tour, un recrutement naturel suffisant dépend d'une restauration globale de la population d'anguilles à l'échelle européenne.	Flandre Wallonie	35 %
Réduction de la mortalité en dévalaison (essentiellement au niveau des stations de pompage)	Flandre	15 %
Restauration globale de la qualité écologique des eaux de surface (qualité de l'eau, qualité de structure et fonds d'eau)	Flandre Wallonie Bruxelles	35 %

Bassin hydrographique de la Meuse Taux actuel d'échappement de l'anguille argentée = 30 % (objectif: 40 %)		
Mesure	Région	Estimation en % de la contribution à l'objectif atteint
Nouvelles limitations de la pêche (en plus des mesures en vigueur depuis 2006)	Flandre	5 %
Alevinage temporaire de la civelle aux endroits jusqu'où le poisson ne peut remonter actuellement (dans l'attente d'un recrutement naturel suffisant)		
Contrôle de la pêche (lutte contre le braconnage de l'anguille)	Flandre Wallonie	
Suppression des obstacles à la migration en remontée Une restauration naturelle du stock d'anguilles dans des zones existantes et de nouvelles zones à coloniser est ainsi attendue à condition qu'il existe un recrutement naturel suffisant; à son tour, un recrutement naturel suffisant dépend d'une restauration globale de la population d'anguilles à l'échelle européenne.	Wallonie Flandre	20 %
Réduction de la mortalité en dévalaison (essentiellement au niveau des stations de pompage)	Wallonie	45 %
Restauration globale de la qualité écologique des eaux de surface (qualité de l'eau, qualité de structure et fonds d'eau)	Flandre Wallonie	30 %

Summary of the Eel Management Plan for Belgium

1) Introduction

This summary focuses on the measures included in the Eel Management Plan for Belgium. Belgium has an area of 30 528 km² and belongs, for the most part, to the international river basin districts of the Scheldt and the Meuse. Each of Belgium's three regions (Flanders, Wallonia and Brussels) is autonomously responsible for implementing the Eel Regulation (Regulation (EC) No 1100/2007) within its territory and is therefore to be regarded as an Eel Management Unit. In view of the small area of Brussels (167 km²), the Brussels Region is dealt with only briefly in this document. Flanders is mostly part of the Scheldt river basin district, while Wallonia is primarily in the Meuse river basin district. Brussels lies entirely within the Scheldt river basin district.

2) Fishing-related measures in inland waters

▪ Flanders

Since as early as 2006, steps have been taken to limit fishing pressure with a view to protecting the eel stock. Legislative measures have been adopted under which commercial fishing is no longer permitted and some recreational fishing gears are also prohibited. As a result of these measures, it is estimated that the annual eel harvest has been reduced by 29.3 tonnes. Additional measures to reduce the eel harvest still further were put forward in the Eel Management Plan and will fully enter into force from 2010, reducing the eel harvest by a further 12 tonnes. The eel harvest in Flanders will be 42 % lower in 2010 than in 2006 and is expected to amount to only 30 tonnes (only recreational angling).

▪ Wallonia

In Wallonia, there is no commercial eel fishing, only recreational fishing. Since 2006, however, anglers in Wallonia have to return all eels they catch to the water, because they are contaminated with various pollutants. The quantity of eel harvested before 2006 is not known, but is estimated to be much lower than in Flanders.

Conclusion:

Since as early as 2006, ahead of the Eel Regulation, various measures have been adopted in Belgium to allow the recovery of the eel stock, as a result of which commercial eel fishing is no longer permitted in inland waters and all fishing gears other than the rod and line are prohibited for recreational fishing. From 2010, the total eel harvest in Belgium will still be around 30 tonnes (primarily yellow eel), accounting for approximately 1% of the reported total eel harvest in Europe (reported to ICES and the FAO).

NB: in Belgium's marine and coastal waters, eel is only a sporadic and non-targeted by-catch. The catches are negligible. Catching glass eel is not permitted anywhere in Belgium, neither in inland waters nor at sea.

3) Non-fishing-related measures: eliminating bottlenecks for upstream migration

In Flanders, 577 migration bottlenecks have already been identified in watercourses that are important for eels. The aim is to eliminate the most significant bottlenecks in the short term (by 2015), thus making as large a nursery area as possible passable for eels again. The remaining bottlenecks will be tackled in the second phase. The most important migration bottlenecks have also been identified for Wallonia. Various significant obstacles have already been eliminated along Wallonia's main axis (the Meuse). By 2015, some significant migration bottlenecks on the Meuse and its tributaries and on the Scheldt will have been eliminated.

4) Non-fishing-related measures: reducing eel mortality as a result of cooling-water extraction

In Flanders, there is no significant eel mortality at the various cooling-water intakes. In Wallonia, an infrasound barrier has been built on the Meuse at the site of the Tihange nuclear power plant.

5) Non-fishing-related measures: reducing eel mortality at hydro-electric power plants during downstream migration

- Flanders

Owing to the gentle gradient of the watercourses in Flanders, the number of hydro-electric power plants is very small, as is their capacity (total capacity for all existing plants comes to less than 1 MW). For the planned project for hydro-electric power plants on the Albert Canal, a fish-friendly design is a prerequisite.

- Wallonia

In Wallonia, it is estimated that the six successive hydro-electric power plants on the Meuse are responsible for almost 70% of mortality among the current silver eel production in the Meuse river basin.

Plants with a capacity greater than 10 MW are subject to an environmental licence, which should involve an assessment of their impact on mortality. For new hydro-electric power plants, strict criteria will be set as regards eel mortality. For small new plants on non-navigable watercourses, the competent authorities require either the installation of grills with narrow apertures or the use of fish-friendly turbines.

For the existing hydro-electric plants, the authorities will set criteria with regard to eel mortality when renewing their licences. Where licence renewal is not envisaged in the medium term, or for small plants that do not require a licence, the necessary adjustments can be provided for through negotiations or subsidies.

6) Non-fishing-related measures: reducing eel mortality at pumping stations during downstream migration

Flanders has pumping stations to pump water from the low-lying polders. Those pumps are a cause of mortality among migrating silver eel. In the period 2009-10, an inventory will be taken of all pumping stations in Flanders and an estimate made of the mortality caused by them. It will then be determined which pumping stations cause the most damage and in which cases improvements would make a significant contribution to the recovery of the eel population. The possible solutions for improving the pumping stations will also be given. After the inventory has been taken, priorities for improvement will be set on the basis of all the above-mentioned data, and the improvement schemes will be integrated into the River Basin Management Plans.

7) Non-fishing-related measures: good surface water status in Belgium

The measures put forward in the programme of measures under the River Basin Management Plans to implement the Water Framework Directive (2000/60/EC) are intended to achieve good ecological status or good ecological potential for surface water by 2027 at the latest. As achieving good ecological status or good ecological potential is seen as a prerequisite for the recovery of the habitat for eels, those measures can be referred to in the programme of measures put forward under the River Basin Management Plans for the three Belgian Regions (Flanders, Wallonia and Brussels).

8) Non-fishing-related measures: release of glass eels

In Flanders, glass eels have been released in inland waters for many years now, because the eels cannot reach the nursery areas and recruitment of glass eels from the sea is, for the time being, insufficient. Until there is an improvement in the number of glass eels migrating up our rivers from the sea and until the migration bottlenecks have been eliminated, glass eels will continue to be released in Flanders. A release strategy is set out in the Eel Management Plan. In total, approximately 1 500 hectares of suitable habitat have been designated for releases (target release density for glass eel is 1 kg/ha). For practical and budgetary reasons, one tenth of this is achieved each year. In Wallonia, 500 hectares of suitable habitat have been designated for releases. However, no releases of glass eels are envisaged in Wallonia in the short term, and priority is being given to other measures.

9) Non-fishing-related measures: enforcement in inland waters (non-Community waters)

Eel poaching is an important issue in Flanders. Since 2008, a separate body has become operational with responsibility for monitoring compliance with, among other things, fisheries legislation in inland waters. Various measures have already been taken or are being planned specifically to combat eel poaching.

In Wallonia, the focus is primarily on compliance with the return requirement for eel.

10) Summary table of measures in the Scheldt and Meuse river basin districts in Belgium

Scheldt river basin district Current percentage escapement of silver eel = 19 % (target: 40 %)		
Measures	Region	Estimated percentage contribution towards achieving the target
New fishing restrictions (in addition to the measures that have applied since 2006)	Flanders	10 %
Fisheries enforcement (combating eel poaching)	Flanders Wallonia	
Temporarily releasing glass eels in areas that are currently not passable (until there is sufficient natural recruitment)	Flanders	5 %
Eliminating bottlenecks for upstream migration. This is expected to lead to natural recovery of the eel stock in existing areas and new areas of colonisation, provided that there is sufficient natural recruitment, which in turn depends on the overall recovery of the eel population at European level.	Flanders Wallonia	35 %
Reducing mortality during downstream migration (primarily pumping stations)	Flanders	15 %
Overall recovery of the ecological quality of surface waters (water quality, structure quality and bottom sediment)	Flanders Wallonia Brussels	35 %

Meuse river basin district Current percentage escapement of silver eel = 30 % (target: 40 %)		
Measures	Region	Estimated percentage contribution towards achieving the target
New fishing restrictions (in addition to the measures that have applied since 2006)	Flanders	5 %
Releasing glass eels in areas that are currently not passable (until there is sufficient natural recruitment)		
Fisheries enforcement (combating eel poaching)	Flanders Wallonia	
Eliminating bottlenecks for upstream migration. This is expected to lead to natural recovery of the eel stock in existing areas and new areas of colonisation, provided that there is sufficient natural recruitment, which in turn depends on the overall recovery of the eel population at European level.	Wallonia Flanders	20 %
Reducing mortality during downstream migration (hydro-electric turbines and cooling-water intakes)	Wallonia	45 %
Overall recovery of the ecological quality of surface waters (water quality, structure quality and bottom sediment)	Flanders Wallonia	30 %

