



*Liberté • Égalité • Fraternité*

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DE LA REGION LORRAINE

# **PLAN DE GESTION ANGUILE DE LA FRANCE**

**Application du règlement R(CE) n°1100/2007 du 18 septembre 2007**

**VOLET LOCAL  
DE L'UNITE DE GESTION RHIN**

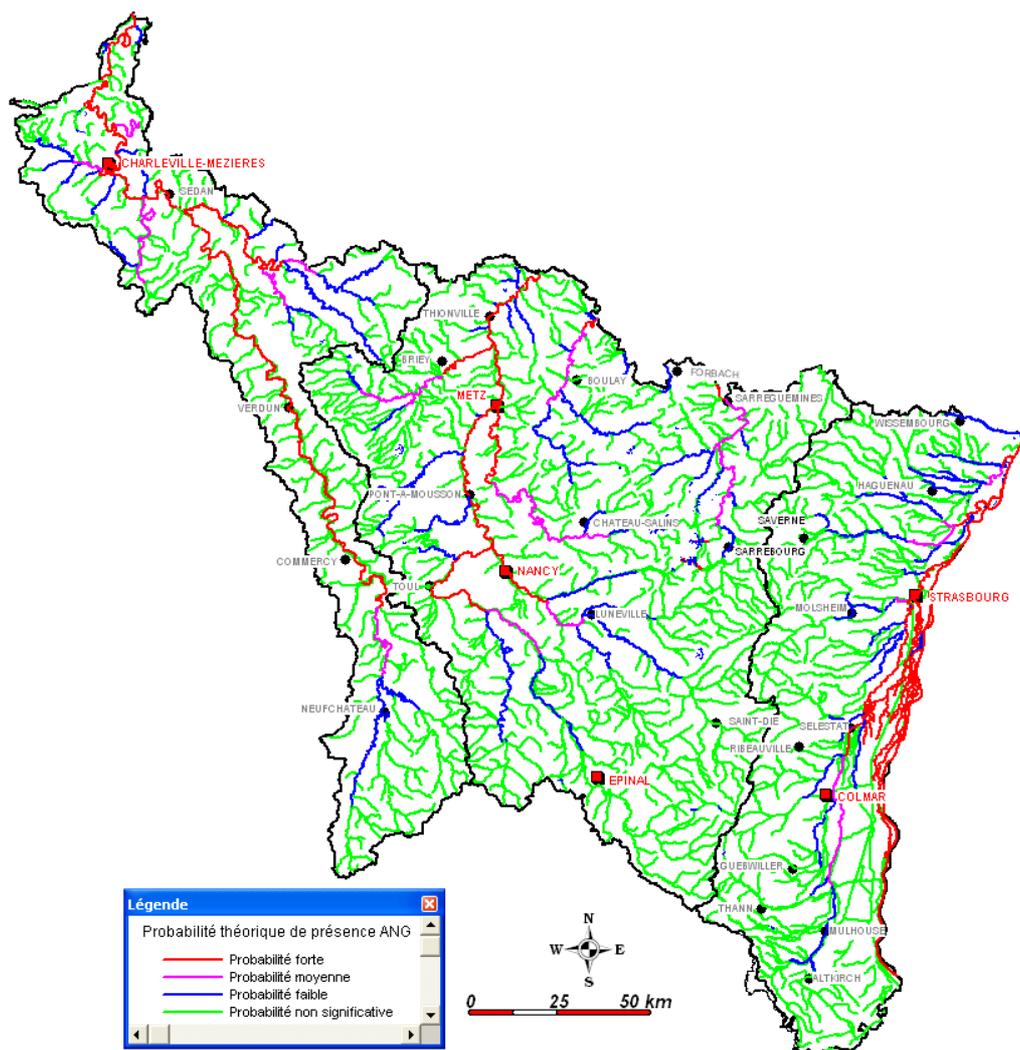
<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>1. Description de l'unité de gestion Rhin</b>	<b>5</b>
1.1. Caractéristiques générales du bassin du Rhin	5
1.2. Habitats de l'anguille	7
1.3. Obstacles physiques à la migration	9
1.4. Limite géographique du plan de gestion Rhin	11
<b>2. Diagnostic de la situation de l'unité de gestion Rhin</b>	<b>14</b>
2.1. Justification du périmètre du plan de gestion (transfrontalier ou national)	14
2.2. Description et analyse de la situation actuelle de la population d'anguille	15
2.2.1. <i>Biomasse</i>	15
2.2.2. <i>Répartition spatiale et structure d'âge de la population d'anguille</i>	15
2.3. Description et analyse de la situation actuelle de la pêche à l'anguille	17
2.3.1. <i>Pêche professionnelle</i>	17
2.3.2. <i>Pêche de loisir</i>	18
2.4. Echappement potentiel maximal et échappement actuel des anguilles argentées en aval du bassin en l'absence de mortalité anthropique	18
2.5. Description détaillée des habitats actuels de l'anguille et des sources de mortalité pouvant affecter le stock	18
2.5.1. <i>Impact des obstacles à la migration sur la colonisation du bassin par l'anguille</i>	18
2.5.2. <i>Etat écologique</i>	20
2.5.3. <i>Usines hydroélectriques</i>	23
2.5.4. <i>Contamination toxique</i>	27
2.5.4.1. PCB	27
2.5.4.2. Métaux lourds	29
2.5.5. <i>Agents pathogènes et parasites</i>	30
2.5.6. <i>Mortalité</i>	31
<b>3. Repeuplement</b>	<b>31</b>
3.1. Description des opérations de repeuplement déjà réalisées	31
3.1.1. <i>Secteur de travail Moselle-Sarre</i>	31
3.1.2. <i>Secteur de travail Rhin supérieur</i>	31
3.2. Repeuplement possible dans le cadre du plan de gestion	31
3.2.1. <i>Zones de repeuplement</i>	31
3.2.2. <i>Surfaces de repeuplement</i>	32
3.2.3. <i>Quantité d'anguilles nécessaires</i>	33
<b>4. Suivi</b>	<b>33</b>
4.1. Suivi des populations d'anguille et du taux d'échappement	33
4.2.1. <i>Pêche professionnelle</i>	35
4.2.2. <i>Pêche de loisir</i>	35
<b>5. Mesures</b>	<b>35</b>
5.1. Mesures de gestion globales	35
5.1.1. <i>Qualité des eaux</i>	35
5.1.2. <i>Migration de l'anguille</i>	36
5.1.2.1. Cadrage général	36
5.1.2.2. Etat de l'art actuel	37
5.1.2.3. Actions proposées	38
5.1.3. <i>Pêche</i>	41
5.2. Mesures de la première année	42
5.3. Calendrier de mise en œuvre des mesures pour atteindre l'objectif d'échappement d'ici 2050	42
<b>6. Annexes</b>	<b>44</b>
7.1. Concentrations maximales en Cadmium observées dans les sédiments	44
7.2. Concentrations maximales en Nickel observées dans les sédiments	45
7.3. Concentrations maximales en Mercure observées dans les sédiments	47
7.4. Concentrations maximales en Plomb observées dans les sédiments	49
7.5. Grille de sélection des sites candidats à du repeuplement	51
7.6. Actions de recherche lancées sur l'axe Rhin	52
7.7. Principales conclusions de l'étude AQUARIUS	53
7.8. Liste provisoire des ouvrages en zone d'action prioritaire	53

## INTRODUCTION

Le présent document traite le bassin du Rhin.

La carte n°1 ci-dessous illustre la probabilité théorique de présence de l'anguille déterminée à partir du modèle développé en France pour le calcul de l'indice poisson en rivière et calculée sur l'ensemble du territoire français par deux chercheurs de l'université de Lyon<sup>1</sup> :

- la probabilité de présence forte correspond à une occurrence théorique  $\geq 0,5$ ,
- la probabilité de présence moyenne correspond à une occurrence théorique  $\geq 0,3$ ,
- la probabilité de présence faible correspond à une occurrence théorique  $\geq 0,15$ .



***Carte n°1 : probabilité théorique de présence de l'anguille dans le bassin Rhin-Meuse selon l'indice poisson en rivière.***

La présence de l'anguille dans les cours d'eau et plans d'eau du bassin Rhin-Meuse est notamment conditionnée par :

- la quantité des individus juvéniles (civelles) qui arrivent depuis leur lieu de naissance éloigné d'environ 6 000 km jusqu'aux embouchures du Rhin et de la Meuse,
- de la possibilité de franchir les obstacles qui entravent la circulation de cette espèce,
- de la quantité des individus adultes qui arrivent à regagner vivants la mer des Sargasses pour s'y reproduire.

<sup>1</sup> D. PONT et C. ROGERS, 2004. Modélisation des distributions piscicoles à l'échelle du réseau français. Comparaison avec les contextes piscicoles.

Les données scientifiques disponibles indiquent que le stock d'anguille ne se situe plus dans les limites biologiques suffisantes pour maintenir la présence de l'espèce dans les cours d'eau ou les plans d'eau éloignés des façades océaniques ou maritimes. D'une manière plus concrète, cette situation se traduit par une diminution des arrivées de juvéniles observée dans les parties aval des fleuves ce qui peut conduire à terme à une disparition de l'anguille sur une grande partie des cours d'eau du bassin du Rhin dès lors que ces jeunes individus ne seront plus là pour remplacer les adultes qui auront entamé leur migration de reproduction pour regagner la mer des Sargasses.

## 1 - Caractéristiques de l'unité de gestion Rhin

### 1.1 – Caractéristiques générales du bassin du Rhin :

La superficie totale du district hydrographique international (DHI) du Rhin est de 197 100 km<sup>2</sup>. Il compte près de cinquante-huit millions d'habitants.

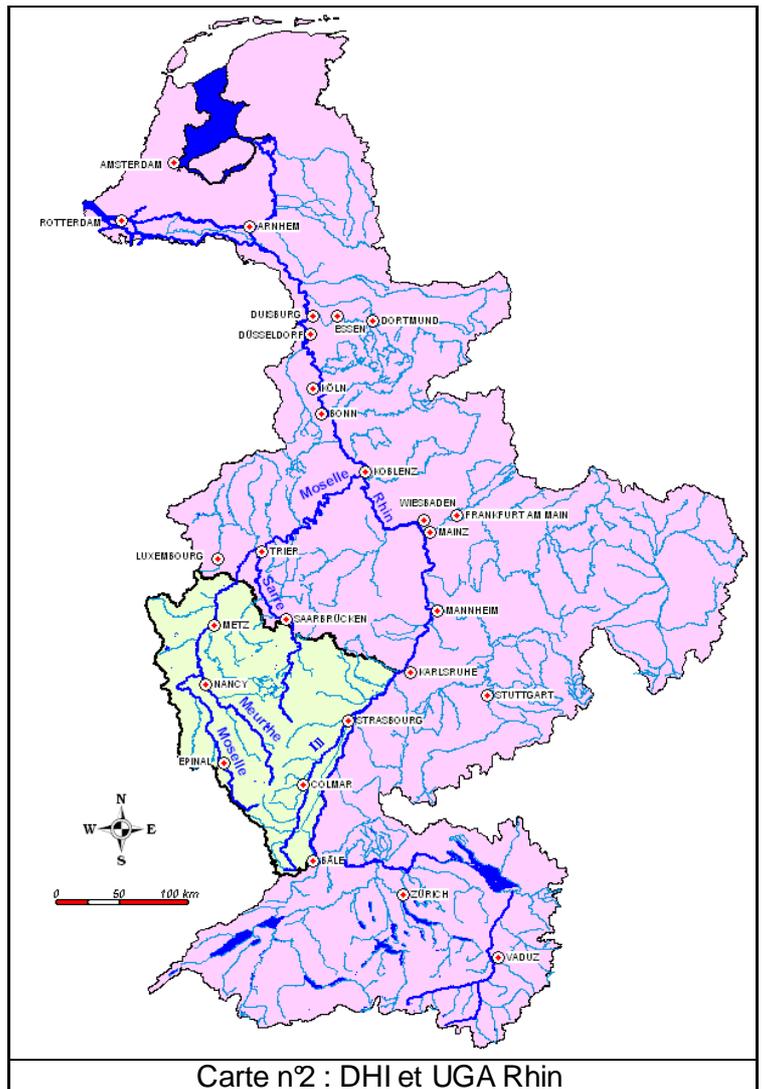
Le tableau ci-dessous indique la superficie et le nombre d'habitants de chacun des États riverains du district hydrographique international du Rhin :

Etats membres	Superficie (km <sup>2</sup> )	Habitants (x 1000)
Allemagne	105 670	36 914
Hollande	33 800	11 543
Suisse	27 930	5 049
France	23 830	3 708
Autriche	2 370	347
Luxembourg	2 530	399
Belgique	< 800	38
Liechtenstein	< 200	30
Italie	< 100	0

L'unité de gestion Rhin représente 12 % de la surface totale du district hydrographique international du Rhin (cf. territoire en vert sur la carte n°2 ci-contre).

Elle se trouve à plus de 700 km de la mer et ne présente donc pas d'eaux côtières ni de transition.

L'autorité compétente de l'unité de gestion Rhin est le préfet de Moselle, préfet de région Lorraine et préfet coordonnateur du bassin Rhin-Meuse.



Carte n°2 : DHI et UGA Rhin

Pour des raisons de coordination et concertation dans le cadre de l'élaboration du plan de gestion de la DCE, le DHI du Rhin a été divisé en 9 secteurs de travail dont deux concernent la France (cf. carte n°3) :

- le secteur de travail du Rhin supérieur,
- le secteur de travail Moselle-Sarre.

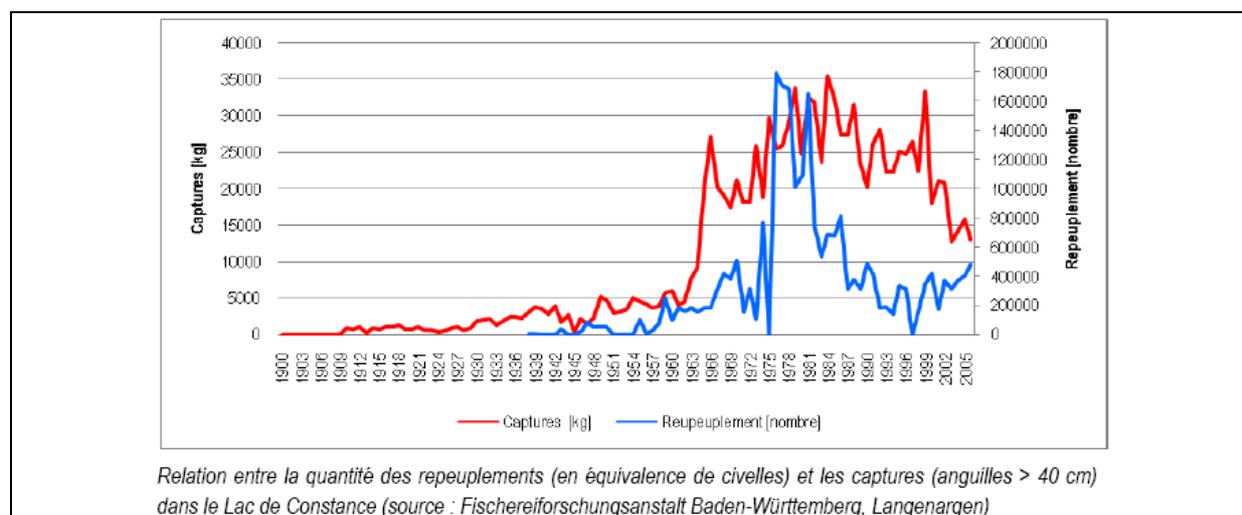
Les analyses au sein de l'UGA Rhin seront donc conduites en distinguant les deux bassins versants précités.

En ce qui concerne la mise en œuvre du règlement « anguille », il convient toutefois de préciser que **les experts des différents Etats riverains** qui se sont réunis le 23 janvier 2008 dans le cadre d'un

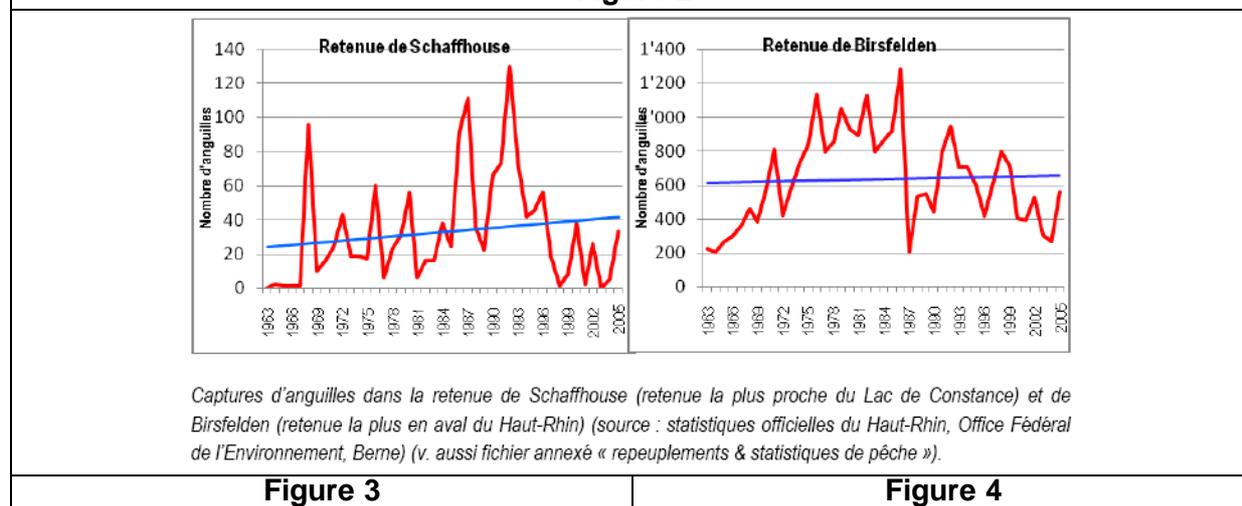
atelier de travail animé par la CIPR ont unanimement conclu à l'impossibilité matérielle de réaliser d'ici la fin de l'année 2008 un plan de gestion coordonné à l'échelle du DHI du Rhin.

En ce qui concerne la mise en œuvre du règlement « anguille » à l'échelle internationale, bien que de fortes populations d'anguille soient présentes dans le lac de Constance (cf. figure 2), il semble néanmoins que la limite géographique du plan de gestion à l'échelle internationale doit être fixée à l'aval de ce lac si l'on se base<sup>2</sup> sur :

- la présence de l'obstacle naturel constituées par les chutes du Rhin (hauteur = 23 m) situées à Neuhausen entre la limite aval du lac et l'usine hydroélectrique de Schaffhouse,
- le fait que les populations d'anguille qu'on trouve sur le lac soient très fortement corrélées avec les actions de repeuplements qui y sont effectuées,
- le fait que les captures d'anguilles (jaunes et argentées) dans la retenue la plus amont du Haut-Rhin (Schaffhouse) sont très faibles (quelques dizaine d'individus par année) alors que celles effectuées sur la retenue la plus aval (Birsfelden) sont dix fois supérieures ce qui semble démontrer que l'influence du lac de Constance est très faible (cf. figures 3 et 4).



**Figure 2**



**Figure 3**

**Figure 4**

<sup>2</sup> cf. étude sur « la synthèse de l'état des connaissances sur l'anguille du Haut Rhin et du Rhin Supérieur » - AQUARIUS – mai 2008. On trouvera en annexes les principales conclusions de cette étude (cf. § 7.7)



Tableau n°2 : surface d'habitats des cours d'eau du secteur de travail du Rhin supérieur (ha)

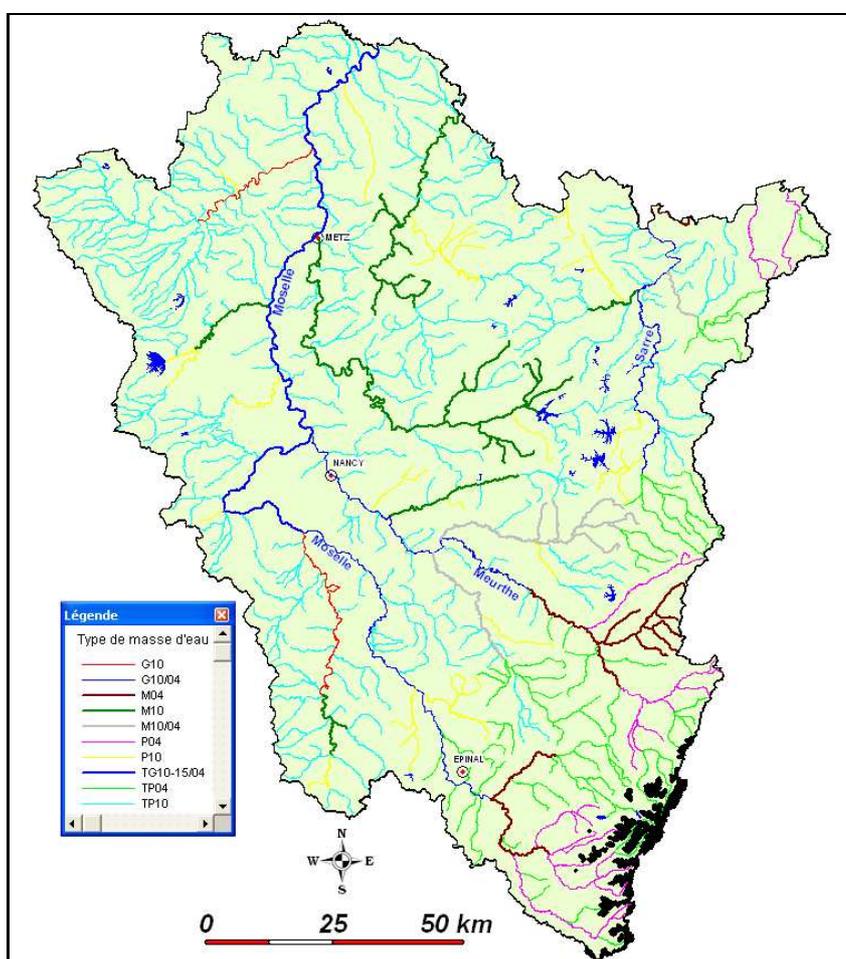
Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang > 6	TOTAL
290	339	516	314	615	5 813	7 886
4%	4%	7%	4%	8%	74%	100%

Ces surfaces ont été calculées à partir :

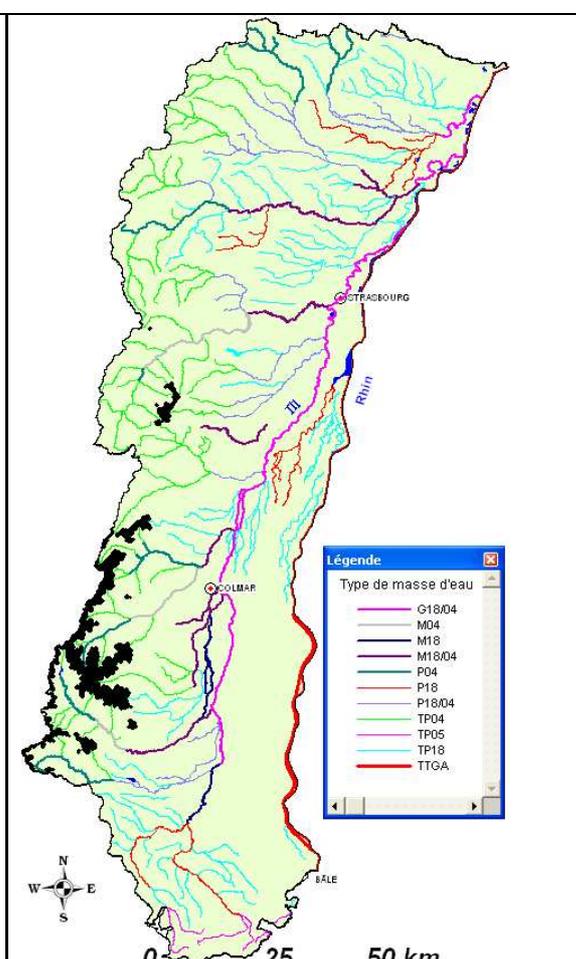
- des surfaces cartographiées dans le référentiel hydrographique national BD Carthage® pour le Rhin, le Grand Canal d'Alsace, la Meurthe à l'aval de la Mortagne et la Moselle à l'aval de la confluence avec le ruisseau de Sainte Anne,
- des largeurs moyennes des stations de pêche électrique par rang de Strahler pour les autres cas de figure (cf. tableau n°3 ci-dessous).

Tableau n°3 : largeur moyenne des cours d'eau par rang de Strahler (m)

Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6
2.47	4.20	8.55	11.17	29.70	86



Carte n°4 : ST Moselle-Sarre et type d'habitats



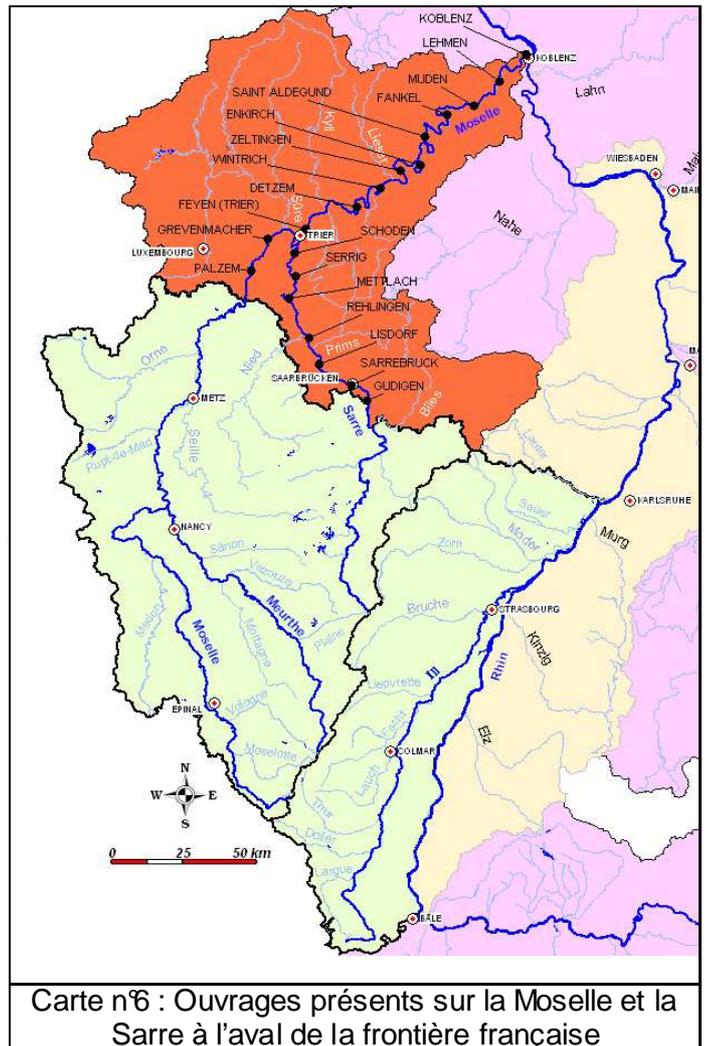
Carte n°5 : ST Rhin supérieur et type d'habitats

### 1.3 – Obstacles physiques à la migration :

De la confluence avec le Rhin jusqu'à la frontière française on dénombre 12 barrages sur le cours de la Moselle qui, lors de la construction de ces ouvrages réalisés dans le courant des années '50 et '60 dans le cadre de la canalisation à grand gabarit, ont tous été équipés de passes à bassins localisés en rive ou entre le barrage et l'usine hydroélectrique qui lui est accolée ainsi que de tubes dont la face inférieure est recouverte de fascines et qui sont localisés au niveau des piles du barrages.

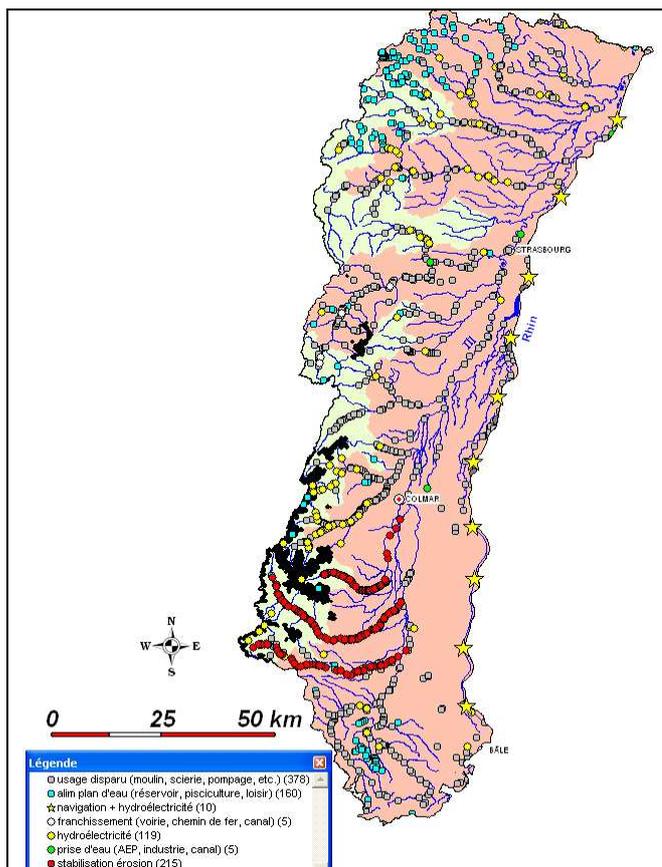
De la confluence avec la Moselle jusqu'à la frontière française on dénombre 7 barrages sur le cours de la Sarre qui, lors de la construction de ces ouvrages réalisés dans le courant des années '90 dans le cadre de la canalisation à grand gabarit, ont tous été équipés de passes à bassins.

Bien qu'un diagnostic réalisé en 2006 sur le cours de la Moselle en aval de la Sarre ait montré que ces dispositifs ne sont pas adaptés pour la circulation du saumon atlantique et que des projets de modernisation aient été définis, on ne dispose toutefois pas d'évaluation de leur franchissabilité pour l'anguille à la montaison.

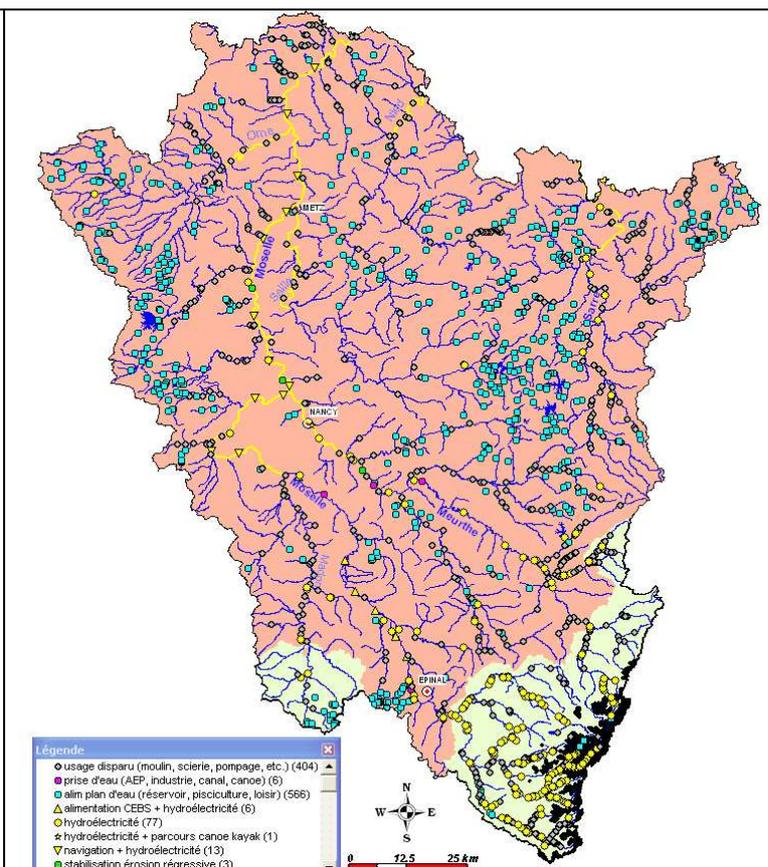


Carte n°6 : Ouvrages présents sur la Moselle et la Saar à l'aval de la frontière française

Côté français, on dénombre actuellement 856 ouvrages sur le réseau hydrographique du plan de gestion du secteur de travail Rhin supérieur et 1 076 ouvrages sur le réseau hydrographique du plan de gestion du secteur de travail Moselle-Sarre dont une partie est située sur des cours d'eau affluents des masses d'eau de surface.



Carte n°7 : Ouvrages connus sur le ST Rhin supérieur



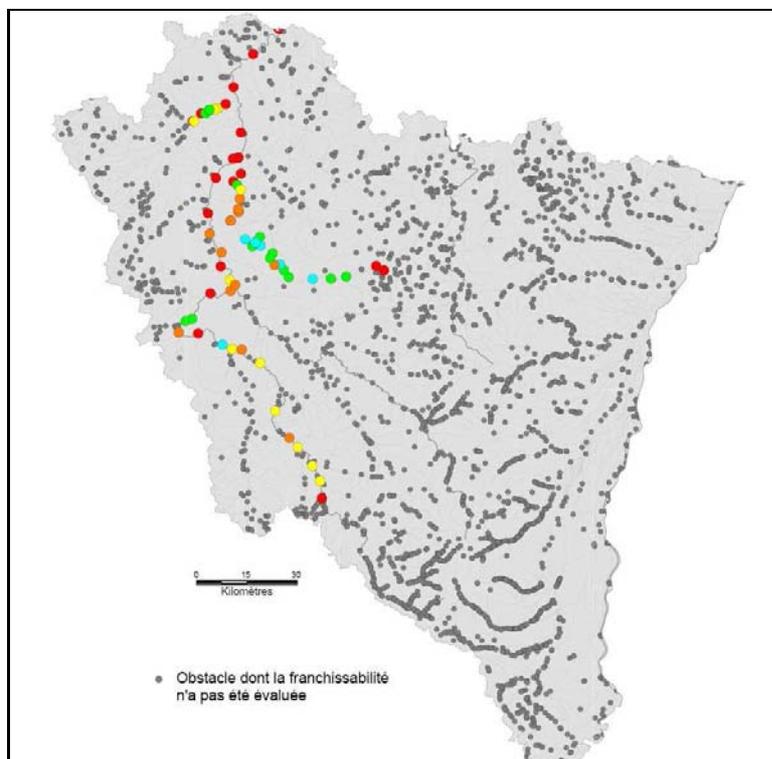
Carte n°8 : Ouvrages connus sur le ST Moselle-Sarre

Dans le secteur de travail Moselle-Sarre, la direction interrégionale de l'ONEMA a réalisé mi-2008 une analyse du degré de franchissabilité par l'anguille pour les ouvrages situés sur (cf. carte n°9 ci-contre) :

- la Moselle d'Epinal à la frontière,
- la Seille en aval de l'étang du Lindre,
- la partie aval de l'Orne,
- la Meurthe à l'aval de Nancy (inclus).

Cette analyse a été effectuée selon la grille de classification utilisée dans le bassin Loire-Bretagne :

- Absence d'obstacle
- Obstacle franchissable sans difficulté apparente
- Obstacle franchissable mais impact temporaire
- Obstacle difficilement franchissable
- Obstacle très difficilement franchissable



Carte n°9 : diagnostic des obstacles à la montaison de l'anguille sur le ST Moselle-Sarre (source ONEMA)



Ce bassin hydrographique représente une superficie de 13 614 km<sup>2</sup> soit environ 89 % de la surface totale du secteur de travail Moselle-Sarre et 95 % des habitats présents.

Cette limite amont a été déterminée de façon à ce qu'une anguille argentée située à l'intérieur du périmètre du plan de gestion ait lors de sa migration de dévalaison jusqu'à la mer du Nord une probabilité théorique de survie > 10 % en prenant pour hypothèses que :

- l'on maintient toutes les usines hydroélectriques actuellement présentes sur le DHI du Rhin,
- l'on équipe d'usines tous les seuils ou barrages non encore équipés et dont la hauteur de chute est supérieure à 1 mètre,
- la mortalité induite par une usine turbinant plus de la moitié du module du cours d'eau et équipée de turbines de type Kaplan (respectivement Francis) est de 15 % (respectivement 45 %),
- l'on réduit de 80 % la mortalité provoquée par les turbines en équipant toutes les usines de dispositifs de dévalaison.

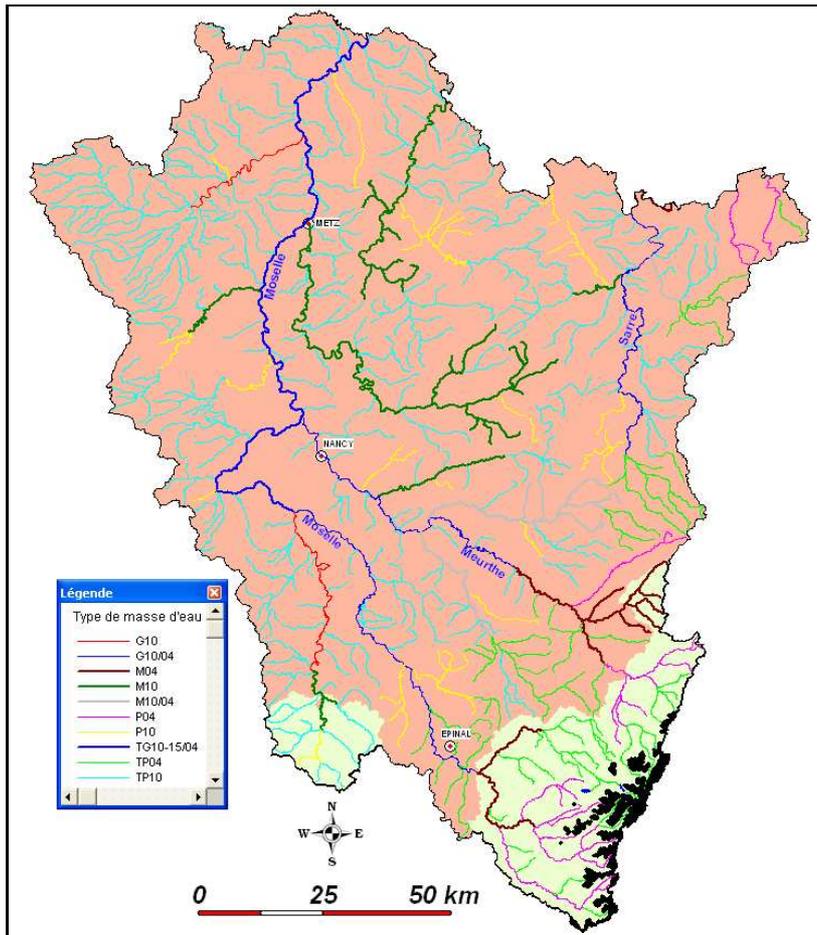
En ce qui concerne le secteur de travail Rhin supérieur, la limite amont du plan de gestion a été déterminée d'une part à partir de l'aire maximale récente connue de colonisation des cours d'eau par l'anguille et d'autre part en tenant compte des objectifs futurs de circulation du saumon atlantique sur les affluents sous-vosgiens de l'Ill (cf. zone en orange sur la carte n°13). Cette zone potentielle pouvant accueillir l'anguille d'ici 2050, correspond à toute la plaine d'Alsace, le Sundgau, les collines du nord, ainsi que la partie aval des principaux affluents vosgiens. En sont exclus les cours d'eau du Sundgau oriental qui s'infiltrent dans la nappe. Elle exclut :

- le bassin versant de la Moder situé en amont de la confluence avec le Rothbach,
- le bassin versant de la Mossel,
- le bassin versant de la Souffel situé en amont de la confluence avec le Leisbach,
- le bassin versant de la Mossig situé en amont de la confluence avec le Kobach,
- les masses d'eau Ehn 1, Andlau 1, Kirneck 1, Sambach, Strengbach, Petite Fecht, Michelbach et Bourbach,
- le bassin versant du Giessen situé en amont de la confluence avec l'Erlenbach,
- le bassin versant de la Liepvrette en amont de la confluence avec le Rombach,
- le bassin versant de la Weiss situé en amont de la confluence avec la Béchine,
- le bassin versant de la Fecht situé en amont de la confluence avec le ruisseau dit « la Fecht »,
- le bassin versant de la Lauch situé en amont de la confluence avec le Murbach,
- le bassin versant de la Thur situé en amont de la confluence avec le Steinby,
- le bassin versant de la Doller situé en amont de la confluence avec le Villerbach,

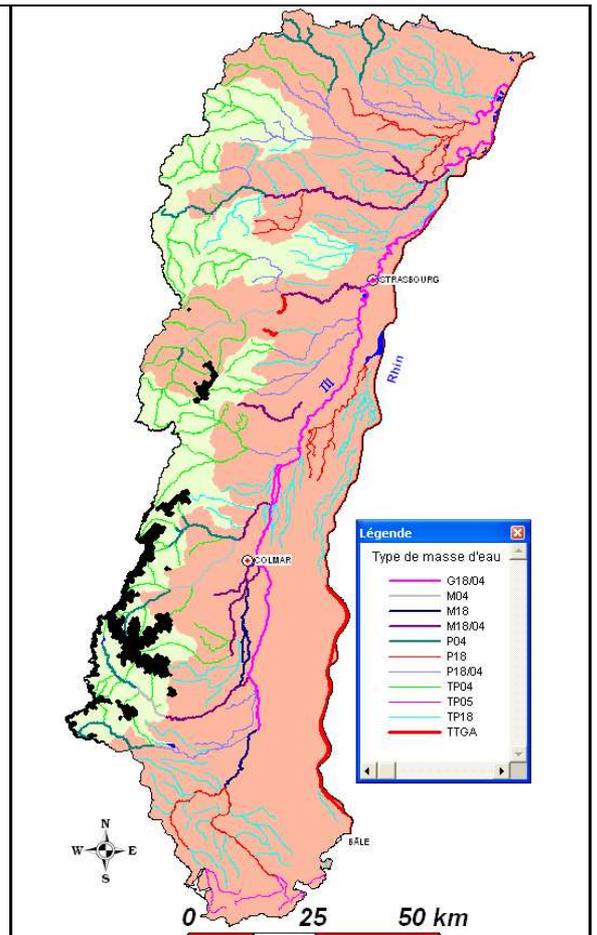
La surface du plan de gestion représente une superficie de 6 355 km<sup>2</sup> soit environ 77 % de la surface totale du secteur de travail du Rhin supérieur et 95 % des habitats présents.

La surface totale des masses d'eau de surface de la partie française du plan de gestion Rhin représente :

- 5 550 ha pour les cours d'eau du secteur de travail Moselle-Sarre et 4 735 ha pour les plans d'eau (les lacs de Longemer et de Gérardmer étant situés en dehors des limites du plan de gestion),
- 7 587 ha pour les cours d'eau du secteur de travail Rhin supérieur et 1 172 ha pour les plans d'eau (les retenues du Michelbach et de Kruth-Wildenstein étant situées en dehors des limites du plan de gestion),



Carte n°12 : ST Moselle-Sarre et limite du plan de gestion



Carte n°13 : ST Rhin supérieur et limite du plan de gestion

Les tableaux n°4 et 5 ci-dessous indiquent la répartition de la superficie des masses d'eau de type cours d'eau en fonction de leur rang de Strahler en excluant le réseau des canaux à l'exception du Grand Canal d'Alsace.

Tableau n°4 : surface d'habitats (ha) pour les cours d'eau du plan de gestion Rhin (secteur de travail Moselle-Sarre)

Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6	TOTAL
545	502	623	496	1 499	1 885	5 550
10%	9%	11%	9%	27%	34%	100%

Tableau n°5 : surface d'habitats (ha) pour les cours d'eau du plan de gestion Rhin (secteur de travail Rhin supérieur)

Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang > 6	TOTAL
195	227	429	308	615	5 813	7 587
3%	3%	6%	4%	8%	77%	100%

## 2 – Diagnostic de la situation de l'unité de gestion Rhin

### 2.1 – Description et analyse de la situation actuelle de la population d'anguille :

#### 2.1.1 – Biomasse :

La méthodologie d'estimation de la biomasse, est en cours d'élaboration et est conduite à l'échelle nationale par l'ONEMA<sup>3</sup>.

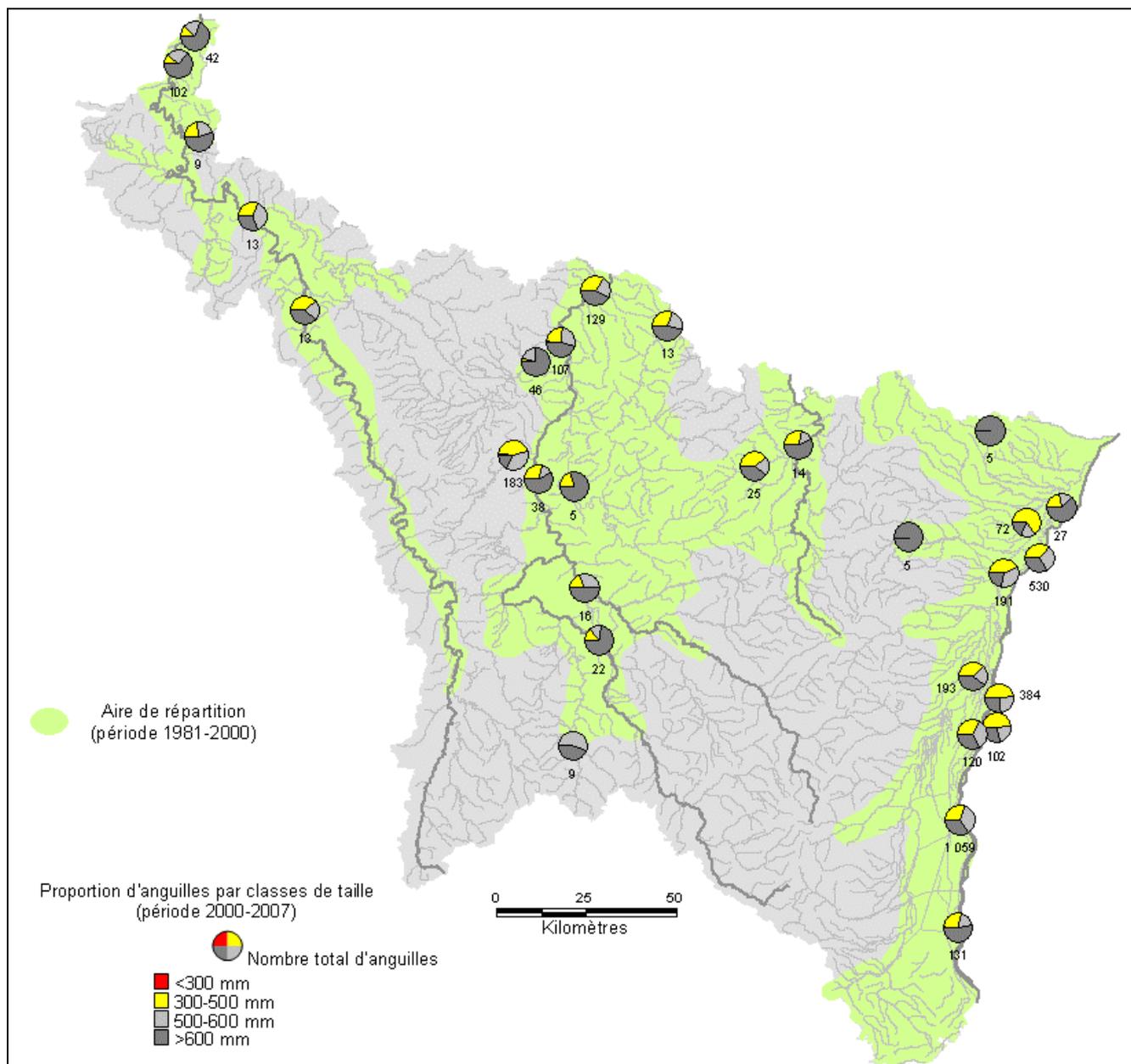
#### 2.1.2 – Répartition spatiale et structure d'âge de la population d'anguille :

Bien que le caractère migratoire d'une anguille soit difficilement déductible de sa taille, la majorité des individus dont la taille est comprise entre 60 et 300 mm est encore migrante. Ainsi, l'analyse de la distribution des différentes classes de taille permet d'approfondir l'analyse de la dynamique de la phase continentale de l'anguille (cf. tableau 1 ci-dessous).

**Tableau n°1 : description du comportement de l'anguille par classes de taille retenues**

Classe de taille en mm	Stades biologiques	Comportement type
]50,150]	Civelle et anguilllette de 1 <sup>er</sup> été	Migration anadrome
]150,300]	Anguille jaune non sexuellement différenciée (au moins 2 étés)	Potentiellement en migration anadrome
]300,500]	Anguille mâle jaune et argentée, Anguille femelle jaune	Mâles « sédentaires » ou en migration catadrome. Femelles sédentaires
]500,600]	Anguille mâle présentant un retard dans sa migration génésique Anguille femelle jaune et argentée	Femelles « sédentaires » ou en migration catadrome
>600	Anguille femelle présentant un retard dans sa migration génésique	Sédentarisation définitive possible

<sup>3</sup> L. BEAULATON de la Direction Scientifique et Technique de la DG de l'ONEMA. Il présentera l'état d'avancement de son travail lors des journées GRISAM des 17, 18 et 19 juin 2008.

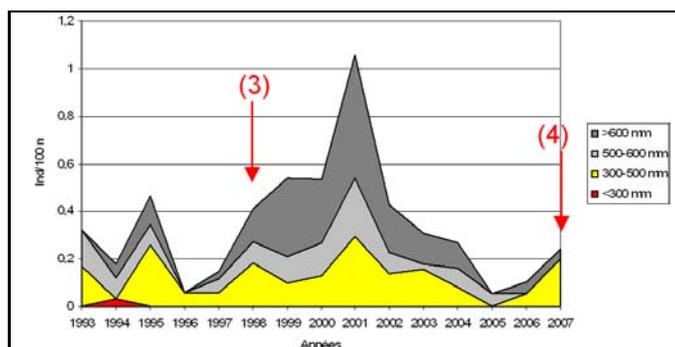


**Carte n°15** : Répartition des proportions des effectifs d'anguilles par classes de taille sur le bassin Rhin-Meuse durant la période 2000-2007 (source : stations « réseaux » de la DiR du Nord-est de l'ONEMA)

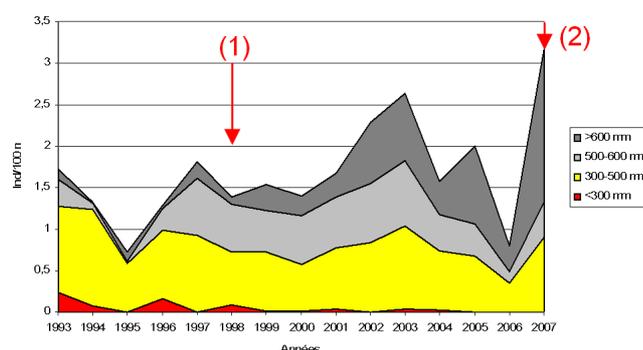
Lorsqu'on compare les parties aval des 3 principaux axes, on constate que la population d'anguille est plus vieille sur la Meuse que sur la Moselle que sur le Rhin. Et, en règle général, pour un même axe, la population est également plus vieille dans la partie amont que dans la partie aval. Elle est également plus vieille sur les affluents que sur les drains principaux.

Si l'on examine la composition de la population d'anguille observée depuis 1993 sur l'axe Moselle au niveau de deux stations de contrôle du RHP situées à Berg-sur-Moselle et à Uckange (cf. figure 5), on constate une fluctuation des captures. Mais les repeuplements effectués depuis de nombreuses années par les allemands (à l'aval) perturbent la lecture de l'évolution de la fraction « naturelle » de la population.

Si l'on examine la composition de la population d'anguille observée depuis 1993 sur l'axe Rhin au niveau de quatre stations de contrôle du RHP situées d'amont en aval sur le Schafteu à Schoenau, le Vieux-Rhin à Sundhouse, le Rhin à Rhinau et le Rhin à Gambshheim (cf. figure 6), on constate un vieillissement de la population d'anguilles présente dans le Rhin. Mais ce résultat est également dépendant des actions de repeuplements en civelles et anguillettes réalisées par les pays frontaliers du Rhin. La fraction « naturelle » de la population d'anguilles ne peut pas être distinguée de la fraction issue de ces repeuplements sur ce graphique :



**Figure n°5 : Evolution interannuelle des CPUE d'anguilles par classes de taille sur l'axe Moselle (source : DiR du Nord-est de l'ONEMA)**



**Figure n°6 : Evolution interannuelle des CPUE d'anguilles par classes de taille sur l'axe Rhin (source : DiR du Nord-est de l'ONEMA)**

## 2.3 – Description et analyse de la situation actuelle de la pêche à l'anguille :

### 2.3.1 – Pêche professionnelle :

S'il n'existe pas de pêche professionnelle sur le secteur de travail Moselle-Sarre, on trouve onze pêcheurs professionnels français sur le secteur de travail du Rhin supérieur qui pêchent sur le Vieux Rhin, le Grand Canal d'Alsace, le Rhin canalisé, le plan d'eau de Plobsheim et la partie aval de l'III.

Ces pêcheurs se répartissent en deux catégories :

- trois d'entre eux exercent cette activité à titre commercial et sont donc déclarés à ce titre au registre du commerce,
- les huit autres que l'on peut qualifier de « pluriactif » exercent cette activité à titre secondaire en complément d'une autre activité professionnelle principale.

En l'absence d'obligations définies dans le plan de gestion des poissons migrateurs du bassin Rhin-Meuse de novembre 1996<sup>4</sup>, la connaissance des captures s'effectue par le biais des déclarations volontaires centralisées par l'ONEMA dans le cadre du suivi national de la pêche aux engins (SNPE) mis en place en 1998 et que seuls deux pêcheurs professionnels du secteur de travail du Rhin supérieur effectuent mensuellement.

Au niveau des captures totales, on est passé d'une moyenne annuelle de 2 311 kg de 1999 à 2002<sup>5</sup>, à 1 355 kg en 2005, 1 285 kg en 2006 et 724 kg en 2007 (cf. figure n°7). Il faut toutefois avoir présent à l'esprit le fait que l'effort de pêche a pu significativement fluctuer sur la même période : c'est ainsi que les huit pêcheurs sur l'III et ses diffluents ainsi que le plan d'eau de Plobsheim ont dû arrêter leur

<sup>4</sup> Ce plan de gestion prévoyait uniquement un suivi des captures pour la truite de mer en utilisant le carnet de déclaration volontaire du CSP. Il est à noter qu'à l'échelle nationale, 3 000 pêcheurs aux engins sur 8 000 déclaraient leurs captures au SNPE en 1999.

<sup>5</sup> cf. « Synthèse nationale du Suivi national de la pêche aux engins pour la période 1999 à 2002 - Octobre 2004 ». A ce total s'ajoute 311 kg/an de captures déclarées par les pêcheurs amateurs aux engins.

activité suite à l'arrêté préfectoral du 5 avril 2006 interdisant de consommation et de commercialisation des poissons sur ces secteurs du fait des fortes teneurs en mercure relevées dans leur chair.

Captures d'anguilles sur le Rhin

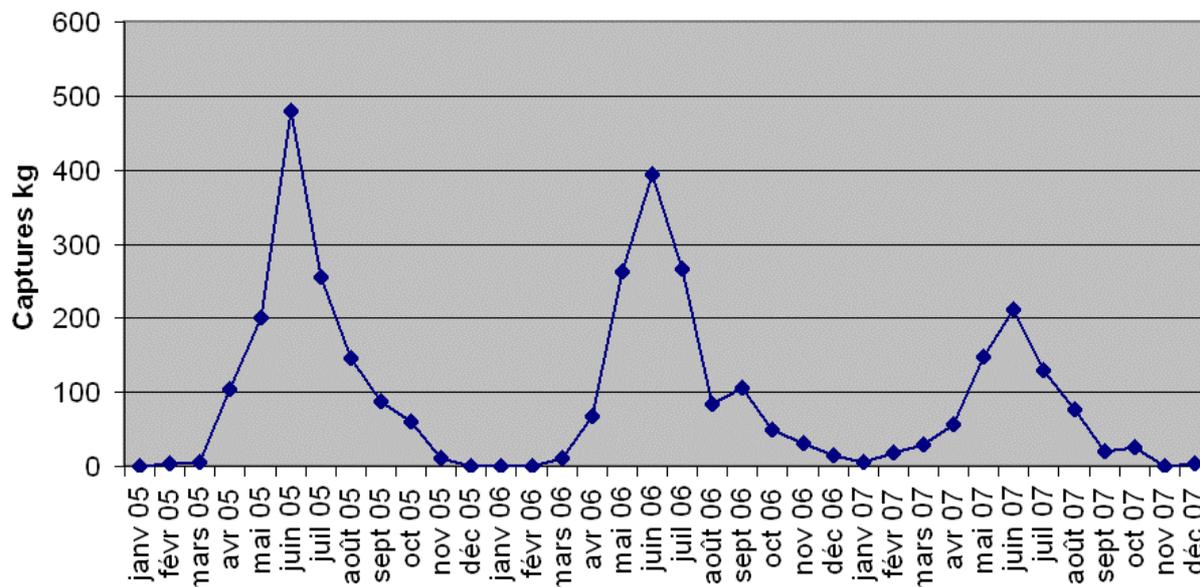


Figure n°7 : captures d'anguilles déclarées par les pêcheurs professionnels français sur le secteur de travail du Rhin supérieur (source SNPE)

### 2.3.2 – Pêche de loisir :

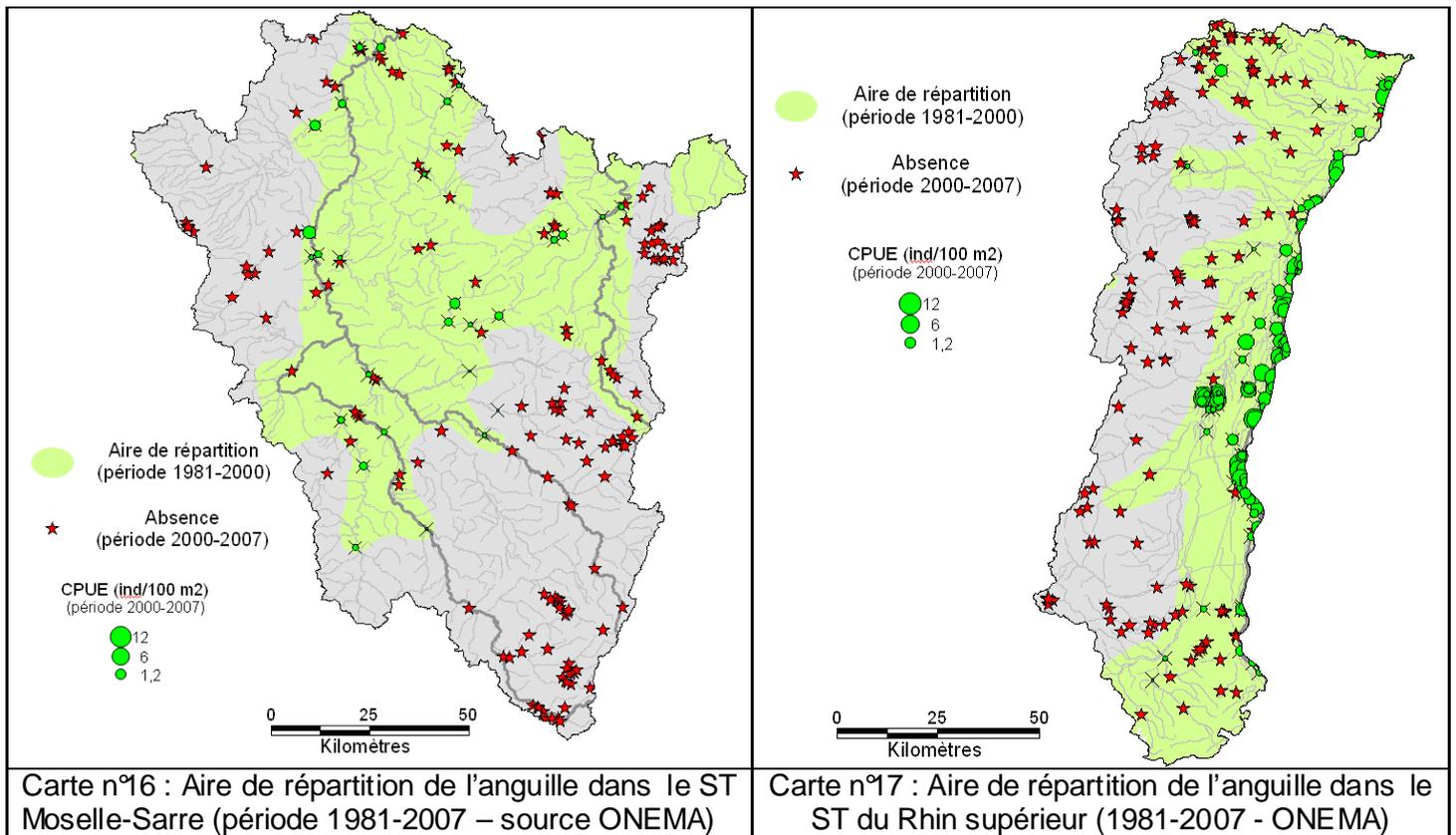
La Fédération Nationale de la Pêche en France (FNPF) a lancé une enquête sur 20 départements. Ces données ne sont pas disponibles actuellement et aucune donnée sur cette catégorie de pêcheur ne peut donc être intégrée au diagnostic du bassin.

## 2.4 – Description détaillée des habitats actuels de l'anguille et des sources de mortalité pouvant affecter le stock :

### 2.5.1 – Impact des obstacles à la migration sur la colonisation du bassin par l'anguille :

L'aire de répartition de l'anguille dans l'UGA du Rhin est stable dans le temps, la seule variation de sa limite amont observée entre 1981 et 2007 (cf. cartes n°16 et 17) se trouve sur la Vezouze entre le ruisseau des Amis et sa confluence avec la Meurthe ainsi que sur la Meurthe entre le ruisseau le Mazurot et le ruisseau de la Pointe des Cras.

Cette stabilité s'explique sans doute par la permanence des actions de repeuplement effectuées par les Allemands sur le Rhin, la Sarre et la Moselle.



Dans ces conditions, si l'on prend comme hypothèse que le facteur pénalisant en matière de colonisation de l'unité gestion Rhin par l'anguille est constitué par les blocages liés à la présence d'obstacles, on peut considérer que l'aire maximale récente de répartition observée sur cette période 1981-2007 permet de rendre compte des possibilités de circulation à la montaison de l'anguille dans le réseau hydrographique (cf. cartes n°18 et 19).

Les habitats accessibles représentent pour :

- le secteur de travail Rhin supérieur une surface de 7 307 ha pour les cours d'eau et de 1 172 ha pour les plans d'eau soit 92 % de la surface totale des habitats,
- le secteur de travail Moselle-Sarre une surface de 4 037 ha pour les cours d'eau et de 1 862 ha pour les plans d'eau soit 57 % de la surface totale des habitats.

Les tableaux n°6 et 7 ci-dessous indiquent la répartition, en fonction de leur rang de Strahler, de la superficie des habitats de type cours d'eau accessibles.

Tableau n°6 : surface d'habitats accessibles (ha) pour les cours d'eau secteur de travail Moselle-Sarre

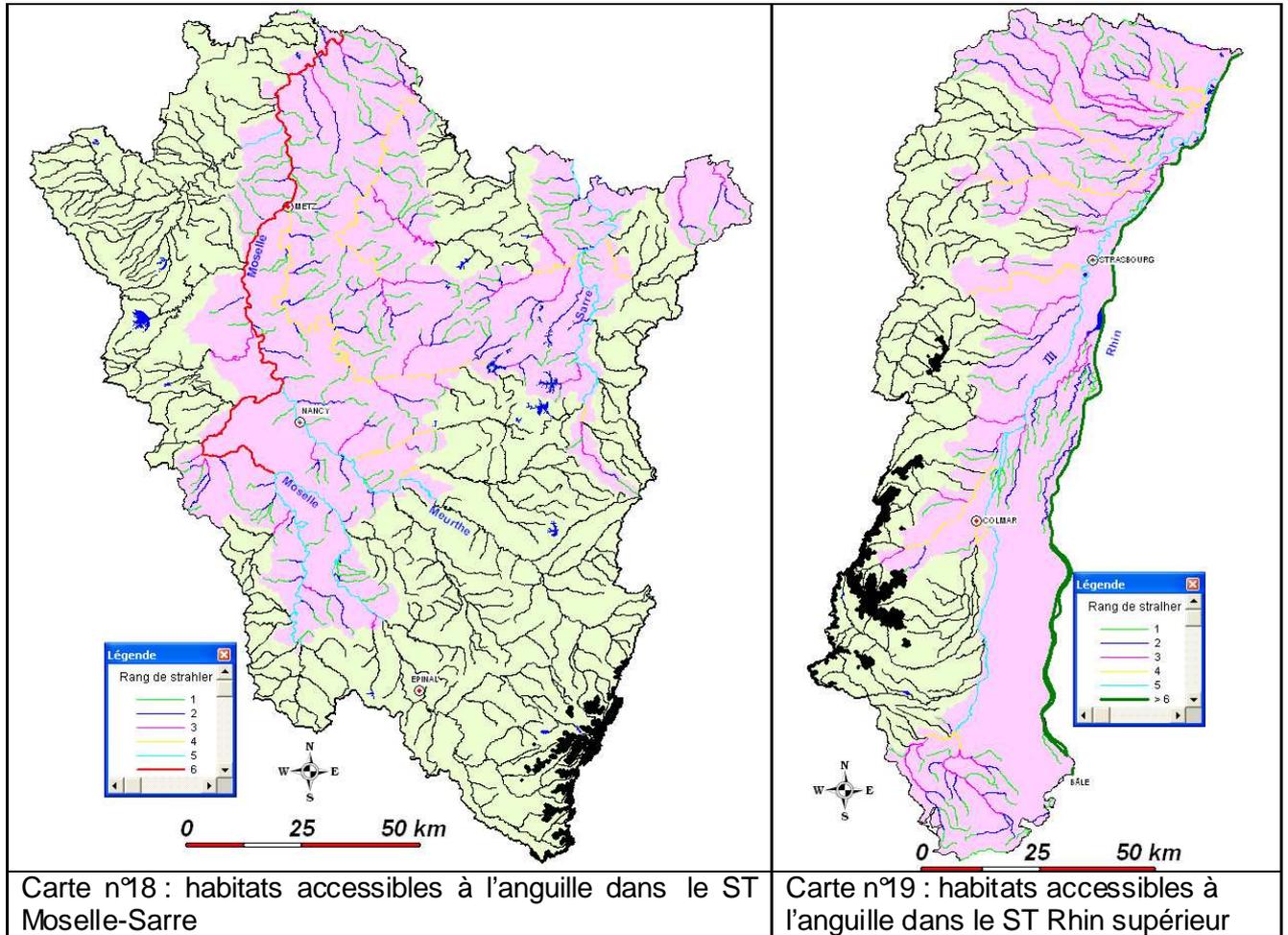
Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang >6	TOTAL
233	191	241	296	1 190	1 885	4 037
6%	5%	6%	7%	29%	47%	100%

Tableau n°7 : Surface d'habitats accessibles (ha) pour les cours d'eau secteur de travail Rhin supérieur

Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang >6	TOTAL
157	168	318	237	615	5 813	7 307
2%	2%	4%	3%	8%	80%	100%

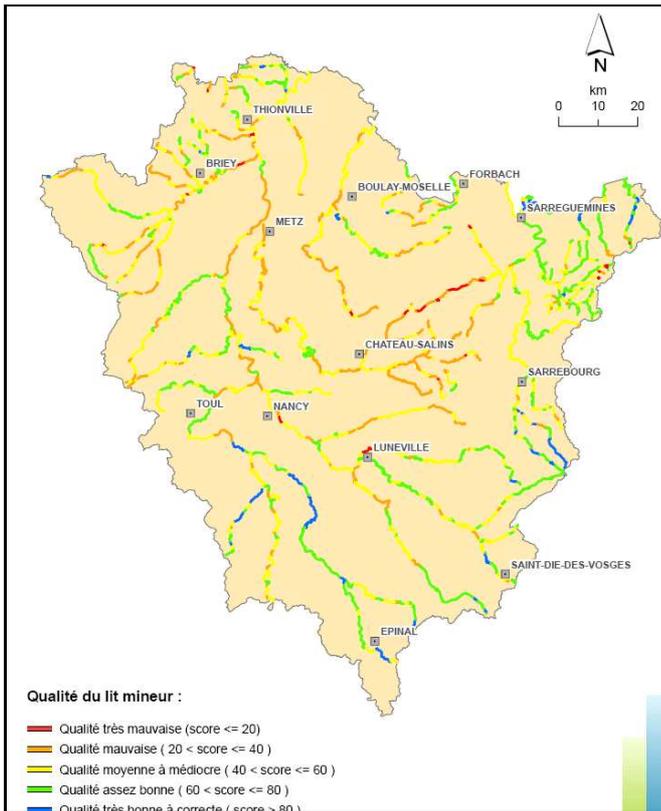
Cela ne veut pas dire que tous les ouvrages situés à l'intérieur de ce périmètre sont franchissables par l'anguille, mais qu'à l'intérieur de cette zone l'anguille ne rencontre pas d'obstacle qui bloque de manière absolue sa progression vers l'amont (cette dernière pouvant profiter des périodes de débordement des cours d'eau dans leur lit majeur ou de la présence de voies de passages

alternatives comme les écluses de navigation par exemple pour contourner les obstacles intrinsèquement infranchissables).

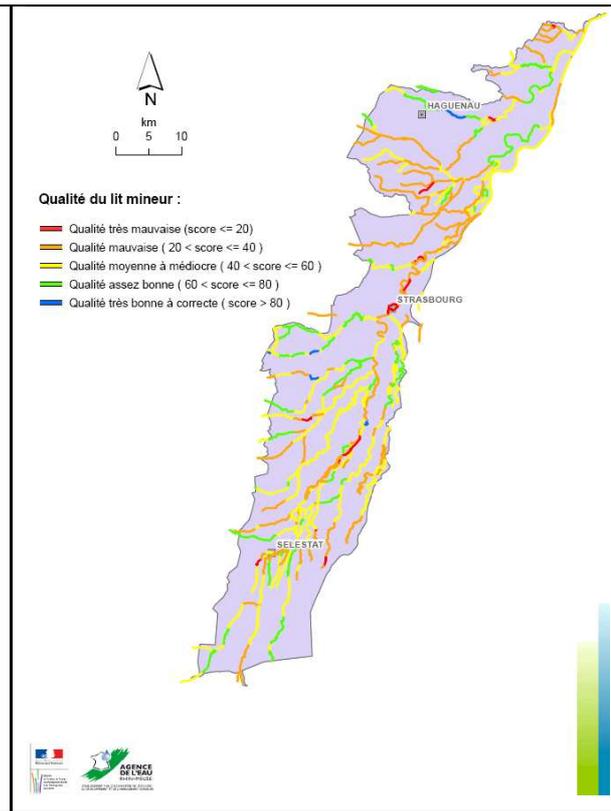


### 2.5.2 – Etat écologique :

Un certain nombre de cours d'eau sont actuellement impactés à des degrés divers par des rejets, des modifications de leurs caractéristiques morphologiques (cf. cartes n°20 et 21) ou par la présence de nombreux obstacles qui ralentissent l'écoulement des eaux et perturbent les échanges amont-aval en cloisonnant les milieux aquatiques (cf. supra).

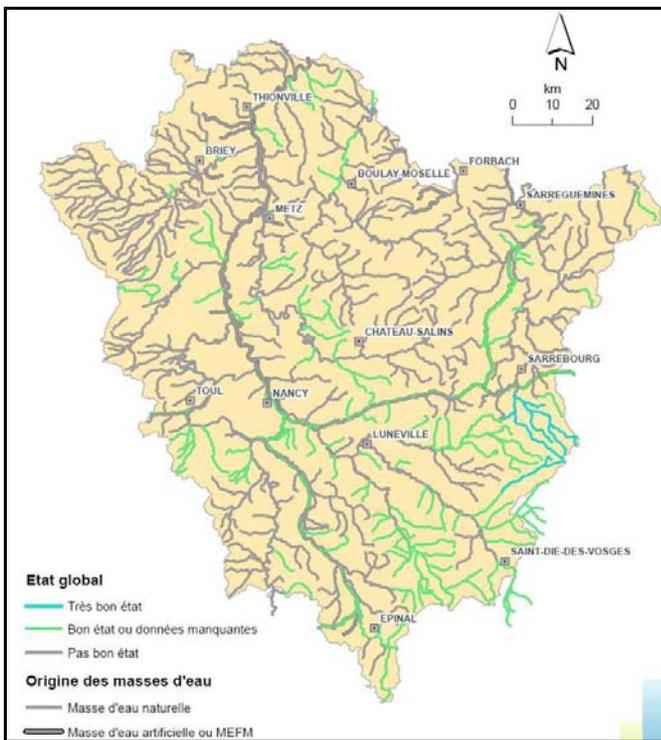


Carte n°20 : qualité du lit mineur des principales rivières du secteur de travail Moselle-Sarre

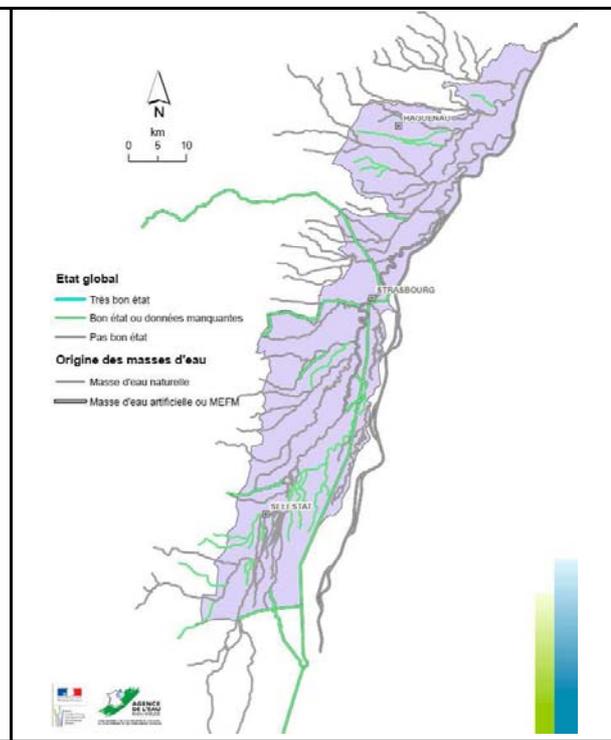


Carte n°21 : qualité du lit mineur des principales rivières du ST Rhin supérieur

Ces diverses pressions entraînent un appauvrissement voire une disparition d'une partie de la faune et de la flore aquatiques qui constituent un des indicateurs clé de l'évaluation de l'état des eaux superficielles prévu par la directive cadre (cf. cartes n°22 et 23).



Carte n°22 : état global des masses d'eau de type rivière du secteur de travail Moselle-Sarre



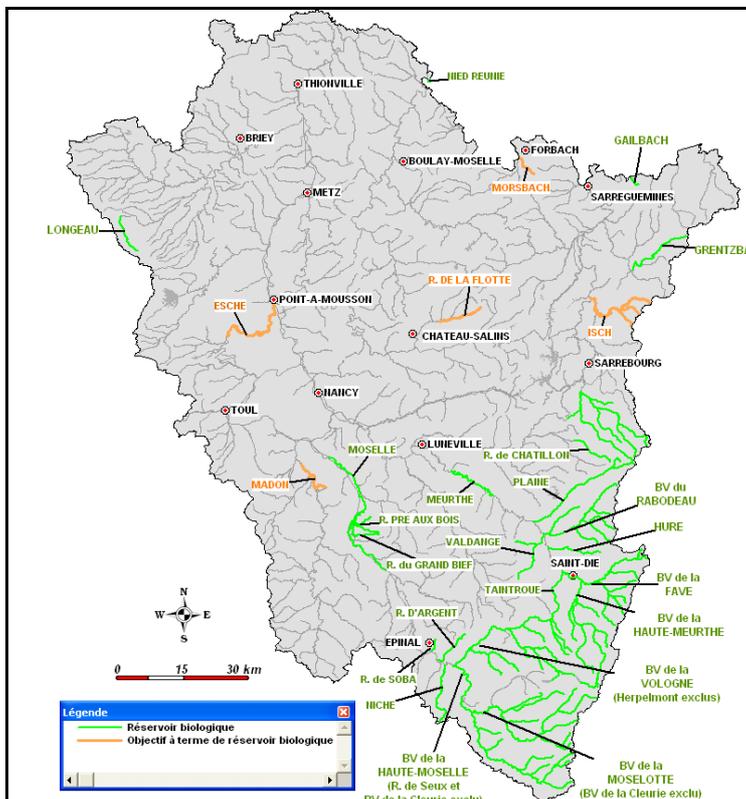
Carte n°23 : état global des masses d'eau de type rivière du ST Rhin supérieur

Dans ce contexte, parallèlement aux actions de réduction des rejets et de restauration du milieu physique prévus dans le cadre des programmes de mesures, il est apparu nécessaire de pouvoir identifier à l'échelle d'un bassin versant, certains secteurs préservés dénommés « réservoirs biologiques » (cf. cartes n°24 et 25) à partir desquels les tronçons de cours d'eau actuellement perturbés vont pouvoir être « ensemencés » en espèces et auront ainsi une chance de respecter le bon état écologique dès lors que la qualité de l'eau et du milieu physique y sera favorable.

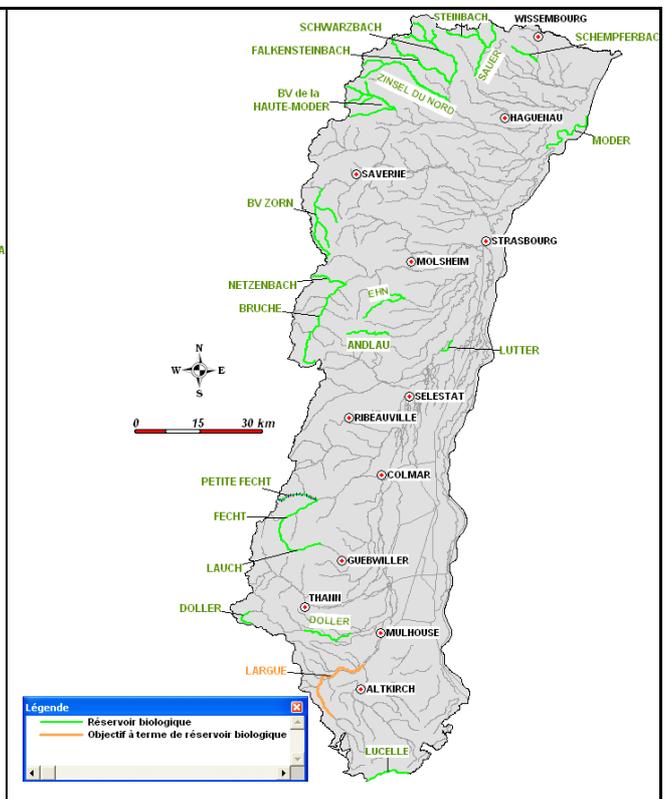
Ces secteurs préservés, qu'il s'agisse d'un tronçon de cours d'eau ou d'une annexe hydraulique, vont jouer en quelque sorte le rôle de pépinière, de « fournisseur » d'espèces susceptibles de coloniser une zone appauvrie du fait des pressions qui s'y exerçaient.

Toutefois, la fonction de « réservoir biologique » d'un milieu aquatique préservée ne peut être pratiquement réalisée que si la continuité écologique y est (ou peut être) également assurée en son sein ou entre lui-même et les autres milieux aquatiques dont il permet de soutenir les éléments biologiques.

C'est pourquoi les réservoirs biologiques sont une des bases du classement des cours d'eau au titre du 1° de l'article L.214-17-I du code de l'environnement et qu'ils ont également vocation à être mis en continuité avec les autres secteurs du bassin grâce aux classements au titre du 2° de cet article.



Carte n°24 : tronçons candidats au titre des réservoirs biologiques du SDAGE du district Rhin



Carte n°25 : tronçons candidats au titre des réservoirs biologiques du SDAGE du district Rhin

### 2.5.3 – Usines hydroélectriques :

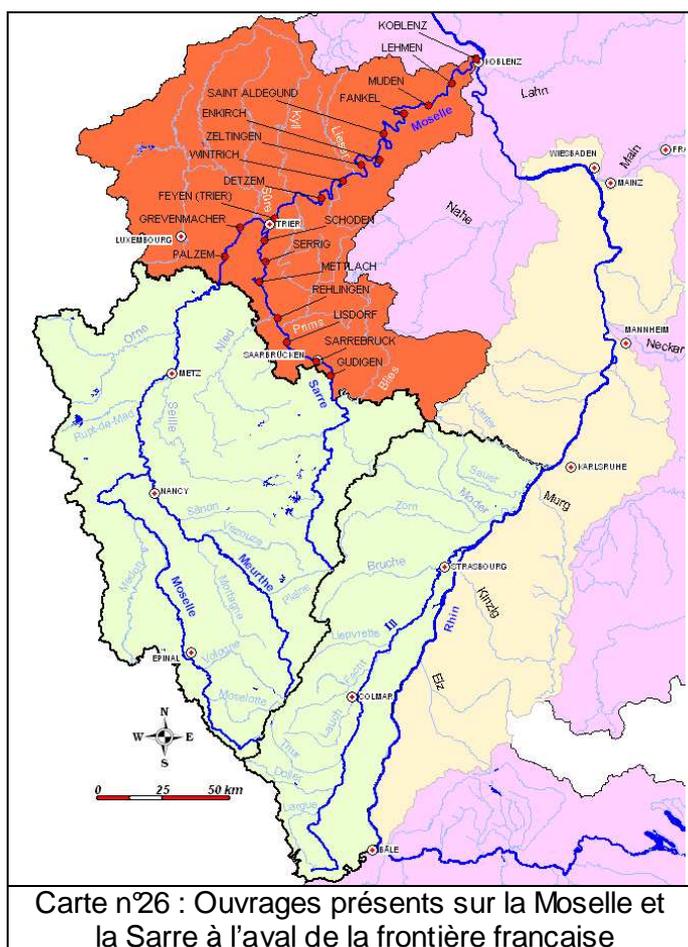
De la confluence avec le Rhin jusqu'à la frontière française on dénombre 12 usines hydroélectriques sur le cours de la Moselle qui ont été construites en même temps que les barrages de navigation lors de la canalisation à grand gabarit dans les années '50 et '60.

Ces usines exploitées par la société RWE sont équipées de turbine Kaplan à 4 pales par roue, tournant à 80 tr/min, d'un diamètre compris entre 4,5 et 4,7 m avec une distance entre 2 aubes comprise entre 0,8 et 1,2 m.

Pour chaque usine, le taux de mortalité des anguilles passant par les turbines est estimé à 23 % (cf. expérimentation réalisée à Fankel de septembre à décembre 1993).

De la confluence avec la Moselle jusqu'à la frontière française on dénombre 7 usines sur le cours de la Sarre qui ont été construites en même temps que les barrages de navigation lors de la canalisation à grand gabarit dans les années '90.

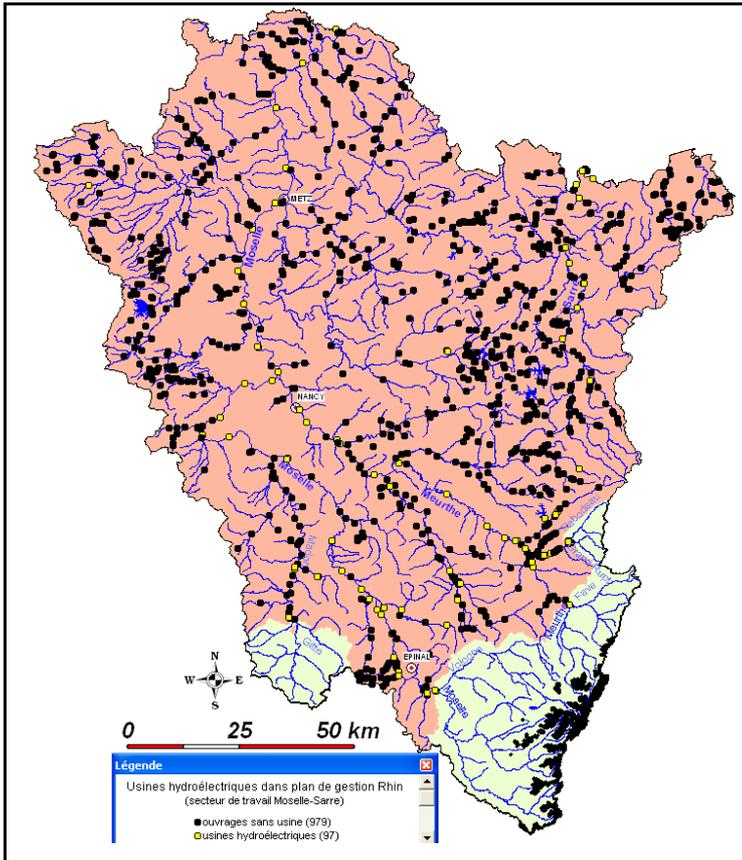
Ces usines sont également toutes exploitées par la société RWE



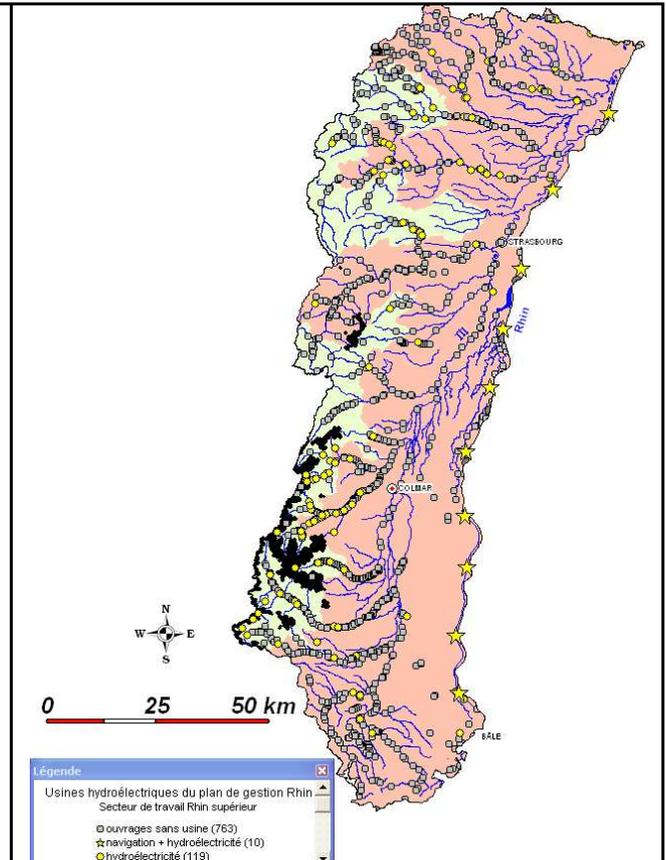
Côté français, on dénombre actuellement 226 usines hydroélectriques sur le réseau hydrographique du plan de gestion de l'UGA Rhin (cf. points jaunes des cartes n°27 et 28).

En ce qui concerne l'axe Moselle en aval du Madon et l'axe Meurthe à l'aval de la Mortagne, il est à signaler que l'équipement en usines hydroélectriques a connu une forte expansion à entre le milieu des années '80 et le milieu des années '90 puisque dans cet intervalle de temps on est passé de 4 usines construites dans les années '30 à total 17 usines.

En ce qui concerne l'axe Rhin, il est à signaler que l'équipement en usines hydroélectriques s'est progressivement développé de 1952 (Ottmarsheim) à 1978 (Iffezheim) après la construction de la 1<sup>ère</sup> usine de Kembs en 1932 sur le Grand Canal d'Alsace.



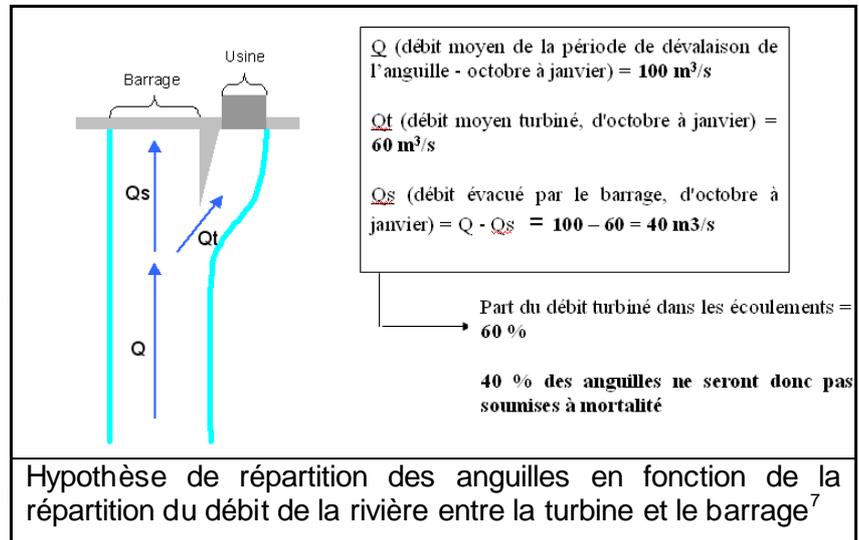
Carte n°27 : Usines hydroélectriques connues dans le secteur de travail Moselle-Sarre



Carte n°28 : Usines hydroélectriques connues dans le ST Rhin supérieur

Une estimation de la mortalité théorique de l'anguille dans les usines hydroélectriques pour la Moselle à l'aval d'Épinal et la Meurthe à Tomblaine a été effectuée par GHAAPPE<sup>6</sup> et concerne une vingtaine d'ouvrages.

Ce calcul a été réalisé en tenant compte d'une part des caractéristiques techniques des turbines collectées par la DIR de l'ONEMA et d'autre part d'une répartition des anguilles dévalantes identique à la répartition du débit de la rivière (Q) en période de dévalaison entre l'usine (Qt) et le barrage (Qs) comme l'illustre le schéma ci-contre.



<sup>6</sup> GHAAPPE : Groupement d'Hydraulique Appliquée aux Aménagements Piscicole et à la Protection de l'Environnement.

<sup>7</sup> Cf. « Estimation des mortalités sur l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) lors de la dévalaison dans les microcentrales hydroélectriques présentes sur la Moselle » - G. RICHERT – septembre 2008

Le tableau n°8 ci-après indique les estimations de mortalité relative obtenue pour chaque usine de la Moselle sur la partie comprise entre Epinal et la frontière.

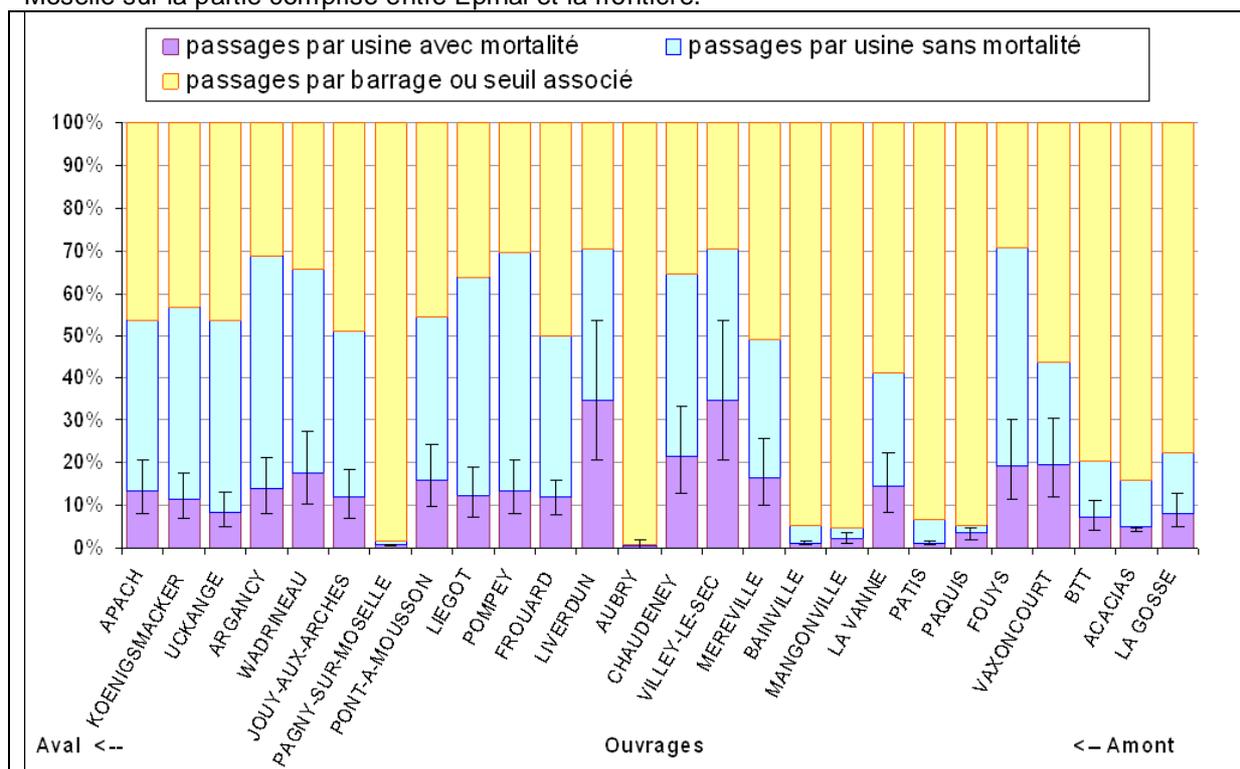


Tableau 8 : Evaluation de la mortalité chez l'anguille lors du passage par les turbines des centrales hydroélectriques du Rhin supérieur (M. Larinier, 2007, modifié).

En ce qui concerne la mortalité théorique de l'anguille dans les usines hydroélectriques du Rhin, l'estimation fournie à partir du modèle informatique RNL7 utilisé par GHAAPE en fonction des caractéristiques techniques des turbines donne les résultats suivants.

Rhin : Ouvrages	Taux de mortalité par ouvrage et taux de survie cumulés calculés (RNL7) en fonction de la taille des individus (%)											
	20 cm			60 cm			80 cm			100 cm		
	mortalité par ouvrage	survie cumulée		mortalité par ouvrage	survie cumulée		mortalité par ouvrage	survie cumulée		mortalité par ouvrage	survie cumulée	
		passage par le Rhin canalisé	passage par le Vieux Rhin		passage par le Rhin canalisé	passage par le Vieux Rhin		passage par le Rhin canalisé	passage par le Vieux Rhin		passage par le Rhin canalisé	passage par le Vieux Rhin
Kembs <sup>8</sup>	6	94,0		15,7	84,3		20,5	79,5		25,2	74,8	
Ottmarsheim	5	89,3		14	72,5		18	65,2		22	58,3	
Fessenheim	4	85,7		10	65,2		14	56,1		17	48,4	
Vogelgrun	4	82,3		10	58,7		13	48,8		16	40,7	
Marckolsheim	3,5	79,4	96,5	9	53,4	91,0	12	42,9	88,0	14	35,0	86,0
Rhinau	3,5	76,6	93,1	9	48,6	82,8	12	37,8	77,4	14	30,1	74,0
Gerstheim	4,5	73,2	88,9	12	42,8	72,9	16	31,7	65,0	20	24,1	59,2
Strasbourg	4,5	69,9	84,9	12	37,6	64,1	16	26,7	54,6	20	19,2	47,3
Gambsheim	4,5	66,8	81,1	12	33,1	56,4	16	22,4	45,9	20	15,4	37,9
Iffe zheim	4,5	63,7	77,5	12	29,1	49,7	16	18,8	38,6	20	12,3	30,3

Tableau 9 : Evaluation de la mortalité chez l'anguille lors du passage par les turbines des centrales hydroélectriques du Rhin supérieur (M. Larinier, 2007, modifié).

La mortalité à la dévalaison varie de 3,5% à 25,2% par ouvrage en fonction de la taille de l'anguille (le taux de mortalité augmente avec la taille des individus). Pour une anguille dévalant depuis Kembs

<sup>8</sup> Les valeurs de mortalité indiquées pour Kembs sont les moyennes des valeurs affectées aux deux types de turbines existantes sur cette centrale, selon qu'elles sont constituées de 5 ou de 6 pales.

jusqu'à Iffezheim, le taux de mortalité varie de 36% à plus de 88% en fonction du trajet d'avalaison (Vieux-Rhin ou Rhin canalisé) et de la taille des individus. La voie de dévalaison, la plus probable, par le Rhin canalisé (débit le plus important) est la plus impactante.

Le taux de mortalité globale à l'échelle du Rhin est donc très dépendant de la taille des anguilles ; il varie également fortement en fonction des voies de passage empruntées et des taux de mortalité unitaires retenus pour les turbines des aménagements du Rhin (à ce jour extrapolés à partir de résultats obtenus sur des machines plus petites), ainsi que l'illustre le tableau 10 ci-dessous.

<b>Scénario</b>	<b>Hypothèse de mortalité par turbine : 12%</b>	<b>Hypothèse de mortalité par turbine : 20%</b>
Au niveau de Kembs, les anguilles passent par le Vieux Rhin ; A l'aval du Gd Canal d'Alsace, 100% des anguilles passent par les turbines.	54%	74%
Au niveau de Kembs, les anguilles passent par le Gd Canal d'Alsace et les turbines ; A l'aval du GCA, 100% des anguilles passent par les turbines.	72%	90%
Sur l'ensemble du Rhin supérieur, 50% des anguilles passent par les turbines et 50% par les barrages.	45%	63%

Tableau 10. Taux de mortalité potentielle des anguilles suivant les axes de passage et le taux de mortalité retenu (F. Travade, 2007)

Ces valeurs théoriques de survie devront donc être corrigées par plusieurs facteurs, à l'heure actuelle inconnus :

- Le pourcentage d'anguilles dévalant par chacune des voies de dévalaison possibles. En effet, à l'approche de chacun des ouvrages hydroélectriques, hormis pour les trois aménagements du Grand Canal d'Alsace situés à l'aval de Kembs (pour lesquels seules les deux premières voies existent), l'anguille a la possibilité d'emprunter trois voies de migration : celle qui mène aux turbines, celle utilisée par la navigation menant aux écluses et celle qui mène au barrage, les deux dernières étant franchissables par l'anguille sans dommages.
- Le taux de mortalité. En effet, il n'existe pas de résultat de test pour des machines de taille aussi importante que celles du Rhin, et les valeurs utilisées dans les simulations ci-dessus sont extrapolées à partir de tests réalisés sur des machines plus petites.

Afin d'apporter des réponses à ces deux points déterminants, des actions spécifiques ont été définies dans l'accord-cadre national de collaboration de recherche et développement entre l'ONEMA et les principaux hydroélectriciens français, dont EDF pour ce qui concerne spécifiquement le Rhin :

- étude n°9 : « Modes de franchissement d'obstacles en série sur le Rhin » (cf. § 7.6.1),
- étude n°16 : « Evaluation in-situ des mortalités dans certaines turbines de grande taille » (cf. § 7.6.2).

Les actions correspondantes sont d'ores et déjà engagées sur le Rhin, dans le cadre d'un comité de pilotage associant la DIREN Alsace, l'ONEMA, l'Agence de l'Eau Rhin Meuse, l'Association Saumon Rhin et EDF (cf. 5.1.3.b, 5.2 et 5.3.2).

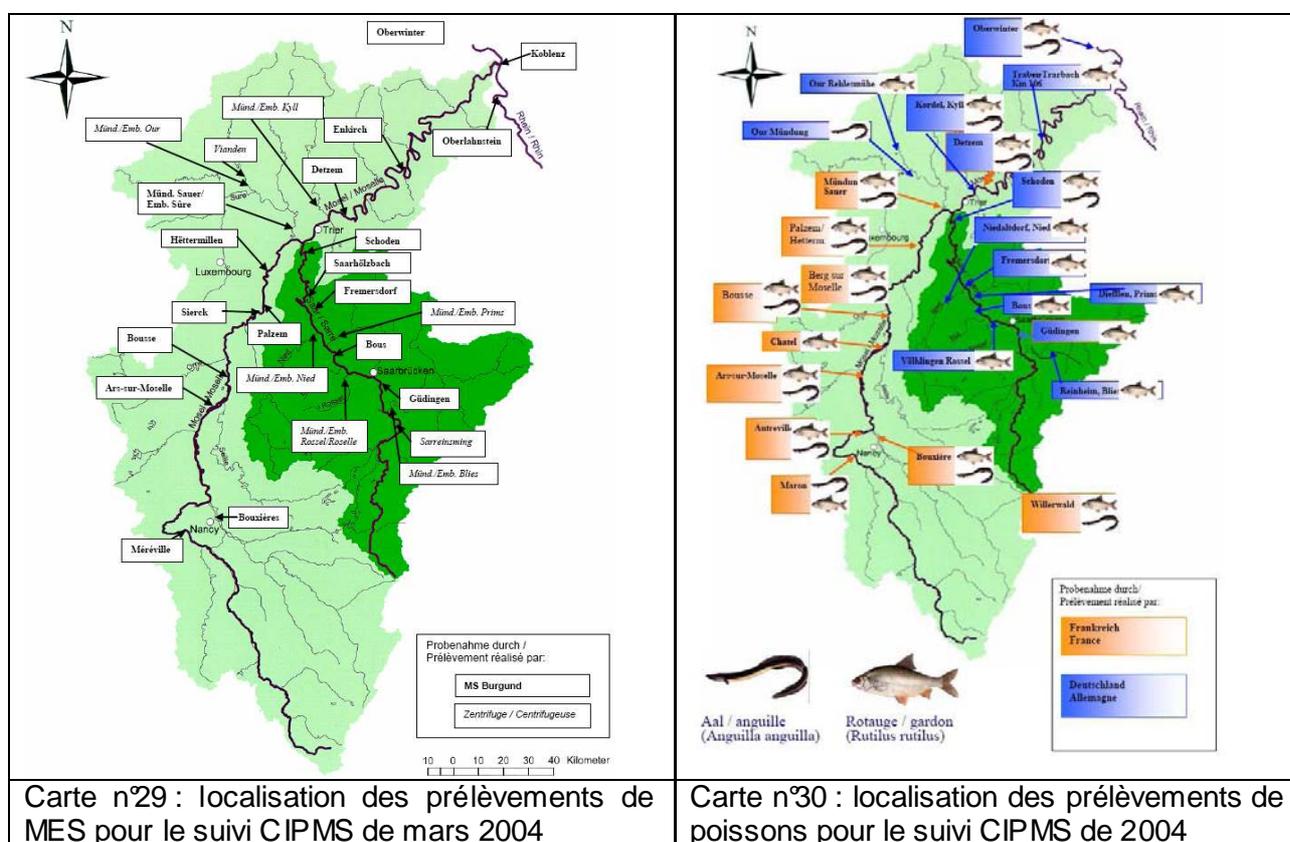
## 2.5.4 – Contamination toxique :

### 2.5.4.1 – PCB :

L'évaluation de la concentration dans le milieu est traitée dans la partie nationale du plan de gestion.

Toutefois par souci de transparence, sont repris les résultats du programme de mesures international visant à détecter les PCB analogues aux dioxines (appelés « PCB de l'OMS ») ainsi que les PCB « indicateurs » (isomères PCB 28, 52, 101, 138, 153 et 180) réalisé dans le cadre des Commissions Internationales pour la Protection de la Moselle et de la Sarre (CIPMS) sur l'ensemble du bassin de la Moselle et de la Sarre en mars 2004 sur les matières en suspension (cf. carte n°29) et d'avril à juin 2004 dans les poissons (anguilles, rotengles et gardons - cf. carte n°30).

Il est à noter toutefois que l'on ne dispose pas à ce jour de valeurs seuils nationales de toxicité permettant de calculer une mortalité ou une réduction de la fécondité sur les anguilles et que ce programme de contrôle faisait suite à des indications en provenance du Luxembourg selon lesquelles, il semblerait que la contamination des poissons par les substances mentionnées précitées soit anormalement élevée et restreindrait la comestibilité des poissons.



Il est à noter que pour les « PCB de l'OMS » la contamination des anguilles est exprimée en équivalents toxiques (TEQ) en pondérant la concentration mesurée pour chaque congénère par un coefficient TEQ exprimant son degré de toxicité pour la santé humaine et qui est d'autant plus fort que la toxicité est élevée (cf. tableaux 11 et 12<sup>9</sup>).

<sup>9</sup> La référence en matière de toxicité (coefficient TEQ = 1) étant prise pour les dioxines comme le 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-pdio xine

Kongener	TEQ	Congénère	Facteur	ng/kg	TEQ en ng/kg	% du total Concentration	TEQ
PCB 77	0,0001	PCB 77	0,0001	275	0,0275	3,18	0,77
PCB 81	0,0001	PCB 81	0,0001	5	0,0005	0,06	0,01
PCB 126	0,1	PCB 126	0,1	23	2,3	0,27	64,29
PCB 169	0,01	PCB 169	0,01	5	0,051	0,06	1,43
PCB 105	0,0001	PCB 105	0,0001	1.710	0,171	19,74	4,78
PCB 114	0,0005	PCB 114	0,0005	71	0,0355	0,82	0,99
PCB 118	0,0001	PCB 118	0,0001	5.010	0,501	57,85	14,01
PCB 123	0,0001	PCB 123	0,0001	86	0,0086	0,99	0,24
PCB 156	0,0005	PCB 156	0,0005	810	0,405	9,35	11,32
PCB 157	0,0005	PCB 157	0,0005	126	0,063	1,45	1,76
PCB 167	0,00001	PCB 167	1E-05	442	0,0044	5,10	0,12
PCB 189	0,0001	PCB 189	0,0001	97	0,0097	1,12	0,27
		Total		8.661	3,5773	100,00	100,00

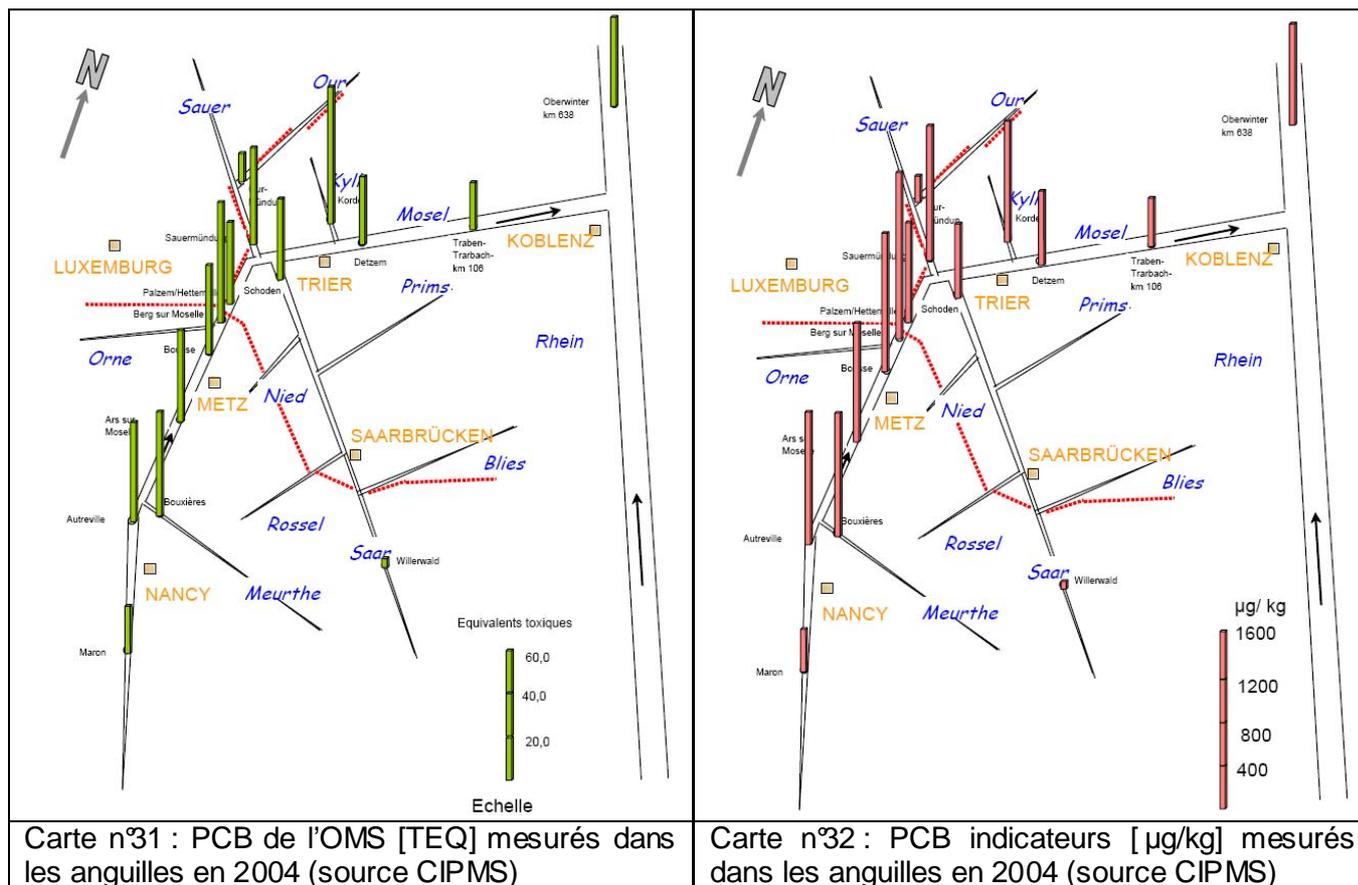
Tableau 11 : coefficient TEQ pour les congénères des « PCB de l'OMS »

Tableau 12 : exemple de calcul des équivalents toxiques des « PCB de l'OMS » à partir des concentrations mesurées [ng/kg] des différents congénères (station de Detzem)

La comparaison des résultats d'analyse des poissons avec ceux des MES ne montrent en général que peu de concordances. Ni la répartition spatiale ni celle des congénères présentent des parallélismes notables. Les résultats d'analyse des anguilles et des poissons blancs diffèrent également.

On ne peut que spéculer sur les raisons. En ce qui concerne les poissons, il est possible que la contamination se fasse par des voies différentes du fait de modes de vie différents. L'assimilation peut s'opérer à partir de supports différents et à travers différents organes. En outre, il est possible que les différences physiologiques entre les espèces piscicoles jouent un rôle au niveau du processus de transformation des substances nuisibles.

Dans ces conditions seules les données relatives aux concentrations mesurées dans l'anguille figurent dans les cartes n°31 et 32 ci-après (sauf indication contraire, les données se réfèrent à la **chair fraîche**).

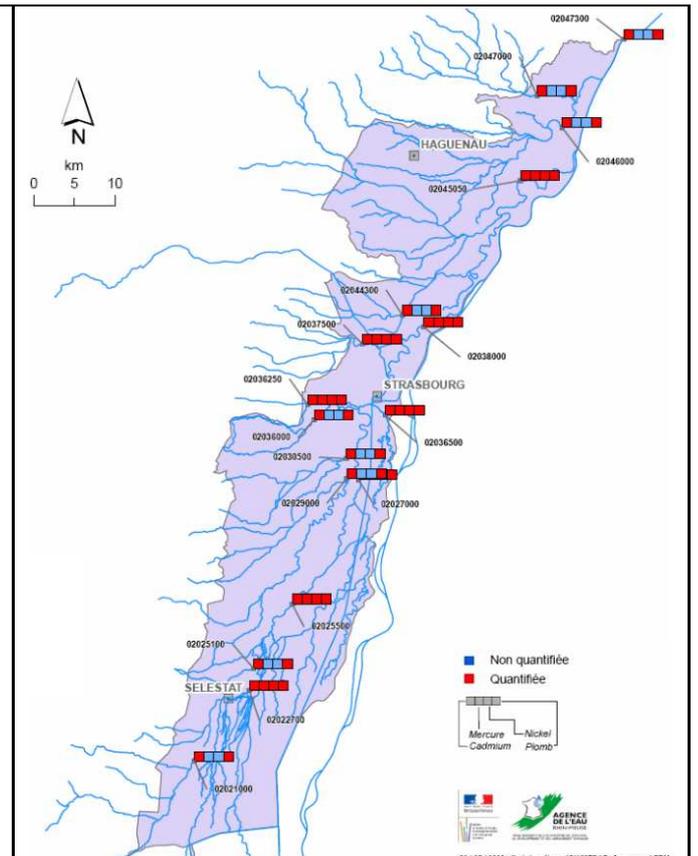
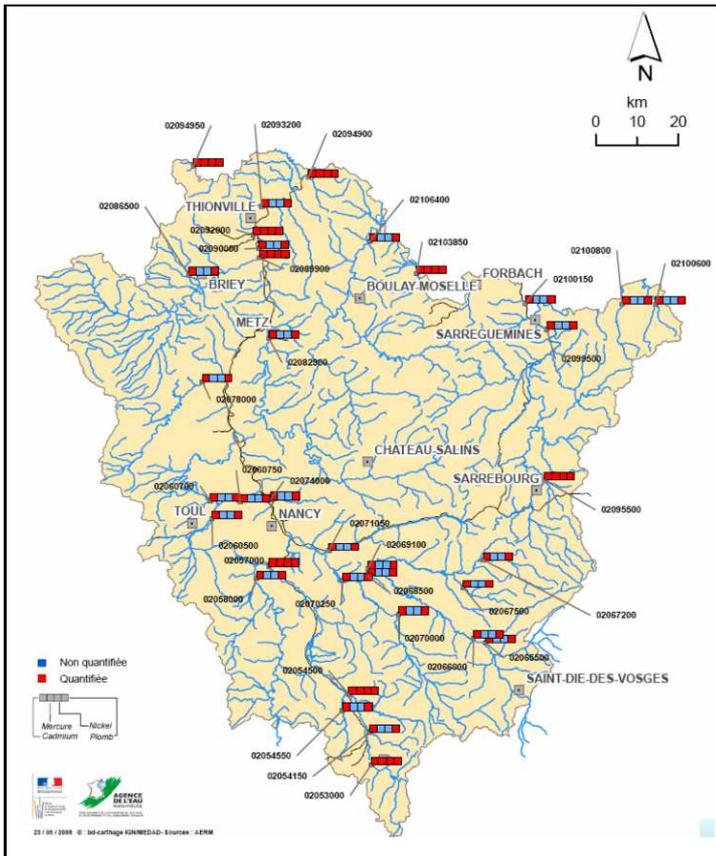


#### 2.5.4.2 – Métaux lourds :

Il est actuellement impossible d'évaluer l'augmentation des taux de mortalité ou de stérilité des anguilles liée à la présence de tel ou tel micropolluant : les données scientifiques disponibles en la matière sont encore très lacunaires, même si un certain nombre d'études font état de contaminations de l'espèce et que des mesures d'interdiction de pêche ou de commercialisation ont pu être localement prises pour protéger la santé des consommateurs.

Toutefois, un certain nombre d'études scientifiques tendent à montrer que l'exposition des anguilles à des contaminants de type « métaux lourds » peut avoir d'origine des effets néfastes sur le développement des tissus branchiaux qui jouent un rôle fondamental dans la respiration de l'espèce et dans sa capacité à s'adapter aux changements de salinité du milieu environnant lorsque les individus passent du milieu marin en milieu continental et réciproquement.

Dans ces conditions et dans l'attente de cadrages internationaux ou nationaux complémentaires sur des valeurs seuils à ne pas dépasser, les cartes n°33 et 34 ci-contre et les tableaux associés des concentrations observées dans les sédiments pour 4 métaux lourds suspectés d'être les plus nocifs (cadmium, mercure, plomb, nickel) pour l'espèce donnent une image de la capacité d'accueil relative des cours d'eau du bassin du Rhin vis-à-vis de l'anguille compte tenu de son mode de vie en sous-berges ou dans le fonds des cours d'eau et de sa propension à s'enfouir dans le substrat meuble.



Carte n°33 : présence de métaux lourds dans les sédiments du bassin Moselle-Sarre en 2006 et 2007

Carte n°34 : présence de métaux lourds dans les sédiments du ST Rhin supérieur en 2006 et 2007

### 2.5.5 – Agents pathogènes et parasites :

Une étude du parasitisme par *A. crassus* a été effectuée en 2007 sans le cadre du suivi de la population migrante dans la passe d'Iffezheim (cf. tableau 13).

	Nb et % d'anguilles capturées	Taille moyenne (cm)	Poids moyen (g)	Nombre d'anguilles prélevées et examinées	Nombre d'anguilles infestées	Prévalence du parasite	Intensité moyenne de parasitisme (nb parasites / ang.)
classe 30-50 cm	0 – 0%	/	/	0	/	/	/
classe 30-50 cm	215 – 84%	39	82	30	18	60,0 %	2,7
classe 50-60 cm	16 – 6%	54	249	14	12	85,7 %	2,7
classe >60 cm	26 -10%	65	426	23	17	73,9 %	4,0
<b>TOTAL ou moyenne</b>	<b>257</b>	<b>42</b>	<b>126</b>	<b>73</b>	<b>48</b>	<b>65,7 %</b>	<b>2,3</b>

**Tableau 13 : Caractéristiques de la population d'anguille à Iffezheim en 2007 (source ASR)**

La prévalence d'*Anguillicola crassus* dans la population étudiée (66 %) est comparable aux valeurs historiques relevées dans la littérature (de 42 % à 84 % entre 1992 et 1996 pour F. Meunier dans l'étude MARQANGRHIN, toutes classes de taille confondues).

Toutefois, il est connu que la prévalence du parasite est variable au cours d'une année et d'une année à l'autre il est donc difficile de comparer ces résultats avec ceux d'autres bassins versants. Le taux d'infestation du parasite et l'intensité moyenne du parasitisme augmentent avec la taille des anguilles (maximum observé 15 parasites/anguille) mais pour les grandes classes de taille, les effectifs échantillonnés sont trop faibles pour donner lieu à des résultats statistiquement fiables (moins de 30 individus).

### 3 – Repeuplement

#### 3.1 – Description des opérations de repeuplement déjà mises en œuvre :

##### 3.1.1 – Secteur de travail Moselle-Sarre :

Bien que nous ne disposions pas à l'heure actuelle de données quantitatives sur les actions de repeuplement engagées par les Allemands, il est à noter que :

- dans le cadre de l'initiative de protection des anguilles (« Aalschutzinitiative ») des lâchers d'anguilles sont effectués sur la Moselle par le Land de Rhénanie-Palatinat depuis 1995 pour un budget annuel pouvant atteindre 100 000 €, le financement étant pris en charge par RWE qui exploite toutes les usines hydroélectriques présentes sur cet axe.
- RWE qui exploite les usines hydroélectriques présentes sur l'axe Sarre est obligé par le Land de Sarre de réaliser des opérations de repeuplement sur ce cours d'eau pour compenser les mortalités induites par les turbines.

##### 3.1.2 – Secteur de travail Rhin supérieur :

Une synthèse des opérations de repeuplement connues par l'ONEMA côté français a été réalisée en 2007 par l'association Saumon-Rhin (ASR)<sup>10</sup> et est décrite dans le tableau 14.

Année	Quantité (kg)	Stade et/ou taille	Nombre d'individus déversés	Lieux	Organisme	Remarques
1984	100	civelles	10 000 à 250 000	Rhin – III – Canal de la Marne au Rhin – Canal du Rhône au Rhin	Fédération de pêche 67	L'auteur de la synthèse émet des doutes quant au stade réel de développement des anguilles déversées (le stade civelle correspond à de très jeunes individus non encore pigmentées et d'une taille inférieure à 10-15 cm). L'estimation du nombre d'individus a donc été réalisée en se basant sur l'hypothèse qu'un kg de civelles contient 2500 individus.
1985	200	civelles	20 000 à 500 000		Fédération de pêche 67	
1986	200	civelles	20 000 à 500 000		Fédération de pêche 67	
1987	200	civelles	20 000 à 500 000	Rhin et annexes	Fédération de pêche 67	
1988	200	civelles	20 000 à 500 000		Fédération de pêche 67	
1989	100	civelles	10 000 à 250 000		Fédération de pêche 67	
1989	500	civelles (61-76 mm)	± 1 250 00	Rhin entre Bâle et Mannheim	Fonds SANDOZ – Etude MarqAngRhin	Anguilles marquées à la tetracycline (otolithes).
1990	433	civelles (61-76 mm)	± 1 082 500		Anguilles marquées à la fluorescéine (otolithes)	

**Tableau 14 : Opérations de repeuplement connues dans la partie française du ST du Rhin supérieur**

#### 3.2 – Repeuplement possible dans le cadre du plan de gestion :

##### 3.2.1 – Zones de repeuplement :

Compte tenu de la présence de nombreuses usines hydroélectriques présentes sur les axes Moselle et Sarre à l'aval de la frontière française, il n'y a pas de zones de repeuplement proposées pour ce bassin.

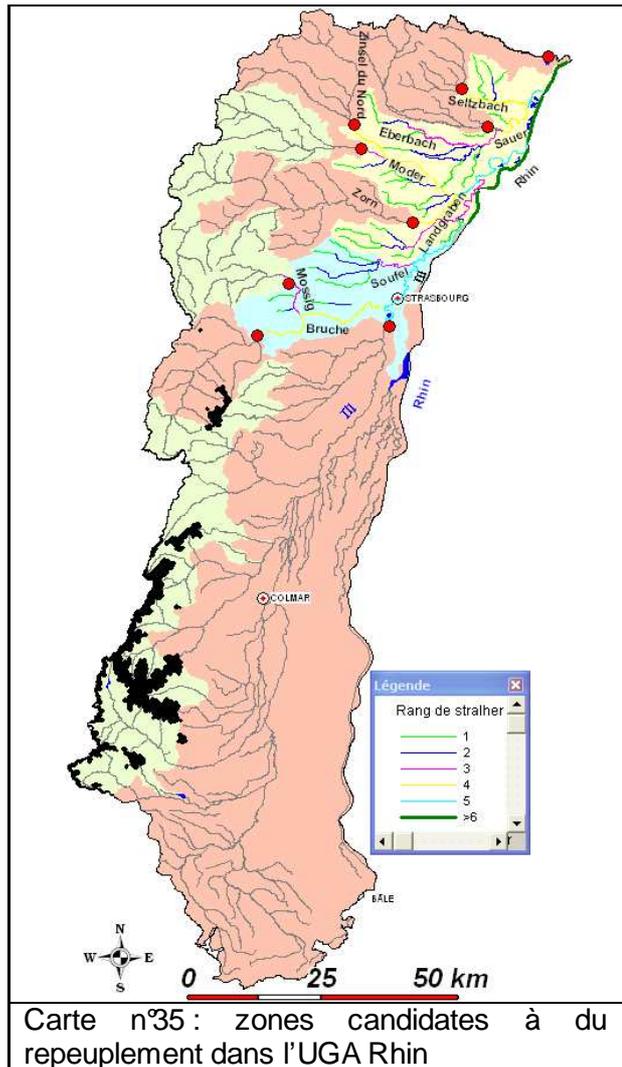
<sup>10</sup> « Contribution à l'étude d'une espèce piscicole menacée d'extinction : l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*). Etat des populations sur le Rhin supérieur » - J. LOUVIOT – août 2007

En revanche, deux zones de repeuplement possibles existent sur le secteur de travail du Rhin supérieur :

- un 1<sup>er</sup> secteur représenté en jaune sur la carte n°35 qui concerne le Rhin ainsi que des parties de cours d'eau situées à l'aval de l'usine hydroélectrique d'Iffezheim et de toute autre usine hydroélectrique (cf. points en rouge). Les anguilles ne subissent donc aucune mortalité à la dévalaison liée à la présence d'un obstacle à la migration.
- un 2<sup>ème</sup> secteur représenté en bleu sur la carte n°35 qui concerne des parties de cours d'eau situées en aval de toute usine hydroélectrique sur leur bassin (cf. points en rouge) à l'exception de l'usine hydroélectrique d'Iffezheim. Sur ce secteur les anguilles ne subissent que les effets de l'usine d'Iffezheim comme mortalité à la dévalaison liée à la présence d'un obstacle.

La réalisation d'opérations d'alevinage sur ces deux secteurs reste toutefois conditionnée à mise en place d'une maîtrise d'ouvrage nationale pour ce type de projet.

Cette maîtrise d'ouvrage n'est pas encore définie actuellement.



Carte n°35 : zones candidates à du repeuplement dans l'UGA Rhin

L'évaluation de la qualité de ces deux sites de repeuplement selon la grille de qualification nationale figure en annexes (cf. § 7.5).

### 3.2.2 – Surfaces de repeuplement :

Les surfaces de repeuplement associées aux milieux identifiées au paragraphe précédent sont indiquées dans les tableaux 15 et 16 ci-dessous :

Tableau 15 : ST du Rhin supérieur : surface d'habitats (ha) des cours d'eau candidats à du repeuplement (secteur 1 : aval d'Iffezheim)

Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang >6	TOTAL
35	31	53	77	94	477	766
5%	4%	7%	10%	12%	62%	100%

Tableau 16 : ST du Rhin supérieur : surface d'habitats (ha) des cours d'eau candidats à du repeuplement (secteur 2 : amont d'Iffezheim)

Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang >6	TOTAL
11	12	18	41	110	555	748
1%	2%	2%	6%	15%	74%	100%

## 4 – Suivi

### 4.1 – Suivi des populations d'anguille et du taux d'échappement :

La connaissance des populations d'anguille de l'UGA Rhin se fera par le biais du suivi bisannuel des peuplements piscicoles effectués aux stations du réseau de contrôle de surveillance des eaux de surface de la DCE. Ce réseau est complété par le suivi annuel effectué aux stations du RHP conservées en raison de leur longue chronologie de suivi piscicole (cf. noms en caractères noirs épais et grisés des tableaux n°17 et 18 ci-dessous).

Cette connaissance est complétée par les stations de comptage présentes au niveau des passes à poissons des barrages de Gambenheim (2000) et d'Iffezheim (2006) qui permettent de suivre les périodes de migration sur l'axe de Rhin et d'effectuer des analyses biométriques sur les populations migrantes.

Tableau n°17 : plans d'eau faisant l'objet d'un suivi des populations piscicoles au titre du réseau de contrôle de surveillance de la DCE

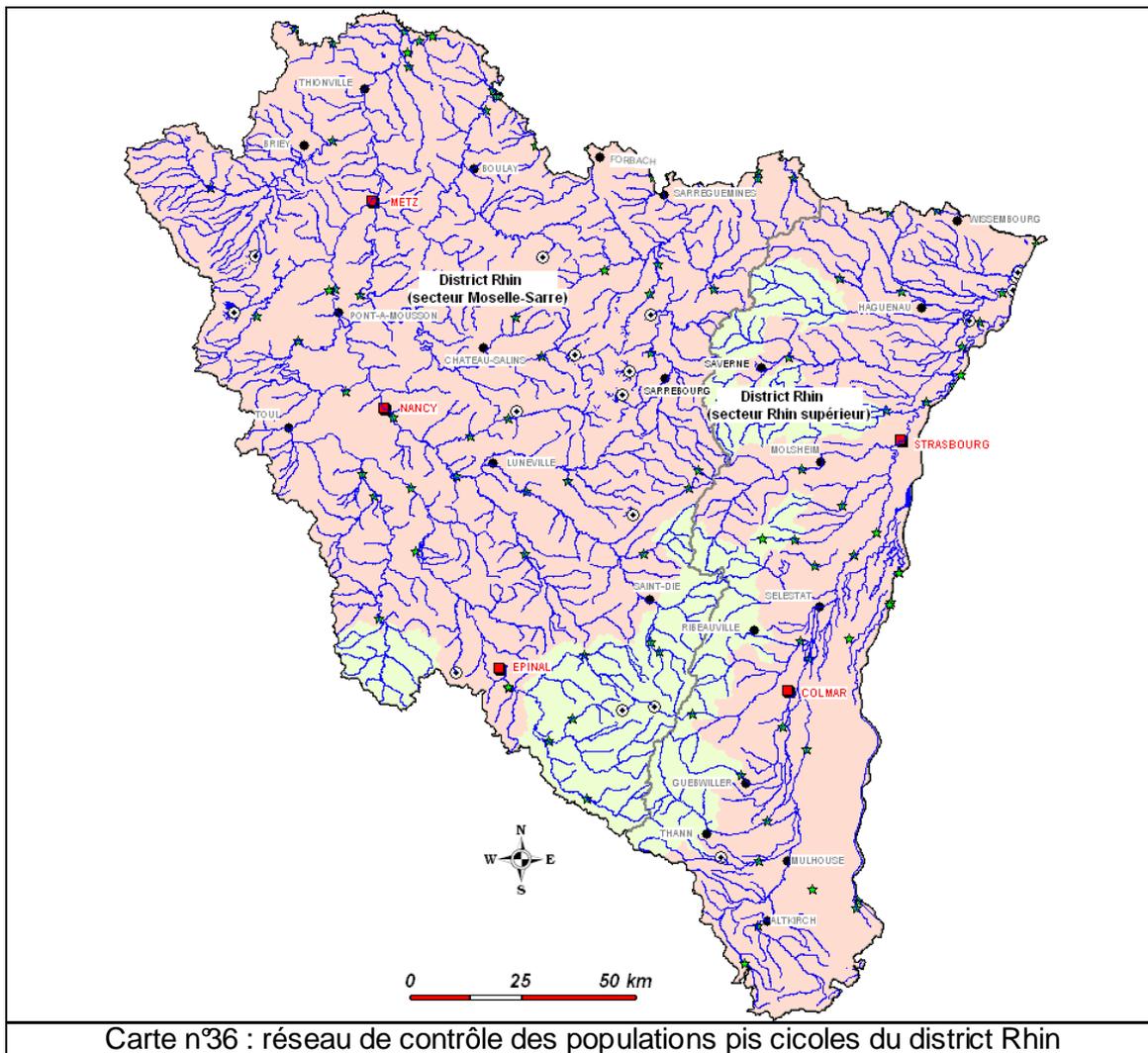
CODE ME	NOM ME
FRCL33	ETANG DE BISCHWALD
FRCL19	ETANG DE LINDRE
FRCL23	ETANG DE LACHAUSSEE
FRCL21	ETANG DE PARROY
FRCL8	GRAVIERE DE ROUNTZENHEIM
FRCL10	GRAVIERE DE MUNCHHAUSEN
FRCL7	GRAVIERE DE BEINHEIM
FRCL2	RETENUE DE MICHELBAACH
FRCL9	GRAVIERE DE SELTZ
FRCL14	RESERVOIR DE BOUZEY
FRCL15	RESERVOIR DE PIERRE PERCEE
FRCL18	ETANG DE LA MADINE
FRCL12	LAC DE GERARDMER
FRCL13	LAC DE LONGEMER
FRCL26	ETANG DU STOCK
FRCL25	ETANG DE GONDREXANGE
FRCL27	LONG ETANG

Tableau n°18 : points de suivi des populations piscicoles au titre du réseau de contrôle de surveillance de la DCE sur les rivières

NUMERO	NOM STATION	NUMERO	NOM STATION
02000011	LE VIEUX RHIN A KEMBS (WEIL-AM-RHEIN)	02056200	LA MOSELLE Á TONNOY
02001000	L'AUGRABEN A BARTENHEIM	02057250	LE MADON Á MATTAINCOURT
02001025	LE RIEDGRABEN Á LANDSER	02057600	LE BRENON A AUTREY
02001050	LE RHIN A RHINAU	02058000	LE MADON A XEUILLEY
02001700	LE RHIN A GAMBSHEIM	02060750	LA MOSELLE Á LIVERDUN
02001715	LE CANAL DU RHONE AU RHIN A MACKENHEIM	02061500	LA MEURTHE Á FRAIZE
02002000	L'ILLA CARSPACH	02062100	LA MEURTHE Á ANOULD
02003350	LA LARGUE A SEPPOIS-LE-BAS	02XXXXXX	LE RABODEAU A MOYENMOUTIER (AMONT)
02005700	LA DOLLER A REININGUE	02065090	LA PLAINE Á RAON-SUR-PLAINE
02010000	LA THUR A STAFFELFELDEN	02067150	LA MEURTHE Á SAINT-CLEMENT
02013000	L'ILLA OBERHERGHEIM	02067600	LA VERDURETTE A RECLONVILLE
02016050	LA LAUCH Á BUHL	02067800	LA VEZOUZE A THIEBAUMENIL
02018000	LA LAUCH A HERRLISHEIM-PRES-COLMAR	02068800	LA MORTAGNE A SAINT-AURICE-SUR-MORTAGNE
02018500	L'ILLA COLMAR (MAISON ROUGE)	02070250	LA MEURTHE A DAMELEVIÈRES
02018780	LA PETITE-FECHT Á STOSSWIHR (B)	02070750	LE SANON Á HENAMENIL
02021000	LA FECHT A GUEMAR	02072700	LA MEURTHE Á TOMBLAINE
02025500	L'ILLA HUTTENHEIM	02076180	L'ESCHE Á MARTINCOURT (SAINT-JEAN)
02028000	L'ANDLAU A ANDLAU	02076800	LA MOSELLE Á VANDIERES
02028300	LA SCHERNETZ Á EPPIG (RID67)	02077200	LE RUP T-DE-MAD A ESSEY-ET-MAIZERAIS
02030200	L'EHN Á MEISTRATZHEIM (RID67)	02081000	LA SEILLE A MULCEY
02032000	LA BRUCHE A GRESSWILLER	02081100	LA PETITE SEILLE A HABOUDANGE
02037400	LA SOUFFEL Á MUNDOLSHEIM (AMONT) (RID67)	02082350	LA SEILLE A CHEMINOT
02038000	L'ILLA LA-WANTZENAU	02085325	L'ORNE Á GUSSAINVILLE
02041650	LA ZINSEL DU NORD A ZINSWILLER	02089000	L'ORNE A ROSSELANGE
02043600	LA ZORN Á STEINBOURG (RID67)	02094700	LE RUISSEAU D'ODRENNE A KOENIGSMACKER
02045000	LA MODER A DRUSENHEIM	02094800	L'ALTBACH Á BEYREN-LES-SIERCK
02045050	LA MODER A AUENHEIM	02094900	LA MOSELLE Á SIERCK
02045150	LA SAUER A LEMBACH	02094920	LE RUISSEAU D'APACH Á APACH
02045350	L'EBERBACH Á WALBOURG (RID67)	02094930	LE RUISSEAU DES QUATRE MOULINS A VOLMERANGE (RBM)
02046000	LA SAUER A BEINHEIM	02094970	LA SARRE-BLANCHE Á TURQUESTEIN-BLANCRUPT
02047300	LE RHIN A LAUTERBOURG (KARLSRUHE)	02096000	LA SARRE A GOSSELMING
02047500	LA LAUTER A WEILER	02096900	LA SARRE A KESKASTEL
02048980	LA MOSELLE Á RAMONCHAMP	02099800	LA BUËS A BUËS-GUERSVILLER
02049900	LA CLEURIE A CLEURIE	02100150	LA SARRE A GROSBLIÉDERSTROFF
02051600	LE NEUNE A LAVELINE-DEVANT-BRUYERES	02540037	LA VEZOUZE A MANONVILLER
02053000	LA MOSELLE Á ARCHETTES	02670017	LE VIEUX RHIN A SUNHOUSE
02100150	LA SARRE A GROSBLIÉDERSTROFF	02570078	L'ALBE A INSMING
02100600	LA HORN A LIEDERSCHIEDT	02540019	LE TREY A VANDIERES
02XXXXXX	LA NIED A GUERSTLING	02680036	LA LIEPVRETTE A SAINTE-MARIE-AUX MINES
02106430	LE REMEL A NEUNKIRCHEN-LES-BOUZONVILLE	02670017	LE SCHAFFTEU A SCHOENAU
02058000	LE MADON A XEUILLEY		

Toutefois afin de pouvoir suivre l'efficacité des plans de gestion anguille, il serait judicieux de compléter ce réseau par la réalisation de station de comptage lors de la construction de dispositifs de franchissement des barrages qui se situent :

- sur la Moselle à la sortie du territoire français,
- sur la Sarre à la sortie du territoire français,
- à la confluence de la Moselle avec la Meurthe.



## 5 – Mesures

### 5.1 – Mesures globales de gestion :

#### 5.1.1 – Qualité des eaux :

Les principales sources de pollution toxique qui dégradent la ressource en eau ont pour origine les rejets domestiques, les eaux pluviales, l'activité industrielle et agricole. Ces pollutions engendrent une dégradation de la qualité des eaux qui peut avoir un impact négatif non seulement sur la santé publique, mais aussi sur les écosystèmes aquatiques.

Des objectifs de réduction progressive de cette pollution ont été définis pour les substances prioritaires et les substances dangereuses prioritaires dans le cadre du projet de SDAGE du bassin de la Meuse, les actions associées étant décrites dans le programme de mesures qui l'accompagne.

#### 5.1.2 – Migration de l'anguille :

##### 5.1.2.1 – Etat de l'art actuel :

Il existe un certain nombre de solutions permettant d'améliorer la franchissabilité des obstacles à la montaison, solutions tenant compte des stades biologiques et des aptitudes très particulières de l'anguille (capacité de reptation sur des substrats rugueux, faible capacité de nage) :

- mise en place de passes spécifiques (brosses, plots...) pour les civelles et jeunes anguillettes,
- passes classiques (bassins, ralentisseurs, ascenseurs, etc.) pour les anguillettes plus âgées.

Leur efficacité est cependant difficile à apprécier, en raison notamment des différents stades biologiques concernés, de la civelle à l'anguille jaune, et de la durée de la migration de colonisation, qui s'étend sur plusieurs années.

S'il n'existe dans l'absolu aucune limite technique pour permettre la montaison des anguilles (les ascenseurs permettant d'envisager le franchissement d'ouvrages d'une centaine de mètres de hauteur), on peut toutefois considérer comme rédhitoire l'équipement d'obstacles d'une hauteur supérieure à 15-30 m. En effet, la présence de tels ouvrages sur un cours d'eau peut se traduire par :

- une modification des habitats naturels en amont réduisant significativement la capacité d'accueil pour l'anguille sur le linéaire considéré,
- des problèmes de blessures voire de mortalité à la dévalaison dus à la hauteur de la chute que doivent subir les anguilles,
- la création d'une retenue en amont de l'amont avec un temps de séjour de l'eau relativement long pouvant entraîner des mortalités significatives lors de leur stabulation du fait de la prédation ou de la compétition en lien avec la densité d'individus.

Diverses expérimentations ont été récemment conduites en Europe et Amérique du Nord pour mettre au point des dispositifs permettant d'éviter l'entraînement dans les turbines lors de la migration de dévalaison.

Il apparaît que la seule solution techniquement efficace connue à l'heure actuelle réside dans l'installation d'une barrière physique, c'est-à-dire un plan de grilles fines (espacement inter barreaux de 1.5 cm à 2 cm au maximum), associé à un ouvrage évacuateur ou un by-pass spécifique assurant un transit sans dommage à l'aval.

Les vitesses à l'amont immédiat de telles grilles doivent cependant rester suffisamment faibles pour éviter le placage du poisson contre les grilles (vitesse normale au plan de grilles < 0.40-0.50 m/s environ), le non respect de ce critère étant susceptible d'induire des mortalités supérieures à celles résultant du transit par les turbines.

La mise en place de grilles fines sur un ouvrage existant implique cependant dans la plupart des cas une augmentation significative de la surface du plan de grille initial et le plus souvent une modification de la structure de la prise d'eau, ce qui peut s'avérer problématique. Un autre inconvénient majeur de l'installation de grilles fines réside dans l'augmentation des contraintes d'exploitation (dégrillage, etc.).

Si dans l'absolu, il n'existe pas de limite technique à l'installation d'un tel dispositif, on peut toutefois considérer que l'état actuel de l'art se situe en deçà d'une limite comprise entre 100 et 200 m<sup>3</sup>/s en prenant pour référence les ouvrages les plus importants qui en sont actuellement équipés à savoir l'usine de Baigts sur le Gave de Pau (débit turbiné = 90 m<sup>3</sup>/s) et la Cabot Station usine située sur la rivière Connecticut (côte Est des Etats-Unis) où le débit turbiné est de 260 m<sup>3</sup>/s.

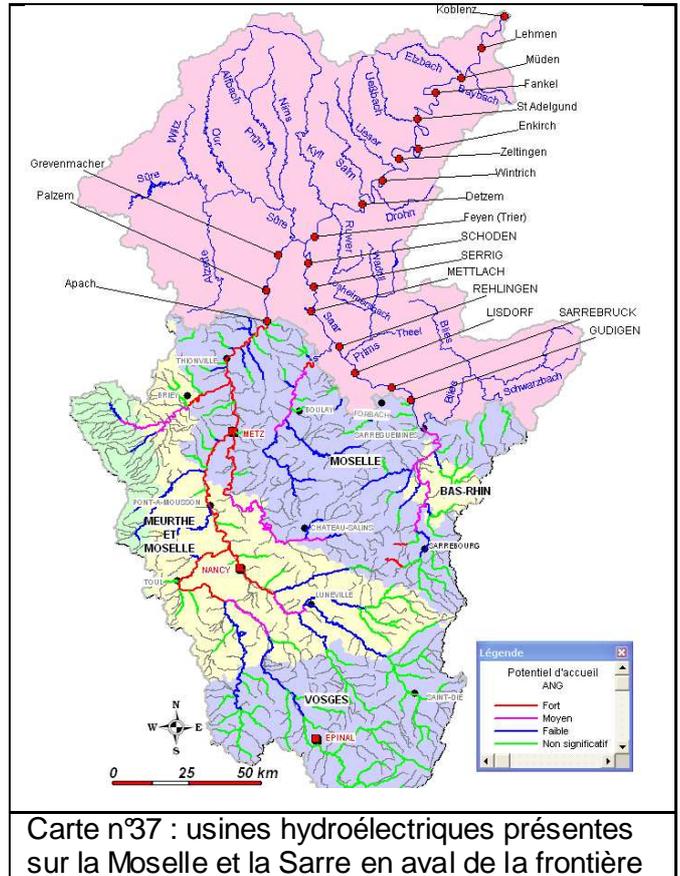
### 5.1.2.2 – Actions proposées :

#### a) Secteur de travail Moselle-Sarre :

Bien que ne connaissant pas les projets de plan de gestion des autres pays riverains, on peut néanmoins constater qu'il existe dix usines hydroélectriques situées sur la Moselle en aval de la confluence avec la Sarre où le débit moyen annuel excède 300 m<sup>3</sup>/s (cf. carte n°37).

Compte tenu des limites actuelles de l'état de l'art en matière de dispositifs de dévalaison et si l'on se base sur un taux de mortalité moyen de 23 % pour chacune de ces 10 usines, la probabilité pour une anguille argentée sortant du territoire français d'arriver vivante à la mer du Nord est de l'ordre de 11 %. Elle tombe à 5 % pour la Moselle si l'on tient compte des trois usines hydroélectriques qui se trouvent entre la frontière et la confluence avec la Sarre.

Il n'est donc pas envisagé de proposer des zones d'actions prioritaires pour le secteur de travail Moselle-Sarre pour les 6 années à venir dans le cadre du plan de gestion Rhin.



D'importants efforts en matière de recherche et développement sont actuellement consentis en France<sup>11</sup> et dans d'autres pays d'Europe soit pour repousser les limites actuelles de l'état de l'art en matière de dispositifs de dévalaison soit pour développer des techniques alternatives moins coûteuses à efficacité comparable (barrière à infrason, arrêts ponctuels de turbinage, turbines ichtyophiles, etc.).

L'analyse précitée faite pour les 6 prochaines années sera nécessairement amenée à être réexaminée de manière plus ambitieuse.

Dans ces conditions et pour ne pas être amené à remettre en cause a posteriori les conditions technico-économique de fonctionnement des ouvrages installés, il est proposé de prévoir la mise en œuvre de dispositions de circulation à la montaison et à la dévalaison en fonction de l'état de l'art du moment pour tout obstacle situé sur un cours d'eau à l'intérieur du périmètre du plan de gestion lors de sa construction, de sa modification ou du renouvellement de son titre d'autorisation ou de concession d'exploitation.

Il est à signaler par ailleurs pour la période 2009-2015, la situation particulière d'un certain nombre d'ouvrages situés sur l'axe Moselle tels que :

- les seuils de VNF de Custines et Vandières qui seront équipés de passes à poissons permettant d'assurer la circulation des espèces piscicoles même si leur identité juridique peut être régularisée sous la forme d'une déclaration d'existence au sens de l'article L. 214-6 du Code de l'environnement dans la mesure où ils ne portent pas atteinte à la gestion équilibrée

<sup>11</sup> Le bassin Rhin-Meuse est concerné par 3 actions : l'étude des modalités de franchissement des usines du Rhin, l'évaluation in situ des mortalités dans les turbines des usines du Rhin et le suivi d'un prototype de prises d'eau ichtyocompatibles sur une usine hydroélectrique de l'III à Illkirch-Graffenstaden

et durable de la ressource en eau, règle de fond de l'article 2 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 désormais codifié à l'article L. 211-1 du Code de l'environnement,

- l'usine hydroélectrique d'Argancy dont l'exploitation a été autorisée par arrêté préfectoral n°2007-DEDD/3-81 du 13 avril 2007 et pour laquelle les besoins en matière de circulation des espèces piscicoles doivent être évalués dans le cadre du délai de 5 ans prévu à l'article 7 du cahier des charges de la concession.

#### b) Secteur de travail Rhin supérieur :

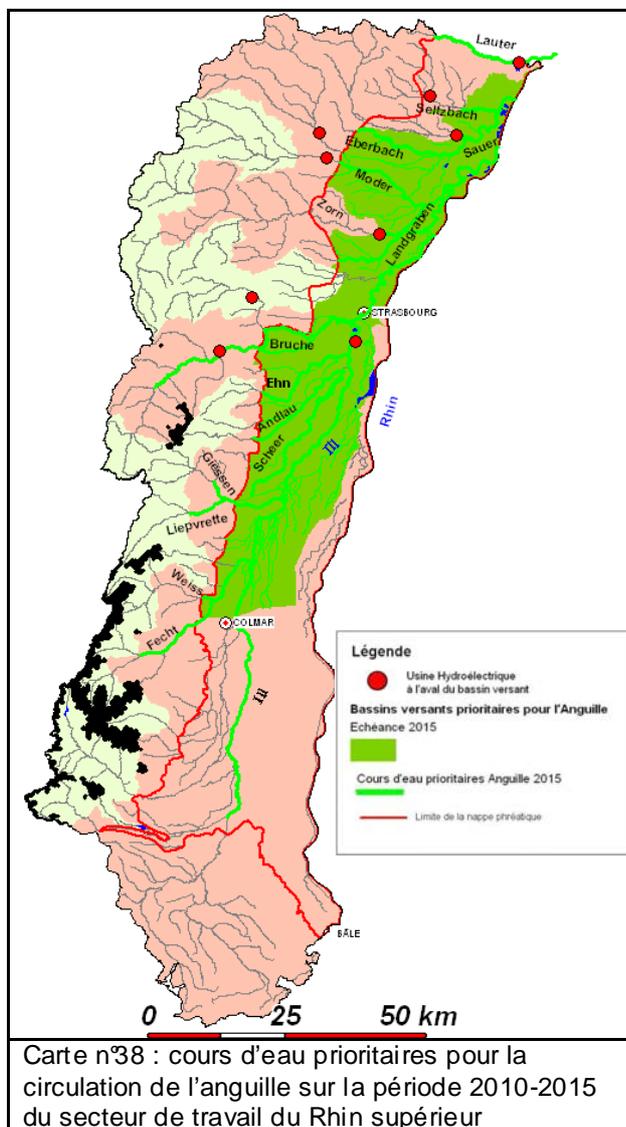
Le choix des cours d'eau prioritaires dans le secteur de travail du Rhin supérieur a été effectué en privilégiant le réseau hydrographique des affluents de l'Ill en plaine d'Alsace en aval de Colmar qui présentent actuellement les plus fortes densités d'anguille et qui répondent aux critères techniques d'équipement à la montaison et dévalaison.

A ce 1<sup>er</sup> réseau sont venues s'adjoindre des parties de cours d'eau qui bien que présentant des densités d'anguille un peu plus faibles ne présentent actuellement aucune usine hydroélectrique sur leur linéaire. Ces tronçons sont constitués par une partie de :

- la Sauer et de ses principaux affluents (dont le Seltzbach et l'Eberbach),
- la Moder et de ses principaux affluents (dont le Landgraben).

Ce réseau est ensuite complété en tenant compte des objectifs futurs de circulation du saumon atlantique sur la Lauter et les affluents sous-vosgiens de l'Ill qui bien que n'étant actuellement pas colonisés par l'anguille présentent des habitats de bonnes qualités du point de vue de leur morphologie et de la qualité de l'eau (Bruche, Giessen, Liepvrette) tout en répondant aux critères techniques d'équipement à la montaison et dévalaison.

Ces cours d'eau représentent une surface de 1 192 ha soit 15 % des habitats du ST. On y trouve 48 ouvrages infranchissables (cf. § 7.8).



D'importants efforts en matière de recherche et développement sont actuellement consentis en France et dans d'autres pays d'Europe soit pour repousser les limites actuelles de l'état de l'art en matière de dispositifs de dévalaison soit pour développer des techniques alternatives moins coûteuses à efficacité comparable (barrière à infrason, arrêts ponctuels de turbinage, turbines ichtyophiles, etc.).

L'analyse précitée faite pour les 6 prochaines années sera nécessairement amenée à être réexaminée de manière plus ambitieuse.

Dans ces conditions et pour ne pas être amené à remettre en cause a posteriori les conditions technico-économique de fonctionnement des ouvrages installés, il est proposé de prévoir la mise en œuvre de dispositions de circulation à la montaison et à la dévalaison en fonction de l'état de l'art du moment pour tout obstacle situé sur un cours d'eau à l'intérieur du périmètre du plan de gestion lors

de sa construction, de sa modification ou du renouvellement de son titre d'autorisation ou de concession d'exploitation.

Dans le cas particulier de l'axe Rhin, il est à signaler qu'il n'existe actuellement pas de solution technique adaptée pour permettre la dévalaison de l'anguille au niveau des usines hydroélectriques associées aux barrages de navigation.

Il faut toutefois signaler que :

- des négociations sont engagées avec le concessionnaire de l'usine hydroélectrique de Strasbourg afin que puissent être réalisés d'ici fin 2015 les travaux de construction d'un dispositif de montaison pour les poissons grands migrateurs, y compris l'anguille, au droit du barrage associé à cet ouvrage,
- la Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR) est chargée de piloter une étude qui devra préciser les conditions nécessaires pour accéder avant 2015 à l'hydrosystème Elz-Dreisam et notamment définir les conditions de réalisation des aménagements de passes à poissons sur le barrage de Gerstheim et pour les seuils agricoles de Gerstheim et de Rhinau,
- les ouvrages nouveaux qui sont en cours de réalisation ou en projet sur l'axe Rhin seront équipés tant à la montaison qu'à la dévalaison, en particulier pour les anguilles, dès lors qu'ils se situent en deçà des limites actuelles de faisabilité (cf. § 5.1.2.2). C'est ainsi que :
  - o les usines hydroélectriques équipant les seuils agricoles de Breisach et Kehl ont été ou seront équipées, en sus d'une passe à poissons, d'un plan de grilles fines (écartement des barreaux de 2 cm) et d'un dispositif de franchissement à la dévalaison bénéficiant du retour de l'expérience acquise sur des ouvrages de taille similaire du Sud-Ouest de la France, comprenant 2 exutoires de surface et 2 exutoires de fond,
  - o la nouvelle micro-centrale qui sera construite à l'aménagement de Kembs dans le cadre du projet de renouvellement de la concession sera également équipée d'un dispositif encore amélioré, qui comprendra, outre une passe à poissons, 4 exutoires de surface et deux exutoires de fond pour la dévalaison (ainsi bien entendu que d'un plan de grille d'espacement 2 cm).
- deux actions de recherche d'envergure seront mises en oeuvre dès 2009 sur l'axe Rhin dans le cadre de l'accord national de collaboration de recherche et développement conclu entre l'ONEMA et les principaux hydroélectriciens français, dont EDF afin de pouvoir estimer l'impact des usines hydroélectriques associées aux barrages de navigation (cf. tableaux n°9 et 10 au § 2.5.3). Ces deux actions ont notamment pour objet d'évaluer in-situ :
  - o d'une part le pourcentage d'anguilles dévalant par chacune des voies de dévalaison possibles (cf. fiche descriptive au § 7.6.1),
  - o d'autre part la mortalité dans les turbines de grande taille qui équipent les usines hydroélectriques (cf. fiche descriptive au § 7.6.2),
- une opération de capture-transport semblable à celle pratiquée au Luxembourg sur la Sûre au niveau de l'usine hydroélectrique de Rosport sera mise en place sur l'III à l'amont immédiat de sa confluence avec le Rhin de façon à compléter les dispositions prévues sur le secteur prioritaire que constitue l'III et ses affluents. Elle aura pour objectifs :
  - o de transporter les anguilles argentées dévalant à l'aval de l'aménagement d'Iffezheim, permettant ainsi d'améliorer le taux d'échappement ;
  - o d'acquérir des connaissances relatives aux pics de dévalaison sur le bassin du Rhin supérieur ;
  - o d'acquérir des connaissances relatives à la biomasse présentes et à l'efficacité des dispositions prévues sur les cours d'eau prioritaires dans le bassin versant de l'III ;
  - o de fournir les anguilles nécessaires à la mise en oeuvre des deux actions de recherche précitées prévues sur le Rhin.

### 5.1.3 – Pêche :

En sus des dispositions prévues au niveau national pour la réglementation de la pêche à l'anguille, les dispositions suivantes sont prévues dans l'UGA Rhin :

- interdiction pour les pêcheurs professionnels et amateurs d'utiliser des engins ou une technique de pêche spécifique permettant de cibler le stade anguille « argentée »,

Pour l'UGA Rhin, la pêche de l'anguille pour les professionnels et les amateurs sera interdite en dehors des saisons de pêche suivantes :

- o 2009 : du 1<sup>er</sup> avril au 31 octobre,
- o 2010 : du 1<sup>er</sup> avril au 30 septembre,
- o 2011 : du 15 avril au 15 septembre.

Associées aux interdictions de consommation de poissons et en particulier d'anguilles, imposées aux pêcheurs sur le bassin de l'III en raison d'une contamination de ce cours d'eau par du mercure, ces dates de pêche proposées dans l'UGA Rhin permettront de dépasser largement l'objectif d'une réduction de 30% de la mortalité sur trois ans, fixé dans le volet national du plan de gestion.

En effet, avant l'interdiction de consommation du poisson sur l'III qui date de 2006, les captures d'anguille par la pêche professionnel se répartissaient pour moitié sur le Rhin et pour moitié sur l'III. Les déclarations de captures au SNPE montrent un arrêt total des prélèvements d'anguille par la pêche aux engins sur le bassin de l'III depuis l'interdiction de consommation de poisson de l'III.

Sur la base des déclarations au SNPE de 2006, sous réserve qu'il n'y ait pas de report de l'effort de pêche des mois qui seraient interdits à la pêche à l'anguille vers les mois qui resteraient autorisés, les réductions de captures à attendre des nouvelles périodes de pêche à l'anguille représenteraient 15 %.

Ces dates permettront en outre de conserver une activité de pêche professionnelle sur le bassin du Rhin où elle se pratique traditionnellement, est déjà encadrée et contribue au suivi scientifique de l'espèce à l'instar de la pêche professionnelle à l'anguille argentée maintenue sur le bassin hydrographique Loire-Bretagne.

## **5.2 – Mesures de la première année :**

Les mesures à prendre d'ici le 31/12/2009 concernent :

- la fixation dans le programme de mesures de la DCE des actions à entreprendre au niveau des différents ouvrages présents sur les cours d'eau du secteur de travail Rhin supérieur identifiés comme prioritaires pour la circulation de l'anguille sur la période 2010-2015,
- le démarrage des actions de recherche sur l'axe Rhin présentées au § 5.1.3.b :
  - o étude des modes de franchissement d'obstacles en série sur le Rhin :
    - les stations de détection n°1 à 6 seront mise en place ;
    - la 1<sup>ère</sup> expérimentation de suivi d'anguilles sera réalisée : lâcher de deux lots d'anguilles argentées instrumentées, l'un à l'amont de l'aménagement de Kembs, l'autre dans le Vieux Rhin à l'aval du barrage de Kembs.
  - o évaluation in situ de la mortalité dans des turbines de grandes taille :
    - les tests pour deux types de turbine caractéristiques des machines équipant les aménagements du Rhin seront réalisés. Suivant la disponibilité du bureau d'étude américain Normandeau, ces essais pourront éventuellement être décalés en 2010.
- le démarrage de l'opération de capture-transport prévue sur l'Ill à l'amont immédiat de sa confluence avec le Rhin,
- l'inscription dans le programme de mesures de la DCE des actions à entreprendre concernant la circulation des anguilles des ouvrages de Vandières et Custines,
- l'extension du diagnostic en cours sur les blocages à la circulation de l'anguille à la montais on et à la dévalaison aux cours d'eau suivants :
  - o Moselle (du Madon jusqu'à la Moselotte),
  - o Orne en amont du Woigot,
  - o Seille (du ruisseau de Moince jusqu'à l'étang de Lindre),
  - o Madon jusqu'à la Gitte,
  - o Meurthe (du Sanon jusqu'à la Fave),
  - o Mortagne,
  - o Sanon,
  - o Vezouze,
  - o Sarre en amont de l'Albe,
  - o Nied réunie et Niefs française et allemande.

## **5.3 – Calendrier de mise en œuvre des mesures pour atteindre l'objectif d'échappement d'ici 2050 :**

### **5.3.1 – Secteur de travail Moselle-Sarre :**

Faute de pouvoir disposer des projets de plan de gestion des pays riverains et de la connaissance complète sur les usines hydroélectriques situées sur la Sarre et les affluents de la Moselle et de la Meurthe, le seul scénario possible de mise en œuvre de mesures pour atteindre l'objectif de 40 % d'échappement de la biomasse initiale d'anguille argentée consiste à prévoir l'équipement progressif des obstacles situés sur un cours d'eau à l'intérieur du périmètre du plan de gestion lors de leur construction, de leur modification ou du renouvellement de leur titre d'autorisation ou de concession d'exploitation.

Les problèmes de circulation de l'anguille devraient être réglés d'ici 2050 sur l'axe Moselle en aval de la Mortagne et de la Meurthe en aval du Sanon sur la base de ce scénario « au fil de l'eau » à l'exception du cas des usines hydroélectriques de Liverdun et de Villey-le-sec dont l'échéance de la concession est de 2061 (cf. tableau ci-dessous) :

Nom de l'usine	Nom de la rivière	Usine en activité	Usine autorisée	Nature de l'acte	Date de délivrance de l'acte	Durée	Echéance	Nom du barrage
USINE DE APACH-SCHENGEN	Moselle	Oui	Oui	Arrêté préfectoral	14.10.1992	75	2067	BARRAGE D'APACH
USINE DE KOENIGSMACKER	Moselle	Oui	Oui	Arrêté préfectoral	08.07.1987	40	2027	BARRAGE DE KOENIGSMACKER
USINE D'UCKANGE	Moselle	Oui	Oui	Arrêté préfectoral	08.07.1987	40	2027	BARRAGE D'UCKANGE
USINE D'ARGANCY	Moselle	Oui	Non	Arrêté préfectoral	13.04.2007	45	2052	BARRAGE D'ARGANCY
USINE DE WADRINEAU	Moselle	Oui	Oui	Décret	05.10.1957	75	2032	BARRAGE DE WADRINEAU
USINE DE JOUY AUX ARCHES	Moselle	Oui	Oui	Décret	21.01.1970	75	2045	BARRAGE DE JOUY-AUX-ARCHES
	Moselle	Sans objet	Sans objet	Néant				SEUIL DE VANDIERES
USINE DE PAGNY SUR MOSELLE	Moselle	Oui	Oui	Arrêté préfectoral	25.11.1994	40	2034	BARRAGE DE PONT-A-MOUSSON
USINE DE PONT-A-MOUSSON	Moselle	Oui	Oui	Arrêté préfectoral	26.01.1996	40	2036	BARRAGE DE PONT-A-MOUSSON
	Moselle	Sans objet	Sans objet	Néant				SEUIL DE BLENOD
USINE DU LIEGEOT	Moselle	Oui	Oui	Arrêté préfectoral	03.07.1987	40	2027	BARRAGE DU LIEGEOT
	Moselle	Sans objet	Sans objet	Néant				SEUIL DE CUSTINES
USINE DE POMPEY	Moselle	Oui	Oui	Arrêté préfectoral	03.07.1987	40	2027	BARRAGE DE POMPEY
USINE DE FROUARD	Moselle	Oui	Oui	Arrêté préfectoral	11.07.1983	40	2023	BARRAGE DE POMPEY - FROUARD
USINE DE LIVERDUN	Moselle	Oui	Oui	Décret	06.06.1986	75	2061	BARRAGE D'AINGERAY
MOULIN AUBRY	Moselle	Oui	Oui	Arrêté préfectoral	25.05.1994	40	2034	BARRAGE DE CHAUDENEY
USINE DE CHAUDENEY	Moselle	Oui	Oui	Arrêté préfectoral	12.01.1994	40	2034	BARRAGE DE CHAUDENEY
USINE DE VILLEY LE SEC	Moselle	Oui	Oui	Décret	06.06.1986	75	2061	BARRAGE DE VILLEY LE SEC
USINE DE MEREVILLE	Moselle	Oui	Oui	Arrêté préfectoral	17.12.1985	40	2025	BARRAGE DE MEREVILLE

### 5.3.2 – Secteur de travail Rhin supérieur :

Dans l'attente des éléments nécessaires sur le diagnostic des ouvrages situés en amont des axes prioritaires pour l'anguille, il est envisagé de poursuivre et d'achever d'ici 2050 l'équipement des ouvrages pour permettre la circulation à la montaison et à la dévalaison jusqu'aux limites amont actuelles du plan de gestion en profitant des échéances de renouvellement des titres d'autorisation ou d'exploitation.

## 7 – Annexes

### 7.1 – Concentrations maximales en Cadmium observées dans les sédiments :

#### 7.1.1 – Secteur de travail Moselle-Sarre :

N° National	Nom station	Valeur	Unité
2094950	L'ALZETTE à AUDUN-LE-TICHE	2.150	mg(Cd)/kg
2094900	La MOSELLE à SIERCK	2.040	mg(Cd)/kg
2054500	La MOSELLE à CHATEL-NOMEXY	1.620	mg(Cd)/kg
2053000	La MOSELLE à EPINAL	1.400	mg(Cd)/kg
2095500	La BIEVRE à SARREBOURG	1.240	mg(Cd)/kg
2067200	La VEZOUZE à BLAMONT	1.120	mg(Cd)/kg
2103850	La BISTEN à CREUTZWALD	1.070	mg(Cd)/kg
2092000	La FENSCH à FLORANGE	0.920	mg(Cd)/kg
2065500	La PLAINE à RAON-L'ETAPE	0.870	mg(Cd)/kg
2057000	La MOSELLE à MEREVILLE	0.850	mg(Cd)/kg
2089900	L'ORNE à RICHEMONT	0.760	mg(Cd)/kg
2103800	La ROSSELLE à PETITE-ROSSELLE	0.720	mg(Cd)/kg
2054150	Le SAINT-OGER à DOGNEVILLE	0.680	mg(Cd)/kg
2074000	La MEURTHE à BOUXIERES	0.660	mg(Cd)/kg
2068500	La MEURTHE à REHAINVILLER	0.630	mg(Cd)/kg
2100600	La HORN à LIEDERSCHIEDT	0.630	mg(Cd)/kg
2070250	La MEURTHE à DAMELEVIERES	0.600	mg(Cd)/kg
2090000	La MOSELLE à UCKANGE	0.490	mg(Cd)/kg
2069100	La VEZOUZE à LUNEVILLE (B)	0.480	mg(Cd)/kg
2051600	Le NEUNE à LAVELINE-DEVANT-BRUYERES	0.450	mg(Cd)/kg
2054550	L'AVIERE à FRIZON	0.420	mg(Cd)/kg
2099500	La SARRE à SARREINSMING	0.410	mg(Cd)/kg
2070000	La MORTAGNE à MOYEN	0.380	mg(Cd)/kg
2078000	Le RUPT-DE-MAD A ONVILLE	0.350	mg(Cd)/kg
2100150	La SARRE à GROSBIEDERSTROFF	0.350	mg(Cd)/kg
2106400	La NIED à HECKLING	0.330	mg(Cd)/kg
2060500	La MOSELLE À GONDREVILLE	0.320	mg(Cd)/kg
2067500	La BLETTE à MIGNEVILLE	0.310	mg(Cd)/kg
2066000	La MEURTHE à THIAVILLE	0.290	mg(Cd)/kg
2076200	L'ESCHE à MARTINCOURT	0.280	mg(Cd)/kg
2093200	La KIESEL à THIONVILLE	0.280	mg(Cd)/kg
2082900	La SEILLE à METZ	0.270	mg(Cd)/kg
2060700	Le TERROUIN à JAILLON	0.260	mg(Cd)/kg
2071050	Le SANON à DOMBASLE	0.250	mg(Cd)/kg
2058000	Le MADON à XEUILLEY	0.240	mg(Cd)/kg
2060750	La MOSELLE à LIVERDUN	0.220	mg(Cd)/kg
2049900	La CLEURIE à CLEURIE	0.200	mg(Cd)/kg
2100800	Le SCHWALBACH à VOLMUNSTER	0.200	mg(Cd)/kg
2086500	Le WOIGOT à BRIEY	0.190	mg(Cd)/kg

**Moyenne 0.639 mg(Cd)/kg**

#### 7.1.2 – Secteur de travail du Rhin supérieur :

N° National	Nom station	Valeur	Unité
2019500	Le MUHLBACH-DE-TURCKHEIM à WINTZENHEIM	1.890	mg(Cd)/kg
2010000	La THUR à STAFFELFELDEN	1.800	mg(Cd)/kg
2036250	Le CANAL DE LA BRUCHE à ACHENHEIM	1.110	mg(Cd)/kg

2024000	La LIEPVRETTE à LIEPVRE	0.980	mg(Cd)/kg
2046000	La SAUER à BEINHEIM	0.950	mg(Cd)/kg
2017000	La LAUCH à MERXHEIM	0.800	mg(Cd)/kg
2043500	La ZINSEL-DU-SUD à HATTMATT	0.800	mg(Cd)/kg
2011000	La THUR à ENSISHEIM	0.750	mg(Cd)/kg
2025100	Le GIESSEN à EBERSHEIM	0.740	mg(Cd)/kg
2045050	La MODER à AUENHEIM	0.710	mg(Cd)/kg
2036000	La BRUCHE à HOLTZHEIM	0.650	mg(Cd)/kg
2042700	La ZORN à HASELBOURG	0.630	mg(Cd)/kg
2027000	L'ILL à OHNHEIM	0.600	mg(Cd)/kg
2047750	La LAUTER à LAUTERBOURG	0.560	mg(Cd)/kg
2021000	La FECHT à GUEMAR	0.550	mg(Cd)/kg
2038000	L'ILL à LA WANTZENAU	0.540	mg(Cd)/kg
2018000	La LAUCH à HERRLISHEIM PRES COLMAR	0.510	mg(Cd)/kg
2029000	L'ANDLAU à FERGERSHEIM	0.510	mg(Cd)/kg
2045200	La SAUER à GUNSTETT	0.500	mg(Cd)/kg
2022700	L'ILL à BALDENHEIM	0.420	mg(Cd)/kg
2037500	La SOUFFEL à MUNDOLSHEIM	0.420	mg(Cd)/kg
2041000	La MODER à INGWILLER	0.420	mg(Cd)/kg
2025500	L'ILL à HUTTENHEIM	0.370	mg(Cd)/kg
2005700	La DOLLER à REININGUE	0.360	mg(Cd)/kg
2041850	Le FALKENSTEINBACH à GUNDERSHOFFEN	0.350	mg(Cd)/kg
2044000	La ZORN à BIETLENHEIM	0.340	mg(Cd)/kg
2047000	Le SELTZBACH à NIEDERROEDERN	0.340	mg(Cd)/kg
2044300	Le LANDGRABEN à VENDENHEIM	0.300	mg(Cd)/kg
2036500	Le RHIN-TORTU à STRASBOURG	0.290	mg(Cd)/kg
2041750	Le SCHWARZBACH à REICHSHOFFEN	0.270	mg(Cd)/kg
2028000	L'ANDLAU à ANDLAU	0.260	mg(Cd)/kg
2047300	Le RHIN à LAUTERBOURG	0.260	mg(Cd)/kg
2004000	L'ILL à BRUNSTATT	0.240	mg(Cd)/kg
2003800	La LARGUE à SPECHBACH-LE-BAS	0.230	mg(Cd)/kg
2001750	L'ILL à OLTINGUE	0.220	mg(Cd)/kg
2030500	L'EHN à GEISPOLSHEIM (B)	0.220	mg(Cd)/kg
2023500	La LIEPVRETTE à STE-MARIE-AUX-MINES	0.200	mg(Cd)/kg
2001030	Le WEIHERBACHGRABEN à DIETWILLER	0.180	mg(Cd)/kg
2015000	La VIEILLE-THUR à HERRLISHEIM	0.180	mg(Cd)/kg
2000010	Le GRAND CANAL D'ALSACE à ROSENAU	0.150	mg(Cd)/kg
2003100	Le THALBACH à WITTERSDORF	0.120	mg(Cd)/kg

**Moyenne 0.530 mg(Cd)/kg**

## 7.2 – Concentrations maximales en Mercure observées dans les sédiments :

### 7.2.1 – Secteur de travail Moselle-Sarre :

N° National	Nom station	Valeur	Unité
2092000	La FENSCH à FLORANGE	2.050	mg(Hg)/kg
2094950	L'ALZETTE à AUDUN-LE-TICHE	1.210	mg(Hg)/kg
2095500	La BIEVRE à SARREBOURG	0.620	mg(Hg)/kg
2094900	La MOSELLE à SIERCK	0.560	mg(Hg)/kg
2103850	La BISTEN à CREUTZWALD	0.530	mg(Hg)/kg
2103800	La ROSSELLE à PETITE-ROSSELLE	0.510	mg(Hg)/kg
2054500	La MOSELLE à CHATEL-NOMEXY	0.470	mg(Hg)/kg
2053000	La MOSELLE à EPINAL	0.340	mg(Hg)/kg

2057000	La MOSELLE à MEREVILLE	0.310	mg(Hg)/kg
2089900	L'ORNE à RICHEMONT	0.300	mg(Hg)/kg
2049900	La CLEURIE à CLEURIE	NQ	mg(Hg)/kg
2051600	Le NEUNE à LAVELINE-DEVANT-BRUYERES	NQ	mg(Hg)/kg
2054150	Le SAINT-OGER à DOGNEVILLE	NQ	mg(Hg)/kg
2054550	L'AVIERE à FRIZON	NQ	mg(Hg)/kg
2058000	Le MADON à XEUILLEY	NQ	mg(Hg)/kg
2060500	La MOSELLE À GONDREVILLE	NQ	mg(Hg)/kg
2060700	Le TERROUIN à JAILLON	NQ	mg(Hg)/kg
2060750	La MOSELLE à LIVERDUN	NQ	mg(Hg)/kg
2065500	La PLAINE à RAON-L'ETAPE	NQ	mg(Hg)/kg
2066000	La MEURTHE à THIAVILLE	NQ	mg(Hg)/kg
2067200	La VEZOUZE à BLAMONT	NQ	mg(Hg)/kg
2067500	La BLETTE à MIGNEVILLE	NQ	mg(Hg)/kg
2068500	La MEURTHE à REHAINVILLER	NQ	mg(Hg)/kg
2069100	La VEZOUZE à LUNEVILLE (B)	NQ	mg(Hg)/kg
2070000	La MORTAGNE à MOYEN	NQ	mg(Hg)/kg
2070250	La MEURTHE à DAMELEVIÈRES	NQ	mg(Hg)/kg
2071050	Le SANON à DOMBASLE	NQ	mg(Hg)/kg
2074000	La MEURTHE à BOUXIÈRES	NQ	mg(Hg)/kg
2076200	L'ESCHE à MARTINCOURT	NQ	mg(Hg)/kg
2078000	Le RUPT-DE-MAD A ONVILLE	NQ	mg(Hg)/kg
2082900	La SEILLE à METZ	NQ	mg(Hg)/kg
2086500	Le WOIGOT à BRIEY	NQ	mg(Hg)/kg
2090000	La MOSELLE à UCKANGE	NQ	mg(Hg)/kg
2093200	La KIESEL à THIONVILLE	NQ	mg(Hg)/kg
2099500	La SARRE à SARREINSMING	NQ	mg(Hg)/kg
2100150	La SARRE à GROSBLEDERSTROFF	NQ	mg(Hg)/kg
2100600	La HORN à LIEDERSCHIEDT	NQ	mg(Hg)/kg
2100800	Le SCHWALBACH à VOLMUNSTER	NQ	mg(Hg)/kg
2106400	La NIED à HECKLING	NQ	mg(Hg)/kg
<b>Moyenne</b>		<b>0.690</b>	<b>mg(Hg)/kg</b>

7.2.2 – Secteur de travail du Rhin supérieur :

N° National	Nom station	Valeur	Unité
2019500	Le MUHLBACH-DE-TURCKHEIM à WINTZENHEIM	19.000	mg(Hg)/kg
2010000	La THUR à STAFFELFELDEN	11.300	mg(Hg)/kg
2011000	La THUR à ENSISHEIM	4.600	mg(Hg)/kg
2022700	L'ILL à BALDENHEIM	1.360	mg(Hg)/kg
2038000	L'ILL à LA WANTZENAU	1.160	mg(Hg)/kg
2017000	La LAUCH à MERXHEIM	0.900	mg(Hg)/kg
2027000	L'ILL à OHNHEIM	0.870	mg(Hg)/kg
2025500	L'ILL à HUTTENHEIM	0.720	mg(Hg)/kg
2037500	La SOUFFEL à MUNDOLSHEIM	0.630	mg(Hg)/kg
2036500	Le RHIN-TORTU à STRASBOURG	0.520	mg(Hg)/kg
2018000	La LAUCH à HERRLISHEIM PRES COLMAR	0.400	mg(Hg)/kg
2041850	Le FALKENSTEINBACH à GUNDERSHOFFEN	0.390	mg(Hg)/kg
2045050	La MODER à AUENHEIM	0.350	mg(Hg)/kg
2036250	Le CANAL DE LA BRUCHE à ACHENHEIM	0.310	mg(Hg)/kg
2000010	Le GRAND CANAL D'ALSACE à ROSENAU	NQ	mg(Hg)/kg
2001030	Le WEIHERBACHGRABEN à DIETWILLER	NQ	mg(Hg)/kg

2001750	L'ILL à OLTINGUE	NQ	mg(Hg)/kg
2003100	Le THALBACH à WITTERSDORF	NQ	mg(Hg)/kg
2003800	La LARGUE à SPECHBACH-LE-BAS	NQ	mg(Hg)/kg
2004000	L'ILL à BRUNSTATT	NQ	mg(Hg)/kg
2005700	La DOLLER à REININGUE	NQ	mg(Hg)/kg
2015000	La VIEILLE-THUR à HERRLISHEIM	NQ	mg(Hg)/kg
2021000	La FECHT à GUEMAR	NQ	mg(Hg)/kg
2023500	La LIEPVRETTE à STE-MARIE-AUX-MINES	NQ	mg(Hg)/kg
2024000	La LIEPVRETTE à LIEPVRE	NQ	mg(Hg)/kg
2025100	Le GIESSEN à EBERSHEIM	NQ	mg(Hg)/kg
2028000	L'ANDLAU à ANDLAU	NQ	mg(Hg)/kg
2029000	L'ANDLAU à FERGERSHEIM	NQ	mg(Hg)/kg
2030500	L'EHN à GEISPOLSHEIM (B)	NQ	mg(Hg)/kg
2036000	La BRUCHE à HOLTZHEIM	NQ	mg(Hg)/kg
2041000	La MODER à INGWILLER	NQ	mg(Hg)/kg
2041750	Le SCHWARZBACH à REICHSHOFFEN	NQ	mg(Hg)/kg
2042700	La ZORN à HASELBOURG	NQ	mg(Hg)/kg
2043500	La ZINSEL-DU-SUD à HATTMATT	NQ	mg(Hg)/kg
2044000	La ZORN à BIETLENHEIM	NQ	mg(Hg)/kg
2044300	Le LANDGRABEN à VENDENHEIM	NQ	mg(Hg)/kg
2045200	La SAUER à GUNSTETT	NQ	mg(Hg)/kg
2046000	La SAUER à BEINHEIM	NQ	mg(Hg)/kg
2047000	Le SELTZBACH à NIEDERROEDERN	NQ	mg(Hg)/kg
2047300	Le RHIN à LAUTERBOURG	NQ	mg(Hg)/kg
2047750	La LAUTER à LAUTERBOURG	NQ	mg(Hg)/kg

**Moyenne 3.036 mg(Hg)/kg**

### 7.3 – Concentrations maximales en Nickel observées dans les sédiments :

#### 7.3.1 – Secteur de travail Moselle-Sarre :

N° National	Nom station	Valeur	Unité
2092000	La FENSCH à FLORANGE	58.100	µg(Ni)/kg
2094900	La MOSELLE à SIERCK	54.000	µg(Ni)/kg
2089900	L'ORNE à RICHEMONT	42.900	µg(Ni)/kg
2069100	La VEZOUZE à LUNEVILLE (B)	36.700	µg(Ni)/kg
2094950	L'ALZETTE à AUDUN-LE-TICHE	36.300	µg(Ni)/kg
2054150	Le SAINT-OGER à DOGNEVILLE	35.700	µg(Ni)/kg
2054550	L'AVIERE à FRIZON	34.000	µg(Ni)/kg
2106400	La NIED à HECKLING	32.700	µg(Ni)/kg
2099500	La SARRE à SARREINSMING	32.200	µg(Ni)/kg
2071050	Le SANON à DOMBASLE	31.300	µg(Ni)/kg
2103850	La BISTEN à CREUTZWALD	31.100	µg(Ni)/kg
2074000	La MEURTHE à BOUXIERES	31.000	µg(Ni)/kg
2082900	La SEILLE à METZ	30.600	µg(Ni)/kg
2058000	Le MADON à XEUILLEY	30.500	µg(Ni)/kg
2067200	La VEZOUZE à BLAMONT	29.700	µg(Ni)/kg
2054500	La MOSELLE à CHATEL-NOMEXY	28.700	µg(Ni)/kg
2057000	La MOSELLE à MEREVILLE	28.500	µg(Ni)/kg
2070250	La MEURTHE à DAMELEVIERES	27.900	µg(Ni)/kg
2068500	La MEURTHE à REHAINVILLER	27.400	µg(Ni)/kg
2067500	La BLETTE à MIGNEVILLE	26.600	µg(Ni)/kg
2086500	Le WOIGOT à BRIEY	26.000	µg(Ni)/kg

2090000	La MOSELLE à UCKANGE	25.900	µg(Ni)/kg
2060700	Le TERROUIN à JAILLON	25.300	µg(Ni)/kg
2103800	La ROSSELLE à PETITE-ROSSELLE	24.900	µg(Ni)/kg
2053000	La MOSELLE à EPINAL	24.000	µg(Ni)/kg
2095500	La BIEVRE à SARREBOURG	22.600	µg(Ni)/kg
2065500	La PLAINE à RAON-L'ETAPE	21.800	µg(Ni)/kg
2070000	La MORTAGNE à MOYEN	21.100	µg(Ni)/kg
2093200	La KIESEL à THIONVILLE	21.100	µg(Ni)/kg
2078000	Le RUPT-DE-MAD A ONVILLE	20.400	µg(Ni)/kg
2060500	La MOSELLE À GONDREVILLE	18.500	µg(Ni)/kg
2076200	L'ESCHE à MARTINCOURT	18.400	µg(Ni)/kg
2060750	La MOSELLE à LIVERDUN	17.400	µg(Ni)/kg
2100800	Le SCHWALBACH à VOLMUNSTER	16.800	µg(Ni)/kg
2100150	La SARRE à GROSBLIEDERSTROFF	16.200	µg(Ni)/kg
2066000	La MEURTHE à THIAVILLE	15.200	µg(Ni)/kg
2051600	Le NEUNE à LAVELINE-DEVANT-BRUYERES	13.600	µg(Ni)/kg
2100600	La HORN à LIEDERSCHIEDT	12.100	µg(Ni)/kg
2049900	La CLEURIE à CLEURIE	5.400	µg(Ni)/kg
<b>Moyenne</b>		<b>26.990</b>	<b>µg(Ni)/kg</b>

7.3.2 – Secteur de travail du Rhin supérieur :

N° National	Nom station	Valeur	Unité
2041000	La MODER à INGWILLER	437.000	µg(Ni)/kg
2024000	La LIEPVRETTE à LIEPVRE	72.200	µg(Ni)/kg
2023500	La LIEPVRETTE à STE-MARIE-AUX-MINES	72.100	µg(Ni)/kg
2010000	La THUR à STAFFELFELDEN	55.200	µg(Ni)/kg
2025100	Le GIESSEN à EBERSHEIM	49.900	µg(Ni)/kg
2019500	Le MUHLBACH-DE-TURCKHEIM à WINTZENHEIM	49.700	µg(Ni)/kg
2011000	La THUR à ENSISHEIM	41.500	µg(Ni)/kg
2029000	L'ANDLAU à FERGERSHEIM	35.600	µg(Ni)/kg
2017000	La LAUCH à MERXHEIM	35.100	µg(Ni)/kg
2021000	La FECHT à GUEMAR	33.900	µg(Ni)/kg
2045050	La MODER à AUENHEIM	33.700	µg(Ni)/kg
2044000	La ZORN à BIETLENHEIM	33.500	µg(Ni)/kg
2018000	La LAUCH à HERRLISHEIM PRES COLMAR	32.400	µg(Ni)/kg
2022700	L'ILL à BALDENHEIM	32.200	µg(Ni)/kg
2038000	L'ILL à LA WANTZENAU	31.200	µg(Ni)/kg
2004000	L'ILL à BRUNSTATT	30.900	µg(Ni)/kg
2047000	Le SELTZBACH à NIEDERROEDERN	30.200	µg(Ni)/kg
2027000	L'ILL à OHNHEIM	30.000	µg(Ni)/kg
2046000	La SAUER à BEINHEIM	29.900	µg(Ni)/kg
2003800	La LARGUE à SPECHBACH-LE-BAS	29.500	µg(Ni)/kg
2037500	La SOUFFEL à MUNDOLSHEIM	28.700	µg(Ni)/kg
2025500	L'ILL à HUTTENHEIM	28.200	µg(Ni)/kg
2005700	La DOLLER à REININGUE	27.500	µg(Ni)/kg
2047300	Le RHIN à LAUTERBOURG	27.100	µg(Ni)/kg
2036250	Le CANAL DE LA BRUCHE à ACHENHEIM	25.800	µg(Ni)/kg
2015000	La VIEILLE-THUR à HERRLISHEIM	24.600	µg(Ni)/kg
2044300	Le LANDGRABEN à VENDENHEIM	22.600	µg(Ni)/kg
2036000	La BRUCHE à HOLTZHEIM	22.100	µg(Ni)/kg
2036500	Le RHIN-TORTU à STRASBOURG	21.300	µg(Ni)/kg

2000010	Le GRAND CANAL D'ALSACE à ROSENAU	20.300	µg(Ni)/kg
2003100	Le THALBACH à WITTERSDORF	20.100	µg(Ni)/kg
2041750	Le SCHWARZBACH à REICHSHOFFEN	19.300	µg(Ni)/kg
2041850	Le FALKENSTEINBACH à GUNDERSHOFFEN	19.200	µg(Ni)/kg
2001030	Le WEIHERBACHGRABEN à DIETWILLER	17.900	µg(Ni)/kg
2042700	La ZORN à HASELBOURG	17.000	µg(Ni)/kg
2043500	La ZINSEL-DU-SUD à HATTMATT	17.000	µg(Ni)/kg
2028000	L'ANDLAU à ANDLAU	16.800	µg(Ni)/kg
2030500	L'EHN à GEISPOLSHHEIM (B)	16.000	µg(Ni)/kg
2001750	L'ILL à OLTINGUE	13.300	µg(Ni)/kg
2047750	La LAUTER à LAUTERBOURG	12.700	µg(Ni)/kg
2045200	La SAUER à GUNSTETT	12.100	µg(Ni)/kg
<b>Moyenne</b>		<b>39.641</b>	<b>µg(Ni)/kg</b>

#### 7.4 – Concentrations maximales en Plomb observées dans les sédiments :

##### 7.4.1 – Secteur de travail Moselle-Sarre :

N°National	Nom station	Valeur	Unité
2094900	La MOSELLE à SIERCK	414.000	mg(Pb)/kg
2094950	L'ALZETTE à AUDUN-LE-TICHE	337.000	mg(Pb)/kg
2089900	L'ORNE à RICHEMONT	264.000	mg(Pb)/kg
2068500	La MEURTHE à REHAINVILLER	143.000	mg(Pb)/kg
2092000	La FENSCH à FLORANGE	137.000	mg(Pb)/kg
2070250	La MEURTHE à DAMELEVIÈRES	118.000	mg(Pb)/kg
2067500	La BLETTE à MIGNEVILLE	105.000	mg(Pb)/kg
2103800	La ROSSELLE à PETITE-ROSSELLE	104.000	mg(Pb)/kg
2054500	La MOSELLE à CHATEL-NOMEXY	92.700	mg(Pb)/kg
2053000	La MOSELLE à EPINAL	88.600	mg(Pb)/kg
2095500	La BIEVRE à SARREBOURG	76.700	mg(Pb)/kg
2103850	La BISTEN à CREUTZWALD	68.700	mg(Pb)/kg
2099500	La SARRE à SARREINSMING	62.700	mg(Pb)/kg
2069100	La VEZOUZE à LUNEVILLE (B)	62.500	mg(Pb)/kg
2074000	La MEURTHE à BOUXIÈRES	58.200	mg(Pb)/kg
2067200	La VEZOUZE à BLAMONT	57.200	mg(Pb)/kg
2066000	La MEURTHE à THIAVILLE	55.000	mg(Pb)/kg
2065500	La PLAINE à RAON-L'ÉTAPE	52.700	mg(Pb)/kg
2090000	La MOSELLE à UCKANGE	49.400	mg(Pb)/kg
2057000	La MOSELLE à MEREVILLE	49.200	mg(Pb)/kg
2100150	La SARRE à GROSBLEDERSTROFF	39.300	mg(Pb)/kg
2078000	Le RUPT-DE-MAD A ONVILLE	38.900	mg(Pb)/kg
2054150	Le SAINT-OGER à DOGNEVILLE	38.200	mg(Pb)/kg
2054550	L'AVIÈRE à FRIZON	37.300	mg(Pb)/kg
2106400	La NIED à HECKLING	35.300	mg(Pb)/kg
2082900	La SEILLE à METZ	35.100	mg(Pb)/kg
2070000	La MORTAGNE à MOYEN	34.500	mg(Pb)/kg
2086500	Le WOIGOT à BRIEY	32.900	mg(Pb)/kg
2071050	Le SANON à DOMBASLE	32.700	mg(Pb)/kg
2060750	La MOSELLE à LIVERDUN	31.900	mg(Pb)/kg
2100600	La HORN à LIEDERSCHIEDT	31.000	mg(Pb)/kg
2060500	La MOSELLE À GONDREVILLE	29.900	mg(Pb)/kg
2100800	Le SCHWALBACH à VOLMUNSTER	26.800	mg(Pb)/kg
2051600	Le NEUNE à LAVELINE-DEVANT-BRUYÈRES	26.600	mg(Pb)/kg

2060700	Le TERROUIN à JAILLON	25.000	mg(Pb)/kg
2058000	Le MADON à XEUILLEY	24.900	mg(Pb)/kg
2093200	La KIESEL à THIONVILLE	24.800	mg(Pb)/kg
2076200	L'ESCHE à MARTINCOURT	22.700	mg(Pb)/kg
2049900	La CLEURIE à CLEURIE	12.900	mg(Pb)/kg
<b>Moyenne</b>		<b>76.315</b>	<b>mg(Pb)/kg</b>

7.4.2 – Secteur de travail du Rhin supérieur :

N° National	Nom station	Valeur	Unité
2024000	La LIEPVRETTE à LIEPVRE	314.000	mg(Pb)/kg
2025100	Le GIESSEN à EBERSHEIM	229.000	mg(Pb)/kg
2010000	La THUR à STAFFELFELDEN	161.000	mg(Pb)/kg
2017000	La LAUCH à MERXHEIM	116.000	mg(Pb)/kg
2011000	La THUR à ENSISHEIM	111.000	mg(Pb)/kg
2019500	Le MUHLBACH-DE-TURCKHEIM à WINTZENHEIM	109.000	mg(Pb)/kg
2025500	L'ILL à HUTTENHEIM	103.000	mg(Pb)/kg
2021000	La FECHT à GUEMAR	99.200	mg(Pb)/kg
2038000	L'ILL à LA WANTZENAU	81.100	mg(Pb)/kg
2027000	L'ILL à OHNHEIM	78.200	mg(Pb)/kg
2018000	La LAUCH à HERRLISHEIM PRES COLMAR	74.000	mg(Pb)/kg
2036500	Le RHIN-TORTU à STRASBOURG	71.200	mg(Pb)/kg
2023500	La LIEPVRETTE à STE-MARIE-AUX-MINES	66.300	mg(Pb)/kg
2015000	La VIEILLE-THUR à HERRLISHEIM	59.800	mg(Pb)/kg
2029000	L'ANDLAU à FERGERSHEIM	56.800	mg(Pb)/kg
2022700	L'ILL à BALDENHEIM	55.900	mg(Pb)/kg
2046000	La SAUER à BEINHEIM	54.600	mg(Pb)/kg
2036250	Le CANAL DE LA BRUCHE à ACHENHEIM	52.900	mg(Pb)/kg
2036000	La BRUCHE à HOLTZHEIM	52.000	mg(Pb)/kg
2045050	La MODER à AUENHEIM	50.900	mg(Pb)/kg
2045200	La SAUER à GUNSTETT	50.100	mg(Pb)/kg
2041850	Le FALKENSTEINBACH à GUNDERSHOFFEN	49.800	mg(Pb)/kg
2028000	L'ANDLAU à ANDLAU	38.300	mg(Pb)/kg
2037500	La SOUFFEL à MUNDOLSHEIM	37.700	mg(Pb)/kg
2047750	La LAUTER à LAUTERBOURG	37.300	mg(Pb)/kg
2005700	La DOLLER à REININGUE	37.200	mg(Pb)/kg
2030500	L'EHN à GEISPOLSHEIM (B)	36.100	mg(Pb)/kg
2044000	La ZORN à BIETLENHEIM	32.000	mg(Pb)/kg
2041000	La MODER à INGWILLER	30.300	mg(Pb)/kg
2003800	La LARGUE à SPECHBACH-LE-BAS	28.800	mg(Pb)/kg
2042700	La ZORN à HASELBOURG	27.700	mg(Pb)/kg
2001030	Le WEIHERBACHGRABEN à DIETWILLER	27.300	mg(Pb)/kg
2000010	Le GRAND CANAL D'ALSACE à ROSENAU	26.900	mg(Pb)/kg
2047000	Le SELTZBACH à NIEDERROEDERN	26.000	mg(Pb)/kg
2044300	Le LANDGRABEN à VENDENHEIM	25.900	mg(Pb)/kg
2043500	La ZINSEL-DU-SUD à HATTMATT	24.700	mg(Pb)/kg
2047300	Le RHIN à LAUTERBOURG	23.000	mg(Pb)/kg
2041750	Le SCHWARZBACH à REICHSHOFFEN	22.800	mg(Pb)/kg
2004000	L'ILL à BRUNSTATT	21.200	mg(Pb)/kg
2001750	L'ILL à OLTINGUE	13.200	mg(Pb)/kg
2003100	Le THALBACH à WITTERSDORF	12.400	mg(Pb)/kg
<b>Moyenne</b>		<b>64.015</b>	<b>mg(Pb)/kg</b>

## 7.5 – Grille de sélection des sites candidats à du repeuplement

### 7.5.1 – BV Rhin supérieur - Secteur 1 : Affluents du Rhin à l'aval d'Iffezheim :

<u>CRITERES</u>		<u>NOTATION</u>
<b>Activité et cible pêche d'Anguille</b>	* Pêche amateur * sur jaune = 2	2
<b>Présence de secteurs « de référence » faisant l'objet de suivis</b> (prise en compte suivant conditions locales)	Bassins ou secteurs classés au titre de : * « libre circulation de l'Anguille » = 5 * « site de référence écologique » = 5 <sup>12</sup> * « réservoir biologique » = 5 <sup>12</sup>	15
<b>Présence et composition de stocks d'Anguilles indigènes (naturels) faisant l'objet d'un suivi</b>	* Si uniquement individus > 300 mm = 0 * Si présence d'individus < 300 mm = 2 * Absence <u>ou</u> accessibilité nulle = 5	0 <sup>13</sup>
<b>Qualité d'eau</b> (sur références DCEE ou SEQ-eau, suivant disponibilité)	* Très bonne - Bonne = 0 * Moyenne = 2 * Médiocre = 4	2
<b>Historique repeuplement *</b>	* Plus de 4 ans = 0	0
<b>Façade océanique entre capture et relâcher (Atlantique-Manche / Méditerranée)</b>	* Identique = 0 * Différente = 3	0
<b>Présence d'un point RHP</b>	* A moins de 10 km = 4	4
<b>Présence d'une salmoniculture à moins de 5 km du secteur (risques de contamination)</b>	* Non = 0	0
<b>Obstacles à la montaison</b>	* Distance < 30 km = 3	3
<b>Barrages hydro-électriques à l'aval de la zone</b>	* Pas de barrage = 0	0
<b>Obstacles à la dévalaison</b>	* Exutoire efficace, toujours actif = 0	0
<b>TOTAL :</b>		26

### 7.5.2 – BV Rhin supérieur - Secteur 2 : Affluents du Rhin à l'amont d'Iffezheim :

<u>CRITERES</u>		<u>NOTATION</u>
<b>Activité et cible pêche d'Anguille</b>	* Pêche amateur * sur jaune = 2	2
<b>Présence de secteurs « de référence » faisant l'objet de suivis</b>	Bassins ou secteurs classés au titre de : * « libre circulation de l'Anguille » = 5	5
<b>Présence et composition de stocks d'Anguilles indigènes (naturels) faisant l'objet d'un suivi</b>	* Si uniquement individus > 300 mm = 0 * Si présence d'individus < 300 mm = 2 * Absence <u>ou</u> accessibilité nulle = 5	0 <sup>13</sup>
<b>Qualité d'eau</b> (sur références DCEE ou SEQ-eau, suivant disponibilité)	* Très bonne - Bonne = 0 * Moyenne = 2 * Médiocre = 4	2
<b>Historique repeuplement *</b>	* Plus de 4 ans = 0	0
<b>Façade océanique entre capture et relâcher (Atlantique-Manche / Méditerranée)</b>	* Identique = 0 * Différente = 3	0
<b>Présence d'un point RHP</b>	* A moins de 10 km = 4	4
<b>Présence d'une salmoniculture à moins de 5 km du secteur (risques de contamination)</b>	* Non = 0 * Présence = 2	0

<sup>12</sup> Delta de la Moder dans le secteur d'Auenheim

<sup>13</sup> Il y a eu ponctuellement quelques captures d'individus < 300 mm qui proviennent très vraisemblablement d'alevinages réalisés en Allemagne.

<b>Obstacles à la montaison</b>	* Distance < 30 km = 3	3
<b>Barrages hydro-électriques à l'aval de la zone</b>	* Pas de barrage = 0 * Barrage équipé ou géré = 2 * Barrage ni équipé ni géré = 5	2 <sup>14</sup>
<b>Obstacles à la dévalaison</b>	* Exutoire efficace, toujours actif = 0 * Exutoire efficace, actif saisonnièrement = 2	2 <sup>14</sup>
<b>TOTAL :</b>		<b>18</b>

## 7.6 – Actions de recherche lancées sur l'axe Rhin

### 7.6.1 – Etude des modes de franchissement d'obstacles en série sur le Rhin :

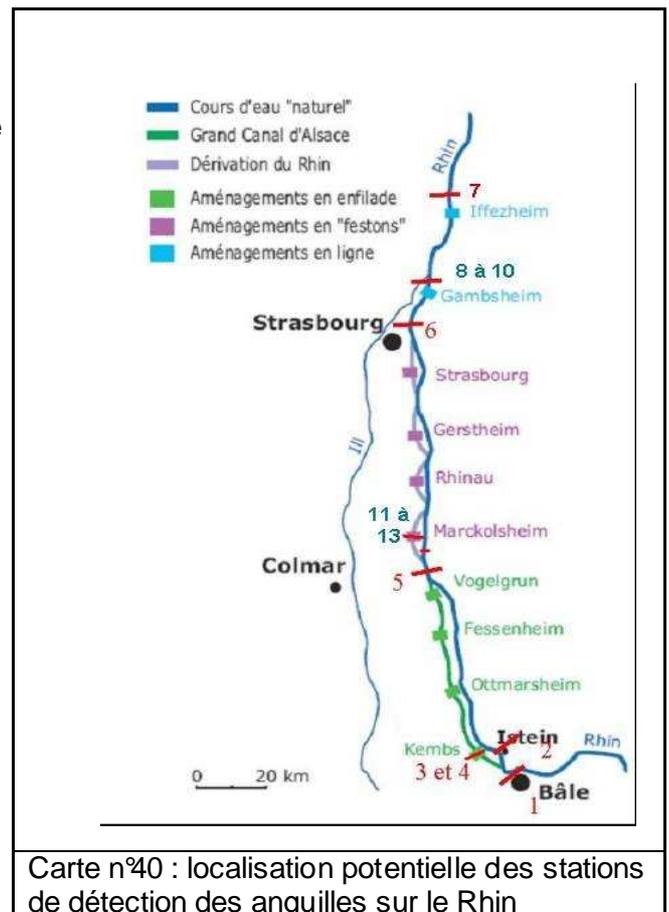
Cette expérimentation a pour but de comprendre les modes de dévalaison des anguilles argentées sur le Rhin aménagé, par l'investigation :

- de la dynamique de la dévalaison en fonction des paramètres physiques du fleuve (hydrologie, température...) afin d'acquérir des connaissances en vue de tenter de prédire les périodes de dévalaison ;
- de la répartition des anguilles dévalantes entre les différentes voies de franchissement des aménagements hydroélectriques (barrages, écluses, centrales), afin tout à la fois de comprendre le comportement des anguilles face aux différents obstacles et d'affiner l'évaluation de la mortalité globale sur l'ensemble du Rhin (cf. tableau n°10 au § 2.5.3) ;
- du comportement des anguilles à la dévalaison sur un cours d'eau aménagé (Grand Canal d'Alsace) et sur un cours d'eau non aménagé (Vieux Rhin).

Cette analyse sera réalisée par le radiopistage d'anguilles équipées de transpondeurs, basé sur la technique de radio-identification (Radio Frequency Identification - RFID, système NEDAP). Cette technique permet de détecter et d'enregistrer automatiquement le passage d'anguilles munies d'un transpondeur lors de leur passage au-dessus d'antennes de réception installées sur le fond du lit du Rhin. La technique retenue étant identique à celle des stations déjà installées en Allemagne et en Hollande, il sera possible de suivre les anguilles instrumentées jusqu'à l'estuaire.

Les stations de détection des anguilles seront installées à l'aval d'un échantillon d'aménagements (barrages, usines, écluses). Les localisations potentielles sont numérotées de 1 à 13 sur la carte n°40 ci-contre.

Deux à trois stations de mesure automatiques seront également installées le long du Rhin afin d'acquérir les paramètres physiques de l'eau qui seront corrélés à la dévalaison des anguilles.



Carte n°40 : localisation potentielle des stations de détection des anguilles sur le Rhin

Afin de disposer d'échantillons significatifs, chaque expérimentation de lâcher d'anguilles équipées de transpondeurs comprendra de l'ordre de 300 individus.

<sup>14</sup> Note fixée en tenant compte de l'opération de capture-transport prévue sur l'Ill au niveau de sa confluence avec le Rhin pour contourner l'usine hydroélectrique d'Iffezheim située à l'aval du secteur 2.

Le démarrage de cette action de recherche est prévu en 2009 avec la mise en place des stations de détection n°1 à 6 et le lâcher de deux lots d'anguilles argentées instrumentées :

- l'un à l'amont de l'aménagement de Kembs,
- l'autre dans le Vieux Rhin à l'aval du barrage de Kembs.

Cette action se poursuivra ensuite par :

- la mise en place, suite aux résultats de la première expérimentation, de 4 stations de détection complémentaires (station 7, stations 8 à 10 ou 11 à 13) ;
- la réalisation d'opérations de lâcher d'anguilles équipées de transpondeur chaque année, probablement jusqu'en 2012 ou 2013,
- le suivi en continu des anguilles équipées et l'analyse des résultats de ce suivi.

#### 7.6.2 – Evaluation in situ de la mortalité dans des turbines de grandes taille :

Actuellement, les taux de mortalité unitaire retenus pour les turbines du Rhin sont issus d'extrapolation à partir de résultats obtenus sur des machines plus petites. Or l'établissement de formules prédictives de la mortalité lors du passage dans les turbines nécessite des mesures in situ de ces mortalités.

L'objectif de cette action est donc de quantifier les mortalités sur deux types de turbines représentatives des équipements présents sur le Rhin supérieur. Ces résultats permettront la mise à jour des formules prédictives pour les turbines hydroélectriques de grande taille par le GHAPPE (cf. tableau n°9 au § 2.5.3).

La mesure de mortalité dans des turbines de la taille de celles du Rhin ne peut s'effectuer qu'à l'aide de la technique HI-Z tags. Cette technique, brevetée par un bureau d'étude américain (Normandeau Associates Inc.), consiste à injecter dans la turbine un certain nombre de poissons équipés d'un ballonnet gonflable. Les ballonnets sont fixés dégonflés sur le corps du poisson ; ils se gonflent après le passage dans la turbine et ramènent à la surface le poisson qui est récupéré à l'aide d'une embarcation. Après récupération, les poissons morts sont autopsiés pour déterminer les causes de mortalité et les poissons vivants sont mis en stabulation pour examen des éventuelles mortalités différées.

### **7.7 – Principales conclusions de l'étude AQUARIUS sur « la synthèse de l'état des connaissances sur l'anguille du Haut Rhin et du Rhin Supérieur » mai 2008**

Dans le cadre de l'élaboration du présent plan de gestion, EDF et ONEMA ont demandé au bureau AQUARIUS, Neuchâtel, Suisse, d'examiner la situation de l'anguille pour l'axe Rhin compris entre la sortie du Lac de Constance à la frontière française en amont de Karlsruhe. L'association Saumon Rhin (ASR) a également été associée à ce processus.

L'objectif de cette étude était :

- de disposer d'une image la plus représentative possible du stock d'anguilles présent actuellement (et depuis l'accident de Sandoz, en 1986),
- de synthétiser l'état des connaissances concernant la migration de l'anguille argentée sur le même périmètre en cherchant plus particulièrement à voir s'il existe des liens éventuels avec des facteurs physiques « externes » susceptibles de déclencher ces phénomènes migratoires.
- de synthétiser les connaissances sur l'état sanitaire des anguilles du Rhin et, si possible, d'estimer les conséquences de ces maladies/parasitoses sur le cheptel d'anguilles.

Les principales conclusions et recommandations de cette étude figurent ci-après.

## CONCLUSIONS FINALES ET RECOMMANDATIONS

### Généralités

A la suite de l'accident Sandoz en 1986 dans la région de Bâle (Haut Rhin), un certain engouement pour l'amélioration (déjà en cours) de l'écosystème aquatique de l'ensemble du Rhin s'est manifesté. Le saumon atlantique, alors disparu de ce fleuve, a constitué un emblème tant pour les autorités que pour le grand public, un des objectifs du plan d'action de la CIPR étant de rétablir une population naturelle de cette espèce dans le Rhin. Il s'ensuivit de nombreuses études et mesures sur le terrain qui commencent à porter leurs fruits.

Sur le plan scientifique, la problématique de réhabilitation du saumon dans le Rhin était « relativement aisée ». On parlait d'une situation « zéro » et les connaissances sur l'espèce, tant historiques qu'actuelles, provenant d'autres bassins versant pouvaient être considérées comme bonnes. De plus le saumon a une tendance très marquée pour le « homing ».

Toute autre est la situation de l'anguille du Rhin, même si cette espèce a probablement été la plus touchée par l'accident Sandoz de 1986. En effet, l'évolution de ses effectifs qui ont tendance à régresser ne touche pas le seul bassin versant du Rhin mais englobe pour le moins toute l'Europe et ses fleuves et le « homing » n'existe pas chez l'anguille. Les interactions sont donc beaucoup plus complexes, ce d'autant plus que toute sa migration marine vers la mer des Sargasses ainsi que sa phase de reproduction recèle de nombreuses inconnues. De surcroît, non seulement les connaissances générales sur l'anguille mais aussi celles pour le bassin versant du Rhin sont beaucoup plus lacunaires que celles du saumon, la documentation sur ce dernier point faisant souvent largement défaut. Enfin, la situation est complexe puisque l'anguille existe toujours dans le Rhin, son cheptel étant très vraisemblablement largement influencé par les repeuplements.

### Etat des connaissances

Le but du présent rapport était de faire le point sur l'état des connaissances de l'anguille du Rhin. Il ne s'agissait pas d'effectuer des travaux de recherches sur le terrain, mais de récolter des informations existantes et d'en faire la synthèse aussi bien à travers des publications scientifiques ou officielles qu'à l'aide de contacts avec les différents acteurs concernés par l'anguille (autorités, sociétés de pêche, pêcheurs professionnels) susceptibles de fournir des indications destinées à élaborer cette synthèse. Comme toile de fond, il s'agit de rappeler en particulier les exigences récentes de l'UE, Règlement (CE) N°1100/2007 du Conseil de l'Union Européenne du 18 septembre 2007. Celles-ci exigent un plan de gestion visant entre autres l'objectif suivant (Art. 2, al. 4) :

*L'objectif de chaque plan de gestion est de réduire la mortalité anthropique afin d'assurer avec une grande probabilité un taux d'échappement vers la mer d'au moins 40% de la biomasse d'anguilles argentées correspondant à la meilleure estimation possible du taux d'échappement qui aurait été*

observé si le stock n'avait subi aucune influence anthropique. Le plan de gestion des anguilles est établi dans le but de réaliser cet objectif à long terme

#### Phase marine de l'anguille

Sur le plan du cycle biologique général de l'anguille, le présent rapport a souvent souligné que les connaissances de la phase marine et de la reproduction de l'espèce présentent de nombreuses inconnues. Dans le contexte de la sauvegarde de l'anguille, ce fait ne doit pas être considéré comme un handicap. Plus préoccupant sont certains phénomènes intervenus récemment qui pourraient modifier tant le succès de la migration marine de l'espèce que son potentiel reproducteur.

Ainsi, le rapport a clairement démontré les éléments nouveaux suivants :

- Réchauffement du climat et modification des courants marins susceptibles de perturber les déplacements des anguilles en mer. Ici les incidences sur l'espèce sont totalement inconnues.
- Apparition d'*Anguillicola crassus*, nématode malencontreusement introduit il y a à peine un peu plus de 20 ans qui affecte la vessie natatoire de l'anguille. Si ce parasite ne semble pas affecter gravement l'espèce en eau douce, presque rien n'est connu sur les incidences d'une diminution de la performance de la vessie natatoire en milieu marin.

Sans en connaître l'ampleur, ces deux phénomènes nouveaux sont susceptibles de jouer un rôle important dans l'évolution future des cheptels anguilles en Europe et notamment dans le Rhin.

#### Phase de l'anguille en eau douce – connaissances de base

Même si de nombreuses recherches scientifiques ont été effectuées, les résultats obtenus compliquent certaines évaluations, notamment dans les domaines suivants :

- La durée de séjour de l'anguille en eau douce, tout comme sa transformation en anguille argentée, est très variable selon les bassins versants. Elle dépend d'un nombre important de facteurs.
- Les facteurs de mortalité de l'anguille (naturels ou d'origine humaine) sont très nombreux et varient selon les tronçons de cours d'eau.
- L'impact réel du repeuplement est difficilement quantifiable, bien qu'il apparaisse comme étant important.
- Pour la migration amont, le rôle que jouent les écluses à bateaux est inconnu et ne permet pas d'évaluer l'importance que pourrait représenter cette voie migratoire.
- La durée de dévalaison des anguilles argentées jusqu'à l'embouchure est très variable, y compris sur un même cours d'eau.
- Les facteurs déclenchant la dévalaison de l'anguille argentée demeurent pour les grands cours d'eau peu connus.

### Phase de l'anguille en eau douce – le cas du Rhin

En plus des lacunes mises en évidence dans les connaissances générales de l'anguille (phases marine et en eau douce) s'ajoutent d'autres qui sont spécifiques au bassin versant du Rhin et qui ont trait à la qualité des informations à disposition :

- Les données sur les statistiques de pêches qui permettraient d'apprécier les fluctuations du cheptel d'anguilles sont de valeur très inégale :
  - bonne qualité pour le lac de Constance et le Haut Rhin
  - inexistantes pour le Rhin Supérieur et le Rhin aval
  - de qualité moyenne pour la partie hollandaise du Rhin
- Les données sur le repeuplement (qui jouent un rôle plus ou moins bien quantifié dans l'abondance du cheptel d'anguilles selon les secteurs)<sup>3</sup> sont également de valeurs inégales :
  - bonne qualité pour le lac de Constance et le Haut Rhin.
  - contradictoires pour le Rhin Supérieur et le Rhin aval
  - qualité moyenne pour la partie hollandaise du Rhin
  
  - la part représentée par les repeuplements non officiels ne peut pas être déterminée
- Les estimations du cheptel d'anguilles sont établies à l'aide de méthodes non uniformisées. Elles ne permettent pas d'obtenir des chiffres ayant une quelconque signification.

Malgré ces lacunes spécifiques au Rhin certaines appréciations finales peuvent être formulées :

- La référence de la population d'anguille dans le fleuve hors effets anthropiques telle que demandée par le Règlement (CE) N°1100/2007 du Conseil de l'Union Européenne du 18 septembre 2007 devrait se situer vers les années 1900 (constructions des premiers barrages, grandes pollutions). On ne peut que constater que les informations à disposition ne permettent pas de documenter de façon fiable cet état de référence.
- Le nombre de civelles atteignant les côtes hollandaises diminue fortement depuis les années 1980 ; celles des captures d'anguilles jaunes et argentées dans la partie hollandaise du Rhin, peu touchée par des obstacles infranchissables, diminue fortement à partir des années 1970. L'évolution de la population d'origine **naturelle** de l'anguille enregistre un recul dramatique même s'il est difficilement quantifiable.
- Devant ces faits et indépendamment des effets anthropiques sur le Rhin, il est possible que la remontée naturelle des civelles ne permette pas de retrouver une biomasse de 40 % d'anguilles dévalant de Rhin.

<sup>3</sup> La relation entre repeuplements et anguilles capturées est toutefois très évidente pour le lac de Constance et le Haut Rhin

- Même si les informations sont souvent imprécises, il apparaît clairement que lors des dernières décennies, la population d'anguilles du Rhin a été fortement influencée par les repeuplements dont l'apogée se situe entre 1970 et 1980. La corrélation repeuplement/population d'anguille semble être établie, toutefois, la question de savoir si les anguilles dévalantes qui en sont issues constituent un réel potentiel pour la reproduction de l'espèce reste inconnue. Dans ce contexte, les maladies et parasitoses affectant l'espèce pendant leur migration marine pourraient jouer un rôle déterminant.

### **Programme d'investigation**

La compilation des informations et travaux de recherches présentés dans ce rapport montre que les données sur l'anguille du bassin versant du Rhin sont en l'état peu uniformes, voire même très disparates. A l'issue de ces investigations, il apparaissait comme nécessaire de présenter un programme d'investigation dont le but serait de combler les lacunes majeures en vue d'une meilleure gestion de l'anguille dans le Rhin, ceci afin de remplir les exigences du Règlement (CE) N°1100/2007 du Conseil de l'Union Européenne du 18 septembre 2007. Ce programme n'est pas exhaustif mais contient les éléments que nous jugeons prioritaires pour le bassin versant du Rhin.

- Etablir un programme uniformisé de relevé annuel des captures des anguilles pour l'ensemble du Rhin.
- Etablir un recensement annuel de tous les repeuplements d'anguilles effectués dans le Rhin et ses affluents. Dans ce contexte, la provenance du matériel ainsi que la taille des individus immergés devraient être connus.
- Déterminer une méthode uniforme destinée à obtenir annuellement le cheptel anguille vivant dans le Rhin. Dans ce contexte il s'agirait de définir :
  - Les méthodes d'investigations (techniques de captures)
  - Le nombre de stations
  - Les données à récolter (biométrie, état sanitaire, autres)Ces données permettraient également d'obtenir des données sur le nombre d'anguilles remontant le Rhin ainsi que sur celles dévalant le fleuve.

En dehors de ces suggestions, il va de soi que les programmes de recherches plus spécifiques visant à améliorer les connaissances tant scientifiques que techniques/pratiques sont à encourager. Il s'agit en particulier des domaines suivants :

- Evaluations régulières des anguilles dévalantes (par exemple stations avec Schokker)
- Maladies, parasitoses et substances nocives
- Comportement des anguilles à la montaison et à la dévalaison
- Détermination des facteurs déclenchant la dévalaison
- Dispositifs favorisant le dévalaison

- Réalisation d'un programme spécifique pour le Rhin mesurant la mortalité effective des anguilles à travers le passage dans les turbines. A l'heure actuelle, les estimations de mortalité reposent la plupart du temps sur des calculs établis à partir de rares études effectuées sur cette question.

### 7.8 – Liste des ouvrages en zone d'action prioritaire

Cours d'eau prioritaires pour l'anguille	Nombre d'ouvrages à rendre franchissables
<b>Lauter</b>	4
<b>Seltzbach</b>	0
<b>Sauer</b>	1
<b>Eberbach</b>	0
<b>Moder</b>	9
<b>Zorn</b>	1
<b>Landgraben</b>	3
<b>Bruche</b>	4
<b>Ill</b>	4
<b>Giessen</b>	2
<b>Liepvrette</b>	2
<b>Weiss</b>	0
<b>Fecht</b>	18

Commune	Cours d'eau	Nom ouvrage / Réf.	Type
Strasbourg	Ill	Doernel	déversoir béton
Strasbourg	Ill	Aiguilles (Robertsau)	aiguilles
Strasbourg	Ill	Abattoirs	Usine non utilisée (2 coursiers usiniers, 2 évacuateurs de crues)
Strasbourg	Ill	Glacières	déversoir béton
Holtzheim	La Bruche	Holtzheim	
Hangenbieten	La Bruche	Hangenbieten (aval pont D221)	

Hangenbieten	La Bruche	Hangenbieten (amont pont D221)	
Ernolsheim	La Bruche	Ernolsheim	
OFFENDORF	landgraben	seuil	microcentrale
OFFENDORF	landgraben	seuil	
SCHEIBENHARD	lauter	seuil	derivation
LAUTERBOURG	lauter	seuil	microcentrale
SALMBACH	lauter	seuil	microcentrale
WISSEMBOURG	lauter	seuil	microcentrale
WISSEMBOURG	lauter	seuil	prise d'eau
KAUFFENHEIM	sauer	moulin de forstfeld	seuil
HERRLISHEIM	zorn	HERRLISHEIM	Seuil dérivation
	Moder	Seuil fixe	seuil
	Moder	Seuil fixe	seuil
	Moder	Seuil fixe	seuil
	Moder	Seuil fixe	seuil
	Moder	Seuil fixe	seuil
	Moder	Seuil fixe	seuil
	Moder	Seuil fixe	seuil
	Moder	Seuil fixe	seuil
	Moder	Seuil mobile	seuil
SCHERWILLER	Le Giessen	Etang de pêche	

CHATENOIS	Le Giessen	G5	
HURST	Lièpvrette	L1	
HURST	Lièpvrette	L5	
WINTZENHEIM	fecht	WASSERKOPF	microcentrale
TURCKHEIM	fecht	SYNDICAT DU MUHLBACH	microcentrale
TURCKHEIM	fecht	SCIERIE OLR Y	microcentrale
GUEMAR	fecht	seuil	seuil
OSTHEIM	fecht	seuil	seuil
OSTHEIM	fecht	seuil	seuil
TURCKHEIM	fecht	seuil	seuil
INGERSHEIM	fecht	seuil	seuil
INGERSHEIM	fecht	seuil	seuil
TURCKHEIM	fecht	seuil	seuil
INGERSHEIM	fecht	seuil	seuil
INGERSHEIM	fecht	seuil	seuil
INGERSHEIM	fecht	seuil	seuil
INGERSHEIM	fecht	seuil	seuil
INGERSHEIM	fecht	seuil	seuil
INGERSHEIM	fecht	seuil	seuil
INGERSHEIM	fecht	seuil	seuil
TURCKHEIM	fecht	seuil	seuil