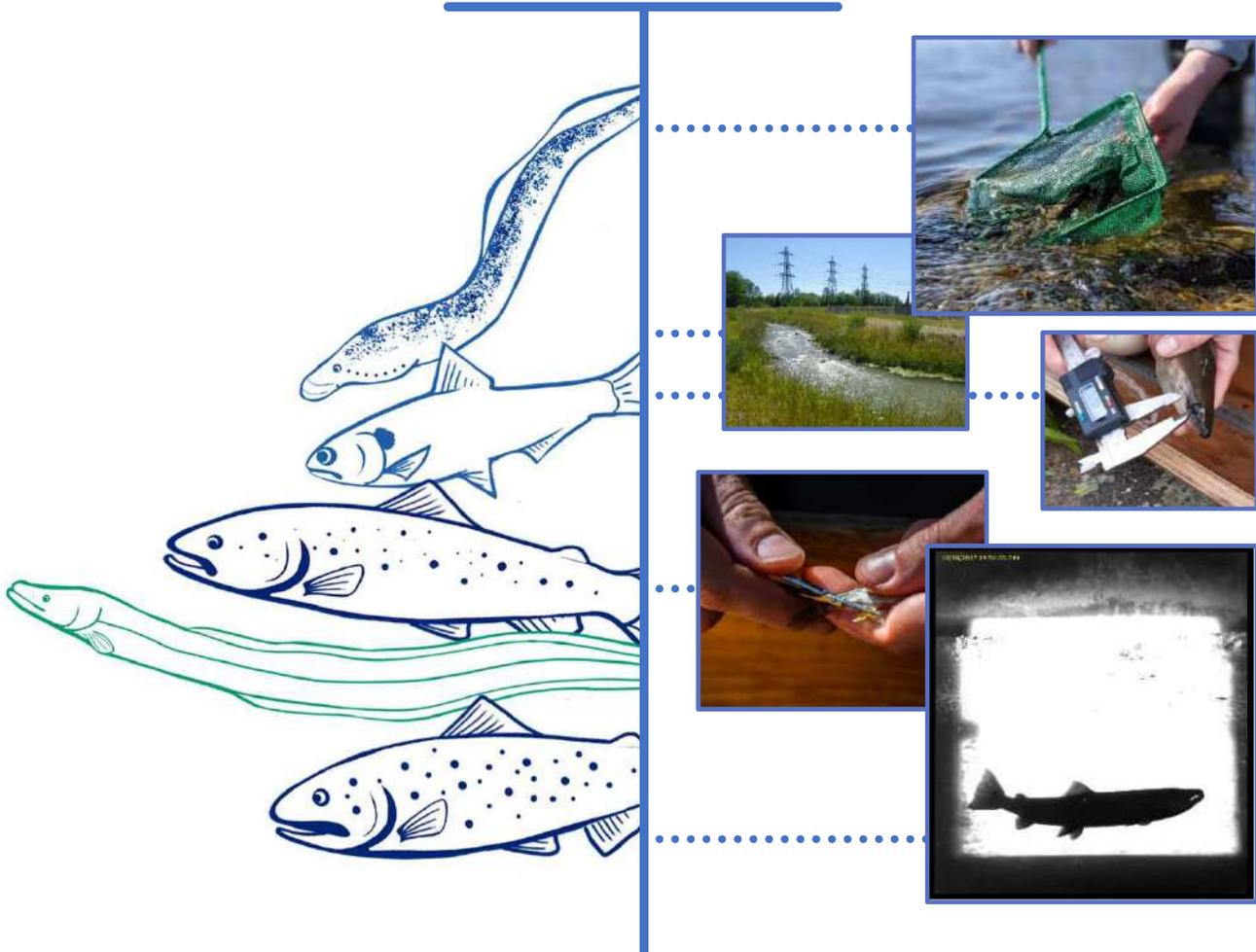


Plan de gestion des poissons migrateurs du bassin Rhin-Meuse 2022- 2027



Historique des versions du document

Versions	Dates	Commentaires
1	17/03/2021	Contexte de gestion, états des lieux des populations, des habitats et des pressions sur les poissons migrateurs, et objectifs de gestion, présentés aux membres du Comité de gestion des poissons migrateurs du bassin Rhin-Meuse réunis le 17/03/2021 (paragraphe I à IV).
2	15/06/2021	Prise en compte des remarques du COGEPOMI formulées lors de la séance du 17/03/2021 et examen du programme de mesures de gestion des populations par les membres du COGEPOMI réunis le 15/06/2021 (paragraphe V).
3	08/09/2021	Prise en compte des remarques du COGEPOMI formulées lors de la séance du 15/06/2021 et mise à jour de la bibliographie. Version soumise à la consultation du public et à la consultation transfrontalière.

Affaire suivie par

Karine SCHMITT / DREAL Grand Est – Service Eau Biodiversité Paysages – Pôle Eau Rhin-Meuse Délégation de Bassin
Tél. : 03 87 56 42 72 / Fax : 03 87 76 97 19
Courriel : karine.schmitt@developpement-durable.gouv.fr

Rédacteurs

Vincent BURGUN – DR OFB Grand Est
 Louise BUSI – DREAL Grand Est / SEBP / MAREB
 Jean-Marie FERNANDEZ – AERM
 Jean-Franck LACERENZA – ASR
 Françoise ERB-MARCHAL – DREAL Grand Est / SEBP / MAREB
 Karine SCHMITT – DREAL Grand Est / SEBP / PERMDB
 Grégory STEPHAN – EPAMA
 Eric TAVOSO – UBRM
 Kévin VELINE - UBRM

Rellecteur

Arnauld REMY – France Hydro Electricité

Crédits photos : ASR – Illustrations : Sarah ZABE

Table des matières

1. Le contexte de la gestion des poissons migrateurs.....	16
I.1 PLAGEPOMI, contenu et portée.....	16
I.2 COGEPOMI et gouvernance pour la gestion des poissons Migrateurs.....	17
I.2.1 Rôles et composition du COGEPOMI.....	17
I.2.2 Coordination entre COGEPOMI et instances de bassin.....	18
I.3 Autres éléments relatifs à la gestion des poissons migrateurs.....	18
I.3.1 Articulation avec les textes européens et les documents internationaux.....	18
I.3.1.1 les textes européens.....	18
I.3.1.2 les documents internationaux.....	19
I.3.2 Articulation avec les outils nationaux.....	20
I.4 Les espèces concernées : présentation de leur cycle de vie.....	23
I.4.1 Le saumon atlantique (<i>Salmo salar</i>).....	23
I.4.2 La truite de mer (<i>Salmo trutta trutta</i>).....	24
I.4.3 La lamproie marine (<i>Petromyzon marinus</i>).....	24
I.4.4 L'anguille (<i>Anguilla anguilla</i>).....	25
I.4.5 La grande alose (<i>Alosa alosa</i>).....	26
I.5 Présentation du Bassin Rhin-Meuse.....	26
I.5.1 Le bassin du Rhin.....	27
I.5.2 Le bassin de la Meuse.....	27
II Le secteur de travail Rhin.....	29
II.1 État des lieux, diagnostic initial.....	30
II.1.1 Évolution historique des populations de poissons migrateurs.....	30
II.1.1.1 Saumon atlantique.....	30
II.1.1.2 Truite de mer.....	32
II.1.1.3 Anguille.....	32
II.1.1.4 Grande Alose.....	32
II.1.1.5 Lamproie marine.....	32
II.1.2 Diagnostic de l'état actuel des populations.....	32
II.1.2.1 Saumon atlantique.....	35
II.1.2.2 Anguille.....	46
II.1.2.3 Truite de mer.....	52
II.1.2.4 Grande alose.....	53
II.1.2.5 Lamproie marine.....	55
II.1.3 Diagnostic des habitats favorables aux saumons.....	58
II.1.4 Habitats de la truite de mer.....	59
II.1.5 Habitats de l'anguille.....	60
II.1.6 Habitats pour la grande alose.....	60
II.1.7 Habitats pour la lamproie marine.....	60
II.2 Pressions sur les poissons migrateurs.....	60
II.2.1 Activités anthropiques hors pêche.....	61
II.2.1.1 Dégradation physique des milieux.....	61

II.2.1.2	Obstacles à la libre circulation.....	65
II.2.1.3	Qualité de l'eau.....	70
II.2.1.4	Contamination des sédiments par les PCB.....	75
II.2.1.5	Impacts du changement climatique.....	76
II.2.1.6	Prédation.....	78
II.2.1.7	Présence d'espèces exotiques envahissantes.....	79
II.2.2	Activité de pêche.....	79
II.3	Objectifs.....	81
II.3.1	Pour le saumon atlantique.....	81
II.3.2	Pour l'anguille.....	83
II.3.3	Pour la truite de mer.....	85
II.3.4	Pour la grande alose.....	85
II.3.5	Pour la lamproie marine.....	86
III	Le bassin Moselle Sarre.....	87
III.1	État des lieux diagnostic initial.....	87
III.1.1	Évolution historique des populations de poissons migrateurs.....	87
III.1.2	Diagnostic de l'état actuel des populations.....	88
III.1.2.1	Stations de comptage.....	89
III.1.2.2	Les réseaux de stations de pêche à l'électricité.....	89
III.1.3	Diagnostic des habitats à saumons.....	90
III.1.4	Habitats de l'anguille.....	93
III.2	Pressions exercées sur les poissons migrateurs.....	93
III.2.1	Dégradation physique des milieux.....	93
III.2.2	Obstacles à la libre circulation.....	97
III.2.2.1	Obstacles à la montaison.....	97
III.2.2.2	Obstacles à la dévalaison.....	99
III.2.3	Qualité de l'eau.....	100
III.2.3.1	État écologique et chimique.....	100
III.2.3.2	Contamination des sédiments par les PCB.....	104
III.2.4	Autres pressions.....	104
III.3	Objectifs.....	105
IV	Le bassin de la Meuse.....	107
IV.1	État des lieux, diagnostic initial.....	108
IV.1.1	Évolution historique des populations de poissons migrateurs.....	108
IV.1.2	Diagnostic de l'état actuel des populations.....	109
IV.1.2.1	Saumon.....	109
IV.1.2.2	Anguille.....	109
IV.1.3	Diagnostic des habitats à saumons.....	111
IV.1.4	Habitats de l'anguille.....	114
IV.2	Pressions exercées sur les poissons migrateurs.....	114
IV.2.1	Dégradation physique des milieux.....	114
IV.2.2	Obstacles à la libre circulation.....	118
IV.2.3	Qualité de l'eau.....	122
IV.2.3.1	État écologique et chimique.....	122

IV.2.3.2 Contamination des sédiments par les PCB.....	126
IV.2.4 Réchauffement climatique.....	126
IV.2.5 Autres pressions.....	126
<u>IV.3 Objectifs.....</u>	<u>126</u>
<u>V Programme de mesures.....</u>	<u>129</u>
<u>V.1 Axes prioritaires de travail pour le PLAGEPOMI 2021-2027.....</u>	<u>129</u>
<u>V.2 Mesures visant à réduire les pressions s'exerçant sur les poissons migrateurs et leurs habitats. .</u>	<u>133</u>
V.2.1 Restauration de la continuité écologique.....	133
V.2.1.1 Contexte et principes généraux de mise en œuvre.....	133
V.2.1.2 Mesures proposées.....	134
V.2.2 Protection et restauration de l'habitat.....	135
V.2.2.1 Contexte et principes généraux de mise en œuvre.....	135
V.2.2.2 Mesures proposées.....	135
V.2.3 Reconquête de la qualité de la ressource en eau.....	137
<u>V.3 Mesures de gestion et de suivi des populations.....</u>	<u>137</u>
V.3.1 Stratégie de repeuplement et programmes de soutien des effectifs.....	137
V.3.1.1 Objectifs du repeuplement.....	137
V.3.1.2 Connaissances préalables à l'élaboration d'une stratégie de repeuplement.....	138
V.3.1.3 Principes généraux à respecter.....	138
V.3.1.4 Souches à utiliser.....	138
V.3.1.5 Stades de repeuplements.....	139
V.3.1.6 Quantités d'alevins à introduire.....	139
V.3.1.7 Rivières cibles.....	140
V.3.1.8 Suivi de l'efficacité des alevinages.....	140
V.3.1.9 Mesures proposées.....	140
V.3.2 Régulation de la pêche.....	141
V.3.3 Suivi des populations et mesures proposées.....	142
V.3.3.1 À la montaison.....	142
V.3.3.2 À la dévalaison.....	143
V.3.3.3 Autres suivis envisagés.....	143
<u>V.4 Besoins d'amélioration et d'actualisation des connaissances.....</u>	<u>144</u>
V.4.1 Toutes espèces.....	144
V.4.2 Saumon atlantique.....	144
V.4.3 Anguille européenne.....	145
V.4.4 Lamproie marine.....	145
V.4.5 Grande alose.....	145
V.4.6 Truite de mer.....	145
V.4.7 Connaissances sur les obstacles à la continuité écologique.....	146
V.4.7.1 Complétude des bases de données.....	146
V.4.7.2 Diagnostic des dispositifs de franchissement piscicole existants.....	146
V.4.7.3 Valorisation des données.....	146
V.4.8 Mesure proposée.....	146
<u>V.5 Mesures de communication et de sensibilisation.....</u>	<u>147</u>

Table des Figures

Figure 1 : Cycle biologique du saumon (© Onema, LENORMAND).....	24
Figure 2 : Cycle biologique de l'anguille (© Onema, LENORMAND).....	25
Figure 3 : Carte du bassin Rhin-Meuse dans son contexte international (source AERM).....	26
Figure 4 : Carte du bassin et des sous-bassins du Rhin à l'échelle internationale (CIPR, 2009).....	29
Figure 5 : Carte historique des rivières à saumons dans le bassin du Rhin (CIPR, 2009).....	31
Figure 6 : Carte de localisation des dispositifs de vidéocomptage.....	34
Figure 7 : Suivi des observations de saumon atlantique dans les passes à poissons du Rhin supérieur (SCHAEFFER & MORANDINI, 2021).....	35
Figure 8 : Taille moyenne et classes d'âges des saumons comptabilisés à Iffezheim depuis 2000.....	36
Figure 9 : Géniteur de saumon atlantique photographié par ASR à l'aval de Matzenheim dans l'Ill le 18 octobre 2017.....	38
Figure 10 : Localisation des nids de grands salmonidés migrateurs depuis 2009 (source ASR).....	40
Figure 11 : Succès proportionnel des saumons issus des différents stades alevinés (se basent sur la densité mis à l'eau sur l'ensemble du cours d'eau et en unités smolts ; une valeur de 1 correspond à un succès identique que l'autre origine ; une valeur supérieure indique un succès supérieur, et une valeur en dessous de 1, un succès inférieur) (Vonlanthen 2020).....	42
Figure 12 : Succès proportionnel des saumons 0+ issus des différentes sources alevinées (se basent sur la densité mis à l'eau sur l'ensemble du cours d'eau ; une valeur de 1 correspond à un succès identique que l'autre origine ; une valeur supérieure indique un succès supérieur, et une valeur en dessous de 1, un succès inférieur) (Vonlanthen 2020).....	42
Figure 13 : Bilan des repeuplements effectués entre 1993 et 2020.....	44
Figure 14 : Localisation des secteurs de déversement de juvéniles de saumon atlantique et des points de contrôle de leur implantation de 2016 à 2020.....	44
Figure 15 : Évolution des effectifs d'anguilles dénombrés par vidéocomptage à Gamsheim entre 2006 et 2020. En gris, le dénombrement brut manuel, en noir, après réévaluation liée aux sous-comptages. (Schaeffer et al., 2020).....	47
Figure 16 : Rythme de montaison des anguilles à Gamsheim en 2019 (pourcentage de l'effectif transité dans l'année en fonction du temps), (Schaeffer et al., 2020).....	47
Figure 17 : Distribution des tailles d'anguilles sur le Rhin à Gamsheim en 2018 (pourcentage de l'effectif total transité durant l'année en fonction de la taille) (Schaeffer et al., 2019).....	48
Figure 18 : Rythme de passage amont/aval des anguilles à Gamsheim en 2019 par rapport à la moyenne 2006-2018 (Schaeffer et al., 2020).....	49
Figure 19 : Évolution de la distribution en taille des anguilles dévalantes observées à Gamsheim entre 2011 et 2019.....	49
Figure 20 : Comparaison du rythme de migration à la montaison des anguilles sur le Rhin et la rivière Ill de 2015 à 2019.....	50
Figure 21 : Distribution de la taille des anguilles provenant du Rhin et de l'Ill (Schaeffer et al. 2019).....	51
Figure 22 : Carte de répartition des anguilles (données 2000-2012) avec $A = \text{nombre d'individus} / 100 \text{ m}^2$ (source Dir-Nord Est ONEMA).....	52
Figure 23 : Suivis des migrations de truites de mer adultes dans les passes à poissons rhénanes équipées de station de vidéocomptage depuis le début des suivis (source ASR).....	53
Figure 24 : Suivi des migrations de grande alose comptabilisées dans les passes à poissons rhénanes depuis le début des suivis (source ASR).....	54
Figure 25 : Suivi des migrations de lamproie marine dans les passes à poissons rhénanes (source ASR).....	56

Figure 26 : Évolution de la répartition des nids de lamproie marine entre 2010 et 2020 en Alsace.....	57
Figure 27 : Pressions hydromorphologiques s'exerçant sur les masses d'eau du district Rhin.....	62
Figure 28 : Taux d'étagement (STEINBACH, com. Pers.).....	64
Figure 29 : Taux d'étagement du bassin du Rhin (BAUDOIN & KREUTZENBERGER, 2012).....	65
Figure 30 : Cartographie des obstacles à l'écoulement (en gris) (Données ROE 09/2020).....	65
Figure 31 : Cartographie des obstacles à l'écoulement (en gris) et de la présence de passes à poissons (en vert)....	66
Figure 32 : Cartographie des centrales hydroélectriques (Données ROE 09/2020).....	68
Figure 33 : Évaluation de l'état écologique des masses d'eau « Rivières » du district Rhin.....	71
Figure 34 : État chimique avec les substances ubiquistes, district Rhin.....	72
Figure 35 : État chimique sans les substances ubiquistes, district Rhin.....	73
Figure 36 : Historique du NAOI durant l'hiver.....	78
Figure 37 : Carte de la zone d'action prioritaire et du périmètre du plan de gestion anguille pour le secteur de travail Rhin (PGA, 2009).....	84
Figure 38 : Carte du secteur international Moselle-Sarre (source CIPMS).....	87
Figure 39 : Cartographie de la situation de l'anguille sur le bassin Moselle-Sarre Sarre à partir des données de pêche à l'électricité de l'ONEMA (A= Nombre d'individus / 100 m ²) (source DIR Nord-est ONEMA).....	89
Figure 40 : Localisation des stations de juvéniles de saumon sur la Moselle et ses affluents (source ASR).....	91
Figure 41 : Localisation des stations de juvéniles de saumon sur les bassins de la Sarre et de la Zorn (source ASR).....	92
Figure 42 : Pressions hydromorphologiques s'exerçant sur les masses d'eau du district Rhin – secteur de travail Moselle Sarre (Etat des Lieux DCE, 2019).....	94
Figure 43 : Taux d'étagement du bassin Moselle-Sarre.....	96
Figure 44 : Ouvrages présents sur le bassin Moselle-Sarre.....	97
Figure 45 : Ouvrages équipés de passes à poissons sur le bassin Moselle-Sarre (source ROE 09/2020).....	98
Figure 46 : Ouvrages présents sur la Moselle au Luxembourg et en Allemagne (CIPMS, 2009).....	98
Figure 47 : Répartition des centrales hydroélectriques sur le bassin Moselle-Sarre.....	99
Figure 48 : Représentation des chances de survie d'une anguille, dévalante à partir d'une centrale, d'atteindre vivante l'aval de la zone d'étude (BURGUN et RICHERT, 2009).....	100
Figure 49 : Évaluation de l'état écologique des masses d'eau « Rivières » secteur Moselle-Sarre (en % de masse d'eau).....	101
Figure 50 : État chimique avec les substances ubiquistes secteur Moselle-Sarre.....	102
Figure 51 : État chimique sans les substances ubiquistes secteur Moselle-Sarre.....	103
Figure 52 : Carte du district international de la Meuse (source CIM).....	107
Figure 53 : Suivis des observations d'anguilles aux stations de Lixhe et Givet (source CIM).....	110
Figure 54 : Cartographie de la situation de l'anguille sur le bassin Meuse à partir des données de pêche à l'électricité de l'ONEMA.....	111
Figure 55 : Localisation des secteurs prospectés pour la cartographie des habitats favorables au saumon.....	112
Figure 56 : Pressions hydromorphologiques s'exerçant sur les masses d'eau du district Meuse.....	115
Figure 57 : Taux d'étagement du bassin Meuse.....	117
Figure 58 : Cartographie des obstacles à l'écoulement du bassin mosan français (source ROE 09/2020).....	118
Figure 59 : Cartographies des centrales hydroélectriques (a) et de la présence de passes à poissons (b).....	119
Figure 60 : Obstacles à la circulation du saumon atlantique en aval de la Semoy du bassin la Meuse (CIM, 2020).....	120
Figure 61 : Extrait de "La voie de l'eau" de septembre 2014.....	121

Figure 62 : Évaluation de l'état écologique des masses d'eau « Rivières » du district Meuse (en % de masses d'eau)123

Figure 63 : État chimique avec les substances ubiquistes des masses d'eau « rivières » du district Meuse (en % de masses d'eau qualifiées uniquement).....124

Figure 64 : État chimique sans les substances ubiquistes des masses d'eau « rivières » du district Meuse (en % de masses d'eau qualifiées uniquement).....125

Figure 65 : Carte des cours d'eau prioritaires pour la protection des poissons migrateurs amphihalins, bassin du Rhin.....130

Figure 66 : Cours d'eau prioritaires pour la protection des poissons migrateurs amphihalins bassin Moselle-Sarre 131

Figure 67 : Cours d'eau prioritaire pour la protection des poissons migrateurs amphihalins, secteur Meuse.....132

Table des tableaux

Tableau 1 : Récapitulatif des géniteurs de saumon atlantique capturés à Gamsheim depuis 2009.....	37
Tableau 2 : Évolution interannuelle des effectifs de salmonidés migrateurs (adultes et smolts) enregistrés aux stations d'Erstein et d'Huttenheim sur l'Ill.....	38
Tableau 3 : Observations ponctuelles de saumons depuis 2015 (source ASR).....	38
Tableau 4 : Nombre de nids de grands salmonidés migrateurs observés depuis 1995 (source ASR).....	41
Tableau 5 : Taux d'implantation moyen par cours d'eau sur la période 2010-2020.....	45
Tableau 6 : Résultats mensuels des vidéocomptages d'anguilles de montaison sur l'Ill.....	50
Tableau 7 : Nombre et caractéristiques des potentialités de reproduction des aloses capturées à Gamsheim (sources ASR).....	55
Tableau 8 : Nombre de nids de lamproie marine recensés par an depuis le début des suivis.....	57
Tableau 9 : Surfaces de frayères et de grossissement favorables au saumon atlantique dans les cours d'eau du bassin français du Rhin.....	59
Tableau 10 : Évaluation de l'état écologique des masses d'eau « Rivières » du district Rhin (en nombre de masse d'eau).....	70
Tableau 11 : Évaluation de l'état chimique des masses d'eau "Rivières" du district Rhin, avec substances ubiquistes (en nombre de masses d'eau).....	72
Tableau 12 : Évaluation de l'état chimique des masses d'eau "Rivières" du district Rhin, sans substances ubiquistes (en nombre de masses d'eau).....	72
Tableau 13 : Liste des substances responsables du déclassement de l'état chimique.....	74
Tableau 14 : Surface de frayères et nurserie de secteurs prospectés par GADET (2003).....	90
Tableau 15 : Taux d'implantation des juvéniles de saumons par station dans les Vosges depuis 2009.....	92
Tableau 16 : Taux d'implantation des juvéniles de saumons par station en Moselle depuis 2012.....	93
Tableau 17 : Évaluation de l'état écologique des masses d'eau « Rivières » secteur de travail Moselle-Sarre (en nombre de masse d'eau).....	100
Tableau 18 : Évaluation de l'état chimique des masses d'eau "Rivières", avec substances ubiquistes, secteur Moselle-Sarre (en nombre de masses d'eau).....	101
Tableau 19 : Évaluation de l'état chimique des masses d'eau "Rivières", sans substances ubiquistes, secteur Moselle-Sarre (en nombre de masses d'eau).....	102
Tableau 20 : Liste des substances responsables du déclassement de l'état chimique.....	103
Tableau 21 : Nombre de saumons de retour dans le bassin Meuse (CIM, Suivi du plan directeur 2020) (nombre comprenant les prises de pêches).....	109
Tableau 22 : Inventaire des habitats potentiels à saumons dans le bassin de la Meuse (CIM, 1999).....	113
Tableau 23 : Comparaison des taux d'implantation sur la Houille de 2010 à 2014 (source ASR).....	114
Tableau 24 : Évaluation de l'état écologique des masses d'eau « Rivières » du district Meuse.....	122
Tableau 25 : Évaluation de l'état chimique des masses d'eau "Rivières" du district Meuse avec substances ubiquistes (en nombre de masses d'eau).....	123
Tableau 26 : Évaluation de l'état chimique des masses d'eau "Rivières" du district Meuse sans substances ubiquistes (en nombre de masses d'eau).....	124
Tableau 27 : Liste des substances responsables du déclassement de l'état chimique des masses d'eau « rivières » du district Meuse.....	125
Tableau 28 : Caractéristiques des différents stades de repeuplement.....	139

Table des Annexes

Annexe 1 : Saumon adultes détectés dans l'hydrosystème du Rhin depuis 1990.....	157
Annexe 2 : Résultats des comptages à Iffezheim de juin 2000 à décembre 2020.....	158
Annexe 3 : Résultats des comptages à Gamsheim d'avril 2006 à décembre 2020.....	160
Annexe 4 : Indices de présence du saumon depuis 2003.....	161
Annexe 5 : Stades et lieux de déversements des repeuplements.....	163
Annexe 6 : Cartes de franchissabilité des ouvrages hydrauliques transversaux pour les grands salmonidés migrateurs du Rhin, de l'Ill et de la Bruche.....	169
Annexe 7 : Cartes de franchissabilité des ouvrages hydrauliques transversaux pour l'anguille du Rhin, de l'Ill et de la Bruche.....	172
Annexe 8 : État et potentiel écologique actuel des eaux de surface du secteur de travail Rhin-Supérieur.....	175
Annexe 9 : État chimique des eaux de surface du secteur de travail Rhin-Supérieur (avec et sans substances ubiquistes).....	176
Annexe 10 : Caractéristiques du repeuplement en saumon effectué dans le département des Vosges.....	178
Annexe 11 : Caractéristiques du repeuplement en saumon.....	179
Annexe 12 : État et potentiel écologique actuel des eaux de surface du secteur de travail Moselle-Sarre.....	180
Annexe 13 : État chimique des eaux de surface du secteur de travail Rhin-Supérieur (avec et sans substances ubiquistes).....	181
Annexe 14 : Cartographies des habitats favorables au saumon dans le bassin aval de la Meuse française.....	183
Annexe 15 : Cartographies des barrages des deux affluents potentiellement favorables au saumon, la Houille et le Viroin, sur la partie aval de la Meuse française.....	192
Annexe 16 : État et potentiel écologique actuel des eaux de surface du district de la Meuse.....	194
Annexe 17 : État chimique des eaux de surface du district de la Meuse (avec et sans substances ubiquistes).....	195
Annexe 18 : Bilan du PLAGEPOMI du bassin Rhin-Meuse 2016-2021.....	197

Glossaire

Alevin à vésicule résorbée : alevin dont la vésicule vitelline est résorbée qui commence donc à chercher sa nourriture dans le milieu extérieur.

Alevin nourri : alevin élevé en pisciculture et nourri durant une période (en général jusqu'à juin).

Allochtone : se dit d'une espèce apparue récemment dans une région.

Aloson : désigne les juvéniles chez l'alose.

Amphihalin (e) : se dit d'une espèce dont le cycle de vie alterne entre eau douce et milieu marin.

Anadrome : synonyme de potamotoque, se dit d'une espèce se reproduisant en eau douce mais vivant en milieu marin.

Anthropique : adjectif qualifiant les phénomènes dus à l'action de l'être humain.

Autochtone : se dit d'une espèce qui vit encore dans son milieu d'origine.

Barrage à aiguilles : barrage fait d'un rideau de madriers (« aiguilles ») mis verticalement côte à côte et barrant ainsi le lit du fleuve.

Cancérigène : facteur susceptible de provoquer un cancer.

Capture au cordeau : technique de pêche consistant à tendre une ligne de fond la nuit en rivière et à laquelle sont fixées des cordelettes munies d'hameçons pour prendre des poissons voraces, tels que les anguilles.

Catadrome : synonyme de thalassotoque, se dit d'une espèce vivant en eau douce mais dont la reproduction à lieu en milieu marin.

Chaîne trophique : synonyme de chaîne alimentaire, ensemble d'espèces végétales et animales énumérées de telle sorte que chacune se nourrisse de la précédente.

Clupéidé : famille de poissons contenant le hareng, la sardine et l'alose.

Cyprinidés : famille de poissons d'eau douce comprenant la carpe (barbillons à la mâchoire supérieure et dents sur le pharynx).

Débit réservé : débit défini à l'article L.214-18 du code de l'environnement qui constitue le débit minimal à l'aval d'un ouvrage transversal dans le lit mineur.

Degrés jours : unité utilisée pour mesurer un cycle de vie, il s'agit de la somme du nombre de jours multiplié par la température. Par exemple si le développement d'une espèce X prend 400 degrés-jour, alors si l'eau est à 10 °C cela prendra 40 jours, si l'eau est à 20 °C cela prendra 20 jours.

Dévalaison : migration allant de l'amont d'un cours d'eau vers l'aval.

Diatomée : végétal aquatique unicellulaire à coque siliceuse bivalve.

Écotoxocologique : relatif à l'écotoxicologie, science qui traite des effets des substances toxiques sur les organismes vivants, sur les populations et les communautés au sein d'écosystèmes définis.

État chimique : évaluation pour une masse d'eau de surface des concentrations des polluants listés au point 1 de l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de

l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surfaces (NOR : DEVO10010032A).

État écologique : au sens de la Directive cadre sur l'Eau il s'agit de l'expression de la qualité de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés aux eaux de surfaces.

Étiage : correspond à la période de plus basses eaux (plus faibles débits) des cours d'eau et des nappes souterraines, généralement l'été pour les régimes pluviaux.

Fraie : période de reproduction de la faune piscicole.

Frayère : lieu de reproduction des poissons, des amphibiens, des mollusques et des crustacés (ils y pondent leurs œufs). Les bancs de graviers, les bras morts, les forêts alluviales, les prairies inondables, les racines d'arbres constituent ces zones de frai. Chaque espèce, en fonction de sa stratégie de reproduction se reproduit dans un habitat particulier.

Granulométrie : mesure des dimensions des grains d'un mélange, détermination de leur forme et étude de leur répartition.

Homing : ensemble des mécanismes qui conditionnent la migration de retour des poissons sur leur rivière natale afin de se reproduire.

Hydromorphologie : étude de la morphologie et de la dynamique des cours d'eau notamment l'évolution des profils en long et en travers et du tracé planimétrique (capture, méandre...)

Larve ammocète : nom donné à la larve de lamproie avant sa métamorphose (de 0 à 3 ans).

LIFE grande alose : programme visant la réintroduction de la grande alose sur l'hydrosystème rhénan qui s'inscrit dans le cadre du programme européen LIFE (programme visant à soutenir des projets de conservation de l'environnement et de la nature).

Métabolite : composé stable issu de la transformation biochimique d'une molécule initiale par le métabolisme.

Micropolluant : polluant présent généralement en faible concentration dans un milieu donné (de l'ordre du microgramme au milligramme par litre ou par kilogramme) et qui peut avoir un impact notable sur les usages et les écosystèmes y compris à très faible concentration

Montaison : migration allant de l'aval d'un cours d'eau vers sa partie amont.

Natura 2000 : réseaux de milieux remarquables au niveau européen proposés par chaque État membre de l'union européenne qui correspond aux zones spéciales de conservation (ZSC) définies par la directive européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992 (dite directive « Habitats ») et aux zones de protection spéciale (ZPS) définies par la directive européenne 79/409/CEE du 2 avril 1979 (dite directive « Oiseaux »). Ces espaces sont identifiés dans un souci de lutte contre la détérioration progressive des habitats et des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire. Chaque état doit assortir cette liste de plans de gestion appropriés et de l'évaluation des montants nécessaires dans le cadre de cofinancements communautaires.

Norme de qualité environnementale : d'après la DCE il s'agit de la concentration d'un polluant ou d'un groupe de polluant dans l'eau, les sédiments ou le biote qui ne doit pas être dépassée afin de protéger la santé humaine et l'environnement.

Phénotype : ensemble de caractères visibles d'un individu issus de l'expression des gènes et de l'influence l'environnement.

Photopériode : rapport entre la durée du jour et la durée de la nuit. Ce rapport conditionne de nombreuses activités physiologiques et écologiques.

Plat lentique : désigne un type de faciès d'écoulement combinant une profondeur faible, une vitesse faible, un profil en travers symétriques et un profil en long rectiligne.

Potamotoque : synonyme d'anadrome, se dit d'une espèce se reproduisant en eau douce mais vivant en milieu marin.

Pré-smolt : saumon juvénile n'ayant pas encore atteint le stade physiologique de smolt.

Recrutement : nombre de juvéniles qui rejoignent le stock des poissons adultes.

Remous liquide : zone de l'écoulement d'une rivière influencée par la réduction brutale de la pente de la ligne d'eau induite par un ouvrage transversal.

Ressource trophique : ensemble des organismes d'un écosystème, allant des producteurs primaires aux échelons les plus élevés de la chaîne alimentaire.

Seuil à clapet : type de seuil constitué d'un volet métallique, le clapet, qui pivote sur un radier.

Smoltification : modifications physiologiques et morphologiques survenant chez les jeunes saumons leur permettant de vivre en milieu marin.

Substance dangereuse prioritaire : substances ou groupes de substances toxiques persistantes et bioaccumulables, dont les rejets et les pertes doivent être supprimés au titre de la DCE et des directives 2008/105/CE et 2013/39/CE.

Substance prioritaire : au sens de la DCE, substance ou groupe de substances toxiques dont les rejets et pertes dans l'environnement doivent être diminués.

Substance spécifique de l'état écologique : liste de substances prises en compte dans le calcul de l'état écologique.

Substrat : couche de sédiment assurant l'interface entre l'eau s'écoulant et une couche sédimentaire plus profonde.

Suivi NEDAP : système basé sur la RFID « Radio Frequency Identification » et développé par la société NEDAP. Il permet de détecter et d'enregistrer le passage d'anguilles équipées au préalable d'émetteurs.

Tacon d'automne : jeunes saumons mesurant environ 5 cm.

Taux d'étagement : rapport entre la somme des chutes artificielles et la dénivellation naturelle d'un cours d'eau.

Thalassotoque : synonyme de catadrome, se dit d'une espèce vivant en eau douce mais dont la reproduction à lieu en milieu marin.

Transpondeur : puce électronique permettant le suivi des animaux.

Turbine ichtyophile : turbine ayant un impact limité sur les poissons qui y transitent.

Vésicule vitelline : vésicule contenant du vitellus une substance de réserve de l'œuf dont l'alevin se nourrit juste après l'éclosion.

Table des abréviations

AAAPPMA : Association Agréée de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques

AERM : Agence de l'Eau Rhin-Meuse

ASR : Association Saumon-Rhin

CIM : Commission Internationale de la Meuse

CIPMS : Commissions Internationales pour la Protection de la Moselle et de la Sarre

CIPR : Commission Internationale pour la Protection du Rhin

COGEPOMI : Comité de Gestion des Poissons Migrateurs

COMINA : Commission du Milieu Naturel Aquatique

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DHFF : Directive Habitat-Faune-Flore

DDT : Direction Départementale des Territoires

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EDF : Électricité de France

EPAMA : Établissement Public pour l'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents

EPTB : Établissement Public Territorial de Bassin

ERR : Équivalent Radiers Rapides

FDAAPPMA : Fédération Départementale des Associations Agréées de la Pêche et de la Protection du Milieu Aquatique

GGRISAM : Groupe d'Intérêt Scientifique pour les Amphihalins Migrateurs

GSM : Grands Salmonidés Migrateurs

HAP : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique

IA-SAT : Indice d'Abondance Saumon Atlantique

ICE : Information sur la Continuité Écologique

LEMA : Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques

LIFE : Instrument financier de la Commission européenne

NOAI : Nord Atlantic Oscillation Index

NQE : Norme de Qualité Environnementale

OCSAN : Organisation de Conservation du Saumon de l'Atlantique Nord

OFB : Office Français de la Biodiversité

PBDE : Polybromodiphényléthers

PCB : Polychlorobiphényles

PGA : Plan de Gestion de l'Anguille

PHM : Plusieurs Hivers de Mer

PLAGEPOMI : Plan de Gestion des Poissons Migrateurs

PPP : Partenariat Public Privé

RCS : Réseau de Contrôle et de Surveillance

RHP : Réseau Hydrobiologique et Piscicole

RRP : Réseau de Référence pérenne

ROE : Référentiel des Obstacles à l'Écoulement

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SNB : Stratégie Nationale pour la Biodiversité

SRADDET : Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires

STB : Secrétariat Technique de Bassin

STRANAPOMI : Stratégie Nationale de gestion pour les Poissons Migrateurs

UBRM : Union de Bassin Rhin-Meuse

UGA : Unité de Gestion de l'Anguille

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

VNF : Voies Navigables de France

VLH : Very Low Head

ZAP : Zone d'Action Prioritaire

ZSC : Zone spéciale de Conservation

1. Le contexte de la gestion des poissons migrateurs

Les poissons migrateurs amphihalins, qui vivent alternativement entre les milieux marins et eaux douces, font partie du patrimoine piscicole et halieutique du bassin Rhin-Meuse. Outre leur caractère patrimonial, ces poissons sont des indicateurs de bonne qualité écologique des milieux. Leur présence rend compte du bon fonctionnement et du bon état des écosystèmes aquatiques.

Pour garantir la préservation des populations de poissons migrateurs amphihalins, des dispositifs réglementaires ont été institués et en particulier le décret n° 94-157 du 16 février 1994, codifié aux articles R. 436-44 à R. 436-68 du Code de l'environnement par le décret n°2005-935 du 2 août 2005. Il a imposé, au sein de bassins et sous-bassins versants identifiés, la création de COmités de GEstion des POissons MIGrateurs (COGEPOMI) chargés notamment de l'élaboration du PLAN de GEstion des POissons MIGrateurs (PLAGEPOMI).

I.1 PLAGEPOMI, contenu et portée

L'objectif général du PLAGEPOMI Rhin-Meuse est la préservation et la reconquête durable des populations de poissons migrateurs amphihalins pour chacune des 5 espèces présentes dans le bassin.

Conformément aux dispositions de l'article R. 436-45 du Code de l'environnement, le PLAGEPOMI détermine pour le bassin Rhin-Meuse :

- Les mesures utiles à la reproduction, au développement, à la conservation et à la circulation de ces poissons, sous réserve des dispositions prévues par l'article L. 214-17 du Code de l'environnement ;
- Les modalités d'estimation des stocks et d'estimation de la quantité qui peut être pêchée chaque année ;
- Les plans d'alevinage et les programmes de soutien des effectifs ;
- Les conditions dans lesquelles sont fixées les périodes d'ouverture de la pêche ;
- Les modalités de la limitation éventuelle des pêches, qui peuvent être adaptées en fonction des caractéristiques propres à la pêche professionnelle et à la pêche de loisir ;
- Les conditions dans lesquelles sont délivrés et tenus les carnets de pêche, sous réserve des dispositions de l'article R. 436-64 du Code de l'environnement.

Le décret n°2018-847 du 4 octobre 2018 relatif aux Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) a fixé à six ans la période de validité du plan (au lieu de cinq prévus initialement). Ceci afin d'aligner sa durée et sa périodicité sur celles des SDAGE.

En France métropolitaine, sept espèces piscicoles sont concernées par le PLAGEPOMI (cf. article R. 436-44 du Code de l'environnement) :

- le saumon atlantique (*Salmo salar*) ;
- la grande alose (*Alosa alosa*) ;
- l'alose feinte (*Alosa fallax*) ;
- la lamproie marine (*Petromyzon marinus*) ;
- la lamproie fluviatile (*Lampetra fluviatilis*) ;
- l'anguille (*Anguilla anguilla*) ;
- la truite de Mer (*Salmo trutta trutta*).

L'alose feinte et la lamproie fluviatile ne sont cependant pas représentées sur le bassin Rhin-Meuse.

Le PLAGEPOMI est arrêté par le préfet coordonnateur de bassin Rhin-Meuse, sur proposition du COGEPOMI.

Les périodes d'ouverture de la pêche en eau douce des sept espèces précitées (à l'exception de l'anguille), arrêtées par les préfets de département, doivent être conformes au PLAGEPOMI (article R.436-57 du Code de l'environnement). Les carnets de pêche doivent également respecter les modalités fixées dans le plan (article R. 436-64 du Code de l'environnement). En ce qui concerne les autres mesures visant à la sauvegarde des poissons migrateurs, le PLAGEPOMI n'a pas de dimension coercitive.

Le premier PLAGEPOMI du bassin Rhin-Meuse a été approuvé en 1996 Il a été révisé une première fois pour la période 2016-2021.

I.2 COGEPOMI et gouvernance pour la gestion des poissons Migrateurs

I.2.1 Rôles et composition du COGEPOMI

En application de l'article R. 436-48 du Code de l'environnement, le COGEPOMI du bassin Rhin-Meuse est chargé de :

- préparer le plan de gestion des poissons migrateurs ;
- suivre l'application du plan et de recueillir tous les éléments utiles à son adaptation ou à son amélioration ;
- formuler à l'intention des pêcheurs de poissons migrateurs les recommandations nécessaires à la mise en œuvre du plan, et notamment celles relatives à son financement ;
- recommander aux détenteurs de droits de pêche les programmes techniques de restauration de populations de poissons migrateurs et de leurs habitats adaptés aux plans de gestion, ainsi que les modalités de financement appropriées ;
- définir et de mettre en œuvre des plans de prévention des infractions à la section du Code de l'environnement traitant de la gestion des poissons migrateurs amphihalins ;
- donner un avis sur le SDAGE et sur les SAGE des bassins du Rhin et de la Meuse.

Sur le bassin Rhin-Meuse, le COGEPOMI est, en application de l'article R. 436-49 du Code de l'environnement et de l'arrêté du 29 juillet 2016, composé de membres à voix délibératives représentant :

- les collectivités territoriales : Conseil régional Grand Est (2 voix), Conseil départemental du Bas-Rhin et Conseil départemental des Ardennes (chacun 1 voix) ;
- les Fédérations départementales des associations agréées de pêche et de protection du milieu aquatique (2 voix) : FDAAPPMA des Vosges et du Bas-Rhin ;
- l'Association interdépartementale agréée de pêcheurs professionnels en eau douce du Bassin du Rhin (2 voix) ;
- les propriétaires riverains (1 voix) : Voies Navigables de France (VNF) Nord-Est ;
- l'État : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Grand Est en tant que Direction Régionale (1 voix), DREAL Grand Est en tant que déléguée de bassin Rhin-Meuse, secrétaire du COGEPOMI (1 voix), Directions départementales des territoires (DDT) du Bas-Rhin et des Ardennes (chacune 1 voix).

et d'un délégué régional de l'Office Français de la Biodiversité (OFB) associé à titre consultatif : Direction Régionale Grand-Est de l'OFB.

Les membres du COGEPOMI du bassin Rhin-Meuse ont été renouvelés par arrêté préfectoral n°220-328 en date du 24 août 2020 pour une durée de six ans (au lieu de cinq prévus initialement, modification introduite également par le décret n°2018-847 du 4 octobre 2018).

La présidence du COGEPOMI est assurée par le préfet de la région Grand Est, préfet coordonnateur du bassin Rhin-Meuse (ou son représentant).

I.2.2 Coordination entre COGEPOMI et instances de bassin

La Stratégie Nationale de Gestion des Poissons Migrateurs Amphihalins (STRANAPOMI) adoptée en décembre 2010, prévoyait dans son orientation 13 de « Réviser la composition, les missions et l'articulation des COGEPOMI vis-à-vis des instances de bassin » pour mettre en cohérence la planification des actions de restauration du milieu aquatique prévues par le SDAGE Rhin-Meuse et la gestion des populations de migrateurs. Si une évolution profonde de la gouvernance de la gestion des poissons migrateurs n'a depuis jamais été actée au niveau national, il a cependant été décidé :

- d'informer régulièrement le Comité de Bassin via la Commission du milieu naturel aquatique (COMINA) sur l'élaboration et le suivi du PLAGEPOMI ;
- d'associer des représentants des associations de protection de l'environnement, des Établissements Publics Territoriaux de Bassin (EPTB) et des hydro-électriciens, pour tout ce qui concerne la gestion des milieux aquatiques. Ils sont invités, ainsi que la Présidente de la COMINA, à participer au COGEPOMI à titre consultatif.

Le COGEPOMI a également validé, lors de la séance du 19 septembre 2019, de s'appuyer sur un groupe de travail pour assurer le secrétariat du PLAGEPOMI. Il est composé des pilotes du Groupe de travail Continuité du Secrétariat technique de bassin (STB) Rhin-Meuse : la Direction régionale Grand Est de l'OFB, l'Agence de l'eau Rhin-Meuse (AERM) et la DREAL Grand Est. Il est élargi à l'Association migrateurs Saumon-Rhin (ASR), à l'Établissement Public d'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents (EPAMA) et à l'Union de Bassin Rhin-Meuse (UBRM) représentant les pêcheurs. Un représentant des hydro-électriciens y est également associé.

Enfin, pour une meilleure appropriation du PLAGEPOMI par les partenaires non représentés au COGEPOMI, le groupe de travail COGEPOMI associe également l'ensemble des DDT du bassin en cas de besoin.

I.3 Autres éléments relatifs à la gestion des poissons migrateurs

I.3.1 Articulation avec les textes européens et les documents internationaux

I.3.1.1 les textes européens

- Le règlement anguille¹ : face au déclin de la population d'anguilles européennes, la commission européenne a émis en septembre 2007 le règlement n°1100/2007 qui vise à reconstituer le stock d'anguilles européennes. En réponse au règlement, la France a présenté son Plan de Gestion de l'Anguille (PGA) qui a été approuvé par la commission européenne le 15 février 2010.

1 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32007R1100>

- La Directive Cadre sur l'Eau (DCE)² : la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000, établissant un cadre communautaire dans le domaine de l'eau, organise notamment la gestion des eaux intérieures de surface, souterraines, afin de prévenir et de réduire leur pollution, de promouvoir leur utilisation durable, de protéger leur environnement, d'améliorer l'état des écosystèmes aquatiques et d'atténuer les effets des inondations et des sécheresses. Elle fixe, par exemple, les objectifs suivants :
 - atteindre le bon état, écologique et chimique, des eaux d'ici 2015, avec des possibilités justifiées de reports de délais à 2021 et 2027 ;
 - assurer le respect des normes et des objectifs de toutes les zones protégées ;
 - prévenir la détérioration de la qualité des eaux ;
 - assurer la continuité écologique sur les cours d'eau, ce qui est en lien direct avec le bon état écologique.
- La Directive « Habitat-Faune-Flore »(DHFF)³ : la directive 92/43/CEE du conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore a pour objectif la protection de la biodiversité dans l'union européenne et le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvage d'intérêt communautaire. La conservation des habitats naturels (listés à l'annexe 1 de la DHFF) et des habitats d'espèces d'intérêt communautaire (espèces listées à l'annexe 2 de la DHFF) repose sur la délimitation de zones spéciales de conservation (ZSC). La grande alose, le saumon atlantique et la lamproie marine, présentes sur le bassin Rhin-Meuse, sont citées parmi les espèces d'intérêt communautaire identifiées dans cette directive.

I.3.1.2 les documents internationaux

Le PLAGEPOMI décline les engagements internationaux pris par la France en concertation avec les pays riverains des bassins du Rhin et de la Meuse, qui ont vocation à être repris dans le SDAGE. La gestion des poissons migrateurs est ainsi coordonnée au niveau des commissions internationales et fait l'objet de plans de gestion et de documents communs :

- Le Plan directeur « Poissons migrateurs » Rhin 2018 (rapport CIPR n°247⁴) est une mise à jour du rapport de 2009 prenant en compte l'évolution des connaissances et de la situation. L'objectif de ce plan est de rétablir les populations de poissons migrateurs en équilibre naturel dans le bassin du Rhin et de la Moselle jusque dans la région bâloise.
- Le programme Rhin 2040⁵ adopté lors de la conférence ministérielle le 13 février 2020. Des objectifs ambitieux ont été pris pour le rétablissement de la continuité écologique pour les poissons migrateurs, de l'amont comme vers l'aval, sur le cours principal du Rhin ainsi que dans les rivières prioritaires du plan directeur « Poissons migrateurs ».⁶
- Les mesures nationales pour l'anguille européenne dans le bassin du Rhin 2014-2016⁷. Le document atteste de la coordination des programmes de gestions nationaux sur le bassin du Rhin au titre du considérant 10 du règlement communautaire sur l'anguille.
- Le plan directeur pour les poissons migrateurs dans la Meuse (CIM, 2011)⁸.

2 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A32000L0060>

3 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A31992L0043>

4 https://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Fachberichte/FR/rp_Fr_0247.pdf

5 https://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Sonstiges/FR/Rhin_2040.pdf

6 https://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Fachberichte/FR/rp_Fr_0148.pdf

7 https://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Fachberichte/FR/rp_Fr_0264_f.pdf

8 <http://www.meuse-maas.be/Publications/2011.aspx>

Lors de la conférence ministérielle du 13 février 2020⁹, la France a réaffirmé son engagement de rétablir la continuité sur le cours principal du Rhin supérieur pour le retour du saumon à Bâle. Les ministres compétents du Rhin ont adopté des objectifs ambitieux de rétablissement de la continuité écologique sur le cours principal du Rhin et sur les grands affluents, notamment la Moselle (jusqu'à la confluence avec la Sûre) pour les poissons migrateurs.¹⁰

1.3.2 Articulation avec les outils nationaux

- Le PGA et les volets locaux Rhin et Meuse¹¹ : En exécution du règlement européen, la France a mis en place en 2010 un plan de gestion national, lequel a fait l'objet durant les neuf premières années d'un rapport triennal de mise en œuvre. Ce plan se décline à deux échelles :
 - nationale afin d'assurer une approche homogène sur l'ensemble du territoire français ;
 - territoriale permettant de décliner le plan au niveau local en fonction des caractéristiques de chaque territoire. La France est ainsi divisée en neuf unités de gestion de l'anguille (UGA) dont l'UGA Rhin-Meuse.

L'objectif est d'agir à court terme sur les principaux facteurs de mortalité pour s'assurer à long terme de la préservation de cette espèce, conformément au règlement européen. En parallèle, la qualité environnementale (eau, sédiments, habitats) doit être améliorée pour pérenniser la reconstitution des stocks. Les facteurs de mortalité et de dérangement de l'anguille sont notamment la pêche, le turbinage pour la production hydroélectrique, le braconnage, les pollutions de l'eau et des sédiments, et les pertes d'habitats.

Tous les pêcheurs professionnels et amateurs, sur les domaines publics et privés, sont concernés par les mesures du PGA relatives à la réduction de mortalité par pêche, mesures différentes pour chaque stade de développement de l'espèce (civelle, anguille jaune et anguille argentée).

Le PLAGEPOMI doit suivre les prescriptions énoncées dans le plan anguille. Il peut éventuellement être plus restrictif afin de tenir compte des caractéristiques du bassin.

- Le plan d'actions français pour le saumon¹² : Il s'agit du plan français de mise en œuvre des recommandations de l'Organisation de Conservation du Saumon de l'Atlantique Nord (OCSAN) en matière de protection, de gestion et de mise en valeur du saumon atlantique et de son habitat.

Le premier plan a été élaboré et validé en 2008, puis renouvelé en 2013. Il fait actuellement l'objet d'une révision pour la période 2021-2024. Notifié par la France à la commission européenne en octobre 2020, il doit encore être approuvé par l'OCSAN. Il fait le point sur l'état des stocks – abondance, diversité, stocks menacés – dans les cours d'eau des bassins-versants français, et la situation des pêcheries et des captures. Il propose des actions pour améliorer la gestion des pêches, protéger et restaurer l'habitat du saumon et restaurer les stocks. Ce troisième plan fera désormais l'objet d'un rapport annuel. Dans le bassin Rhin-Meuse, seul le Rhin est identifié parmi les soixante-trois "rivières à saumon" listées dans ce plan national, avec un stock de saumon qui s'y maintient car soutenu artificiellement.
- Les SDAGE et les programmes de mesures, les SAGE : Les SDAGE, encadrés par les articles L.212-1 et L.212-11 du code de l'environnement, définissent la politique à mener

9 <https://www.iksr.org/fr/cipr/conferences-ministerielles>

10 https://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Sonstiges/FR/Rhin_2040.pdf

11 <https://professionnels.ofb.fr/fr/node/180>

12 <https://professionnels.ofb.fr/fr/node/181>

pour limiter la dégradation de l'état des eaux en réduisant tous types de pressions (pollutions, obstacles à la continuité...) et retrouver un bon état de toutes les eaux, en application de la DCE.

Documents de planification pour l'eau et les milieux aquatiques à l'échelle des grands bassins hydrographiques, ils fixent, pour 6 ans, les grandes priorités de gestion équilibrée de la ressource en eau. Cette gestion équilibrée et durable (portée par l'article L.211-1 du code de l'environnement) nécessite notamment le maintien ou le rétablissement de la continuité écologique des cours d'eau.

Le SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027 entrera en vigueur en mars 2022. Son élaboration, synchronisée avec la révision du PLAGEPOMI, a permis d'y intégrer entièrement les objectifs de conservation et de restauration des populations de poissons migrateurs amphihalins et de leurs habitats. Le SDAGE met notamment à jour la carte des cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux qui jouent le rôle de réservoirs biologiques (article L.214-17 du code de l'environnement) nécessaires au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant, ainsi que les cartes des cours d'eau prioritaires pour la protection des poissons migrateurs amphihalins reprises dans le PLAGEPOMI.

Les orientations fondamentales du SDAGE et leurs dispositions ne sont pas opposables aux tiers mais directement aux décisions administratives dans le domaine de l'eau (police de l'eau et des installations classées par exemple) et aux documents de planification (SAGE, schémas de cohérence territoriale (SCOT) et à défaut les plans locaux d'urbanisme (PLU), les schémas régionaux de carrière et les schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), etc.).

Un programme de mesures accompagne le SDAGE. Il rassemble par territoire les actions nécessaires pour atteindre le bon état des eaux.

À une échelle plus locale, les SAGE déclinent les orientations des SDAGE, et participent directement ou indirectement à l'objectif de préservation/restauration des populations des espèces migratrices.

- La loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) de 2006 et le classement des cours d'eau : la conservation ou la restauration de la libre circulation des espèces, en particulier des poissons, s'appuie sur le classement réglementaire des cours d'eau introduit par la LEMA (article L.214-17 et L.214-18 du Code de l'environnement) qui a réformé les dispositifs de classements afin de les adapter aux exigences du droit communautaire. Ainsi, les anciens classements (nommés L.432-6 et loi de 1919) ont été remplacés par un nouveau classement établissant deux listes distinctes :
 - La liste 1 a pour vocation de protéger les cours d'eau des dégradations futures et permet d'afficher un objectif de préservation à long terme, la construction de tout nouvel ouvrage ne peut y être autorisée s'il constitue un obstacle à la continuité écologique ;
 - La liste 2 concerne les cours d'eau à aménager dans un objectif « continuité ». Elle impose que « les ouvrages existants sur les cours d'eau, canaux ou parties de ceux-ci, inscrits à cette liste, doivent être gérés, entretenus et équipés selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant » dans les 5 ans qui suivent les arrêtés de classement (avec un report de 5 ans sous conditions introduit par la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016).

Des cours d'eau peuvent être classés à la fois en liste 1 et en liste 2.

Les arrêtés de classement des cours d'eau en liste 1 et en liste 2 ont été signés le 28 décembre 2012 par le Préfet coordonnateur de bassin Rhin-Meuse et complétés, pour la liste 2 et dans le département des Ardennes, par l'arrêté du 22 novembre 2013. La restauration de la continuité se fait grâce à ces listes 1 et 2, ainsi que par la poursuite des aménagements sur le cours principal du Rhin et de la Meuse.

Le nombre d'ouvrages à mettre en conformité étant élevé, une priorisation dans le temps des actions de restauration de la continuité écologique a récemment été établie sur les différents bassins français dans le cadre du Plan d'action pour une politique apaisée de restauration de la continuité écologique. Ainsi, 514 ouvrages (200 sur la période 2019-2021 et 314 sur la période 2022-2027), principalement situés dans les départements du Bas-Rhin, du Haut-Rhin et des Vosges, ont été priorisés sur le bassin Rhin-Meuse. Ils représentent environ 19 % des ouvrages en cours de traitement ou restant à traiter, alors même que parmi eux des ouvrages sont déjà conformes.

Enfin, en application de l'article L.432-3 du code de l'environnement et pour répondre aux obligations de la LEMA, les zones de frayères, de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ont été inventoriées (base de données GéOLF) et ont donné lieu à des arrêtés préfectoraux de protection (communément appelés « inventaires frayères »). Pour les poissons migrateurs, ces zones peuvent être des zones de frayères potentielles liées à une granulométrie favorable, ou des zones où la présence de l'espèce a été constatée.

- La STRANAPOMI : elle vise la préservation à long terme des poissons migrateurs amphihalins en insistant sur leur caractère essentiel d'indicateur du bon état de santé des écosystèmes aquatiques. Elle reconnaît également l'enjeu économique associé à leur préservation par la dépendance de l'activité de pêche professionnelle à certaines de ces espèces.

Elle met en avant quatre orientations fondamentales relatives à :

- la préservation et la restauration des populations et de leurs habitats ;
- une rénovation de la gouvernance des poissons amphihalins ;
- un renforcement de l'acquisition des connaissances, du suivi et de l'évaluation afin de mieux connaître l'état des populations et des pressions les affectant.

La référence à la STRANAPOMI de décembre 2010 devrait prochainement être remplacée par le nouveau cadre stratégique national de référence pour la biodiversité qui est la future Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB 3) avec notamment pour objectif d'éviter que la stratégie migrateurs ne soit isolée et déconnectée des travaux et outils génériques ou complémentaires sur la biodiversité. Dans ce cadre stratégique, l'OFB pilote actuellement un travail de réflexion sur l'élaboration d'un Plan national migrateurs amphihalins. Il sera financé par l'OCSAN et aura un rôle d'assembler des différentes réglementations existantes.

- Les autres protections réglementaires ou contractuelles : en ce qui concerne la protection des espèces amphihalines ciblées par le PLAGEPOMI (en dehors de l'anguille) et de leurs habitats, l'arrêté ministériel du 8 décembre 1988 stipule qu'il s'agit d'espèces protégées, et que sont interdits en tout temps et sur tout le territoire national :

- La destruction ou l'enlèvement des œufs ;
- La destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment des lieux de reproduction, désignés par arrêté préfectoral.

Enfin, différents outils permettent de protéger les habitats de ces espèces, par voie contractuelle comme sur les zones Natura 2000, par voie réglementaire comme dans les réserves naturelles ou les arrêtés de protection du biotope, ou via une charte comme dans les parcs naturels régionaux. On peut également citer les Espaces Naturels Sensibles, qui sont une partie des politiques environnementales des Conseils départementaux, et qui par voie d'acquisitions foncières ou signatures de conventions, visent à protéger un espace naturel d'intérêt.

I.4 Les espèces concernées : présentation de leur cycle de vie

Sur la partie française du bassin Rhin-Meuse, cinq des sept espèces visées par l'article R.436-44 du code de l'environnement seront traitées dans ce document : le saumon atlantique, la grande alose, l'anguille, la lamproie marine et la truite de mer.

Bien que la présence de la lamproie fluviatile soit signalée dans la Murg (affluent du Rhin situé en Allemagne) (WEIBEL, 2012), cette espèce n'est pas connue sur le bassin français du Rhin (quelques individus observés sur les stations de suivi vidéo) et ne sera pas considérée dans la suite du document. L'alose feinte est elle aussi absente de la partie française du bassin du Rhin et ne sera pas traitée dans la suite du document.

À noter que l'esturgeon européen (*Acipenser sturio*), espèce migratrice amphihaline également, n'est pas cité dans cette liste. Il était historiquement présent dans le Rhin, la Meuse et la Moselle jusqu'à la fin du XIX^e siècle. Bien que des organisations non gouvernementales fassent des essais de réintroduction aux Pays-Bas, il ne subsiste plus en Europe qu'une population relique sur le bassin de la Garonne. Il n'est donc pas concerné par le présent PLAGEPOMI, mais fait l'objet d'un plan national d'actions.

On distingue globalement deux types d'espèces, les espèces potamotoques qui se reproduisent en rivière et grossissent en mer (saumon, truite de mer, la grande alose, la lamproie marine), et les espèces thalassotoques (anguille) qui ont un cycle opposé, c'est-à-dire qui se reproduisent en mer et grossissent en rivière.

I.4.1 Le saumon atlantique (*Salmo salar*)

En 2019, le saumon atlantique est classé sur la liste rouge des espèces menacées en France de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) dans la catégorie « **Quasi menacée** ». L'espèce est proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises. La population de saumon de l'Allier, originale d'un point de vue génétique et biologique, se trouve néanmoins quant à elle classée dans la catégorie "Vulnérable". Seuls quelques milliers d'individus adultes sont aujourd'hui comptabilisés chaque année en France et plus de $\frac{3}{4}$ des aires de reproduction sont toujours inaccessibles en raison de la présence d'obstacles sur les rivières (VECCHIO et ROUSSEL, 2011).

Le saumon est une espèce amphihaline qui se reproduit en eau douce et qui effectue sa croissance en mer. Les adultes remontent les cours d'eau depuis la mer pour se reproduire sur les frayères où ils sont nés. Après éclosions et un développement qui peut durer plusieurs années, les jeunes saumons appelés smolts, descendent les cours d'eau pour rejoindre la mer.

Après une à trois années de grossissement en mer, les saumons remontent les rivières pour frayer. Lors de cette migration anadrome (de la mer vers les sites de reproduction), le saumon ne se nourrit plus. À noter que dès que la température de l'eau atteint 25 °C (Colloque Hydroécologie, 2004) ou que les niveaux d'eau ne le permettent plus, les poissons font une pause dans leur migration.

La reproduction a lieu en hiver (de novembre à janvier), en photopériode courte, sur des zones de granulométrie grossière (gravier à galets) où l'eau percole. Les œufs éclosent au bout de 400 à 440 degrés jours. Les alevins restent encore dans le substrat jusqu'à la résorption de leur vésicule vitelline soit environ encore 400 degrés jours.

DITTMAN et QUINN (1996) dans une revue bibliographique en 1996, indiquent que l'imprégnation olfactive qui permet le retour précis (homing) sur les frayères de naissance, se fait principalement à l'éclosion, à l'émergence et lors de la smoltification.

La Figure 1 présente le cycle de vie du saumon.

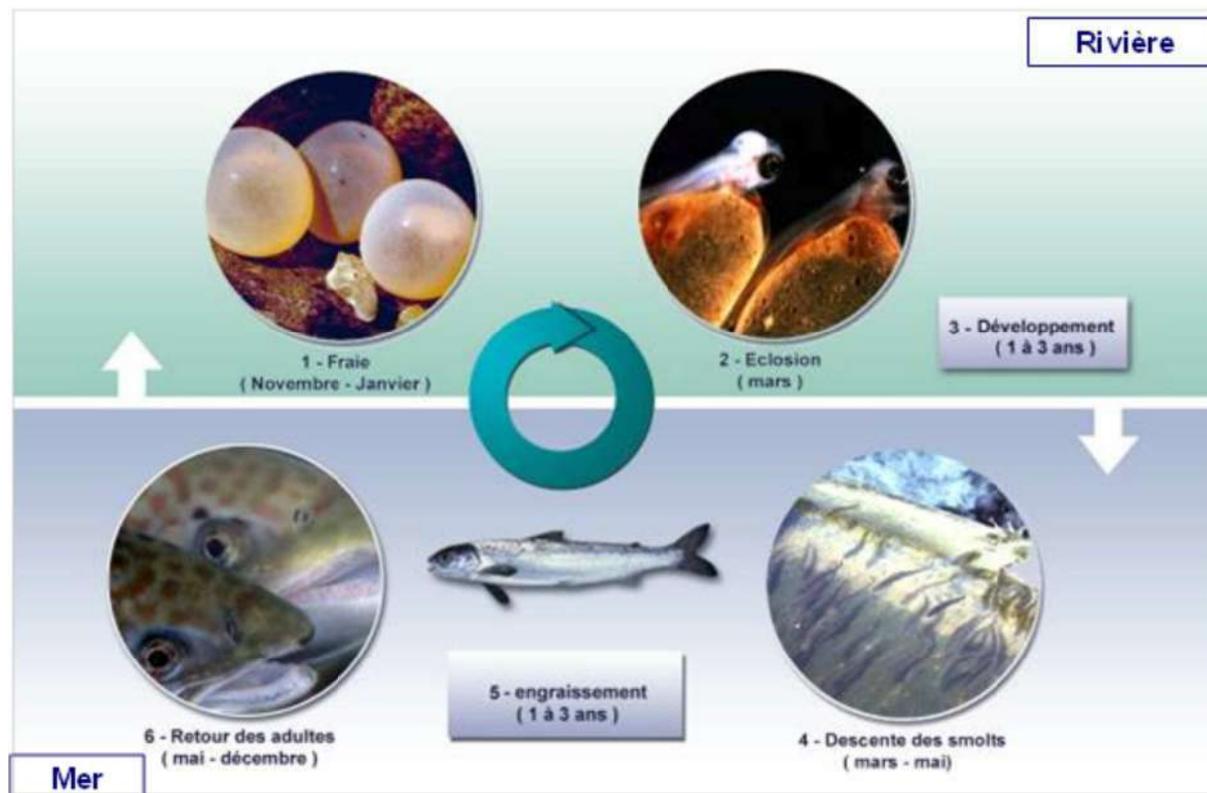


Figure 1 : Cycle biologique du saumon (© Onema, LENORMAND)

1.4.2 La truite de mer (*Salmo trutta trutta*)

La truite fario est une espèce qui présente trois formes écologiques : la truite de rivière (*Salmo trutta fario*), la truite de lac (*Salmo trutta lacustris*) et la truite de mer (*Salmo trutta trutta*).

La truite de mer a un cycle biologique similaire à celui du saumon atlantique (espèce anadrome). Les géniteurs remontent les cours d'eau depuis la mer pour rejoindre les zones de frayères (plages de graviers et de galets sur les secteurs amont des rivières). À l'issue de la fraie, les géniteurs redescendent en mer et pourront ainsi effectuer plusieurs reproductions. Après éclosion, les juvéniles séjournent 1 à 3 années en rivière puis subissent le phénomène de smoltification et dévalent vers la mer.

1.4.3 La lamproie marine (*Petromyzon marinus*)

La reproduction de la lamproie marine a lieu en rivière de fin avril à fin mai sur des faciès de plat-courant profond (plus de 50 cm). Les lamproies construisent un vaste nid semi-circulaire (le diamètre peut atteindre 2 m), pour former un large cordon de galets, graviers et sable. Après la ponte, les géniteurs meurent.

Les larves ammocètes quittent le nid un mois après l'éclosion pour gagner les « lits d'ammocètes » (zones abritées et sablo-limoneuse) où elles restent 5 à 7 ans. La nourriture est alors constituée de diatomées, d'algues et de débris organiques. Lorsqu'elles atteignent une

taille d'environ 13-15 cm, les ammocètes subissent une métamorphose les préparant à la dévalaison vers la mer qui se déroule l'hiver.

La croissance en zone côtière dure 2 ans. À ce stade de développement, les lamproies marines parasitent diverses espèces de poissons (KEITH et al, 2011).

La forte régression de ses populations a conduit à réévaluer le statut de l'espèce en catégorie "**En danger**" alors qu'elle était précédemment classée "Quasi menacée" dans la Liste rouge nationale.

1.4.4 L'anguille (*Anguilla anguilla*)

L'anguille est classée "**En danger critique d'extinction**" par l'UICN au niveau mondial et en France. Elle fait l'objet d'un règlement européen (N°1100/2007) et bénéficie désormais d'un plan de gestion dans tous les pays de l'Union européenne visant à réduire toutes les sources de mortalité anthropiques et à améliorer les habitats (donc à améliorer l'accès aux habitats favorables). En France, le PGA national est décliné dans chaque grand bassin. Sur le bassin Rhin-Meuse, il existe un PGA Meuse et un PGA Rhin, eux-mêmes coordonnés avec les plans de gestion des pays frontaliers.

Depuis 2009, l'espèce est également protégée de la surexploitation par la Convention de Washington (appelée CITES) relative au commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction.

Cette espèce se reproduit en mer des Sargasses et grandit dans les cours d'eau européens. Malgré une forte régression depuis une trentaine d'années, l'espèce est encore présente dans le bassin Rhin-Meuse, sans doute en grande partie grâce à l'attrait par le débit très important de l'estuaire commun du Rhin et de la Meuse et la quasi-absence d'obstacles à la montaison sur l'axe Rhin en aval de la frontière française. De plus, l'ouverture partielle par les Pays-Bas, fin 2018, des écluses du Haringvliet a considérablement augmenté les chances pour les "poissons migrateurs longue distance" d'accéder au bassin versant du Rhin.

La Figure 2 présente le cycle biologique de l'anguille.

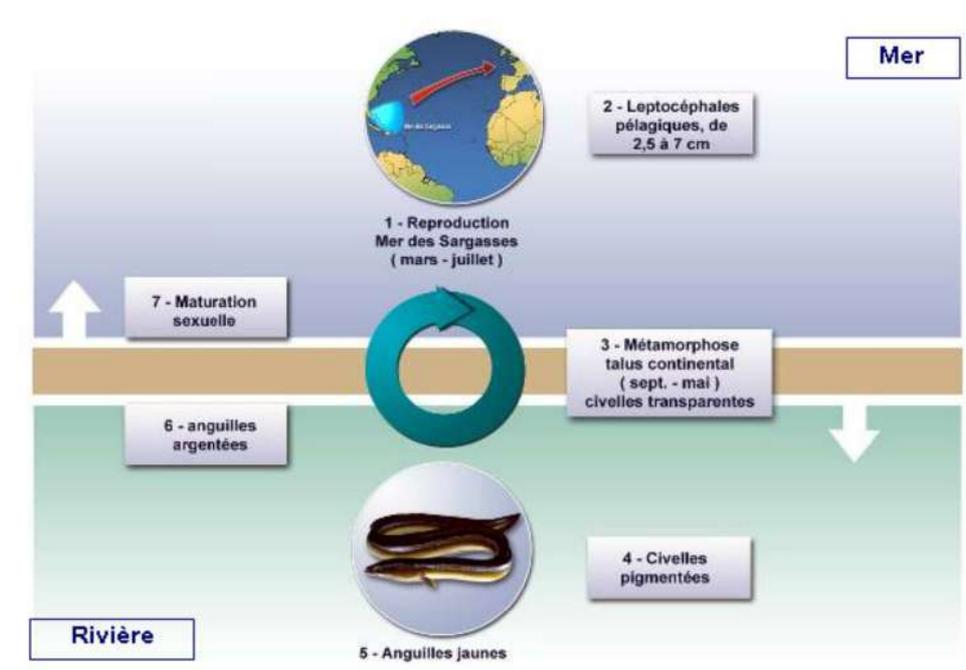


Figure 2 : Cycle biologique de l'anguille (© Onema, LENORMAND)

1.4.5 La grande alose (*Alosa alosa*)

La grande alose est une espèce migratrice potamotocue. Comme l'anguille européenne, elle est désormais classée en France « **En danger critique d'extinction** » par l'UICN. La dégradation de l'état de ses populations l'a fait changer dernièrement de catégorie.

De février à juin, les adultes remontent, généralement dans les fleuves où ils sont nés pour se reproduire dans les cours moyens et amont (jusqu'à 650 km de la mer). La partie française du bassin Rhin-Meuse est donc en limite amont de répartition. La reproduction a lieu de mai et mi-août sur des sites typiques, caractérisés par une plage de substrat grossier délimité en amont par un profond et en aval par une zone peu profonde à courant rapide. La mortalité des géniteurs après le fraie est presque totale. Les œufs tombent sur le fond pour une durée d'incubation très courte (4 à 8 jours). La dévalaison des alosons vers la mer se déroule en bancs entre l'été et l'automne de l'année de naissance (KEITH et al, 2011).

1.5 Présentation du Bassin Rhin-Meuse

Les parties françaises des bassins du Rhin et de la Meuse s'inscrivent dans des contextes internationaux, principalement avec la Belgique, le Luxembourg, l'Allemagne, la Suisse et les Pays-Bas (Figure 3). Le retour des poissons grands migrateurs dans la partie française du bassin du Rhin est dépendant d'actions réalisées en aval et en amont.



Figure 3 : Carte du bassin Rhin-Meuse dans son contexte international (source AERM)

1.5.1 Le bassin du Rhin

Le bassin du Rhin français est composé de deux parties distinctes : le Rhin et ses affluents de la partie alsacienne et le bassin de la Moselle et de la Sarre.

En sortant du territoire français, le cours du Rhin parcourt encore près de 700 km jusqu'à l'embouchure en Mer du Nord. Sur ce linéaire, il n'y a plus aucune entrave à la continuité écologique jusqu'aux écluses anti sel et anti raz de marée du Haringvliet, sur le bras le plus attractif du delta, les autres bras étant accessibles. La digue du Haringvliet est le plus grand barrage de marée d'Europe. Pour rétablir la continuité écologique, le gouvernement néerlandais a lancé le projet "Kier" en 2018 et ouvert partiellement les écluses du Haringvliet dans la zone d'ouverture de Rhin.

Sur la Moselle rhénano-palatine, connexion entre le bassin Moselle-Sarre et du Rhin, dix grands barrages sont considérés comme pressions particulières car difficilement franchissables. À l'heure actuelle, seul le barrage de Coblenz à hauteur de l'embouchure de la Moselle est franchissable pour les poissons à la montaison. Les neuf autres barrages sont considérés comme infranchissables. Dans le cadre du projet visant à équiper tous les barrages de Rhénanie-Palatinat d'une deuxième écluse, la Moselle doit être rendue progressivement franchissable jusqu'au Luxembourg. Les travaux de construction d'un dispositif moderne de franchissement piscicole sont en cours au barrage de Lehmen.

La Suisse, la France, l'Allemagne, le Luxembourg, les Pays-Bas et la Commission européenne, membres de la Commission Internationale pour la Protection du Rhin¹³ (CIPR), coopèrent avec l'Autriche, le Liechtenstein, la région belge de Wallonie et l'Italie pour préserver et restaurer le Rhin et tous ses affluents. Le développement durable du Rhin, de son milieu alluvial et l'atteinte du bon état et potentiel dans toutes les eaux du bassin sont au centre de leurs activités.

Sur le même modèle, les Commissions Internationales pour la Protection de la Moselle et de la Sarre¹⁴ (CIPMS) existent depuis 1961, et permettent d'assurer la concertation et la coopération transfrontalière entre l'Allemagne, le Luxembourg et la France, les différents états riverains de la Moselle et de la Sarre.

1.5.2 Le bassin de la Meuse

Pour le bassin de la Meuse, des enjeux grands migrateurs sont identifiés mais dépendent fortement du rétablissement de la continuité sur le cours aval de la Meuse en Belgique et aux Pays-Bas. Toutefois, le nombre d'ouvrages infranchissables et le nombre d'usines hydroélectriques est moindre sur ce fleuve que sur l'axe Moselle. Sur ce bassin où les seules zones semi-montagneuses en France sont situées dans le massif ardennais, les enjeux relatifs aux grands salmonidés migrateurs concernent les bassins de la Houille, du Viroin et de la Semoy. De plus, le lit majeur de la Meuse en France, encore riche en annexe hydraulique en amont du massif ardennais, offre un potentiel d'habitats très favorables aux anguilles.

La Commission internationale de la Meuse¹⁵ (CIM) a été créée en 2002 par la signature de l'Accord international sur la Meuse (Accord de Gand). Elle a pour but d'arriver à une gestion durable et globale de l'eau du district hydrographique de la Meuse. La CIM a décidé de traiter de la continuité écologique et des poissons migrateurs au sein d'un plan directeur publié en 2011 (CIM, 2011) et toujours d'actualité.

13 <https://www.iksr.org/fr/cipr/qui-sommes-nous>

14 <http://www.iksms-cipms.org/servlet/is/20121/>

15 http://www.meuse-maas.be/CIM/media/ACCORDS/accord-gand_f.pdf

Le potentiel, les connaissances et les enjeux, vis-à-vis de la gestion des poissons migrateurs, sont différents d'un bassin à l'autre. Aussi, la suite de ce plan de gestion est divisée en 3 parties correspondant aux secteurs de travail internationaux et aux commissions géographiques du bassin Rhin-Meuse : le secteur Rhin, le secteur Moselle-Sarre et le secteur Meuse.

II Le secteur de travail Rhin

La Figure 4 présente le bassin du Rhin à une échelle internationale.

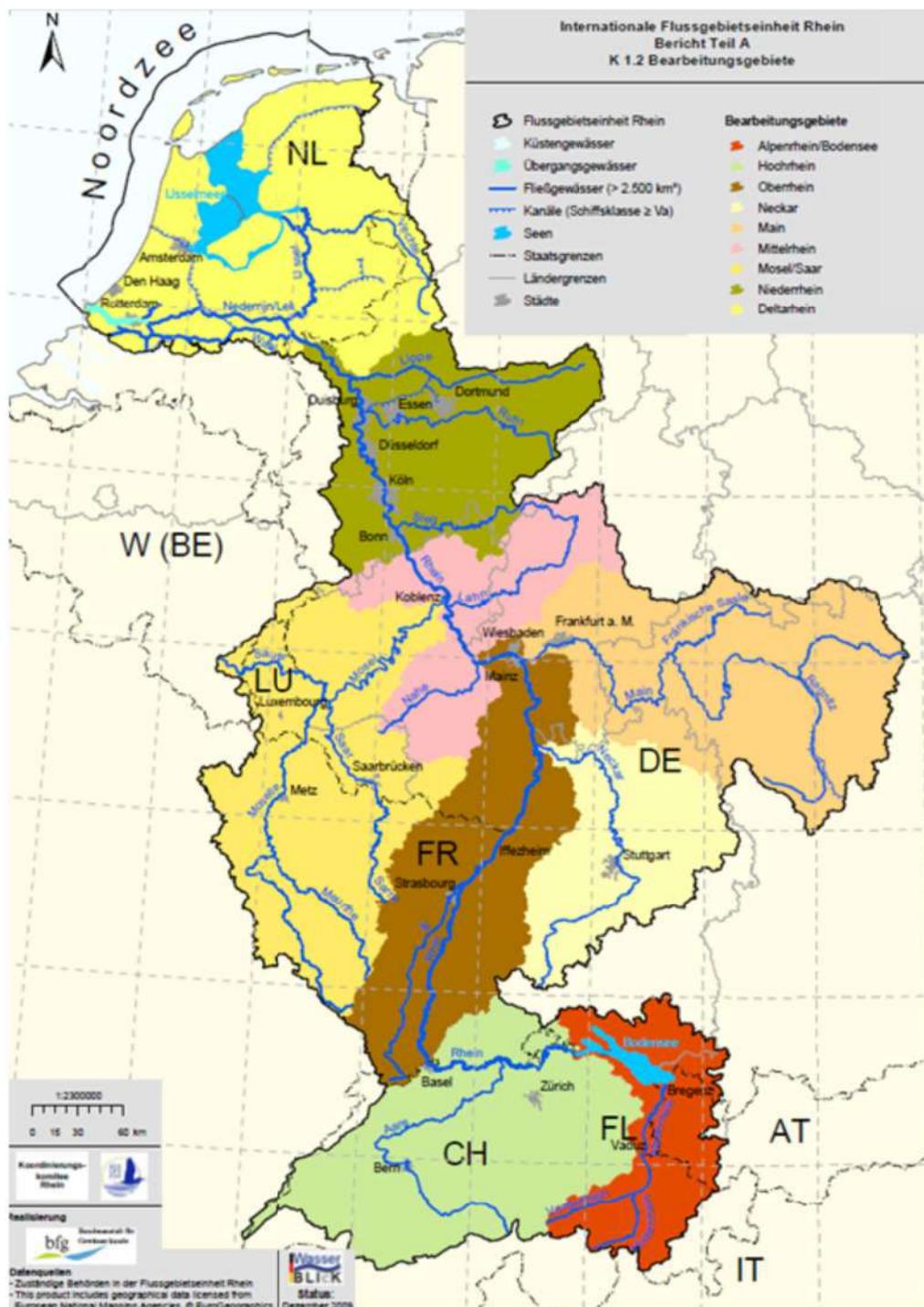


Figure 4 : Carte du bassin et des sous-bassins du Rhin à l'échelle internationale (CIPR, 2009)

II.1 État des lieux, diagnostic initial

II.1.1 Évolution historique des populations de poissons migrateurs

II.1.1.1 Saumon atlantique

Autrefois, le saumon remontait le Rhin jusqu'aux chutes infranchissables de Schaffhouse (Suisse) situées en aval du lac de Constance, comme le montre la Figure 5. On le retrouvait aussi dans de nombreux affluents du Rhin. L'étude bibliographique de ROCHE en 1990 montre que les prises de saumons annuelles étaient en moyenne de 30 000 prises par an sur le Rhin par les néerlandais/allemands dans les années 1900 (dont 28 000 aux Pays-Bas, chiffre de l'inspection des pêches) pour des pics atteignant plus de 100 000 individus. La compilation des données de ROCHE (1990) aboutit à une quantité de 120 000 saumons capturés en moyenne en 1900 pour des maximums de 250 000 en se basant sur les chiffres de KUHN (1976) pour l'Allemagne.

L'ensemble des auteurs s'accordent pour noter que le déclin important des prises a débuté dans les années 1920. En 1930, les prises avoisinaient les 3 000 captures. Cette réduction forte des effectifs a conduit à la disparition du saumon du bassin du Rhin entre 1958 (dans la Kinzig et l'Elz) et 1963 avec 2 captures sur le chantier du barrage de Gerstheim (WENCKER, com. pers.).

À partir de 1989, les captures se sont multipliées à la suite des introductions de juvéniles notamment en Suisse (depuis 1986), dans la Sieg en Allemagne (depuis 1988) et en Alsace (depuis 1993) (CIPR, 2004).

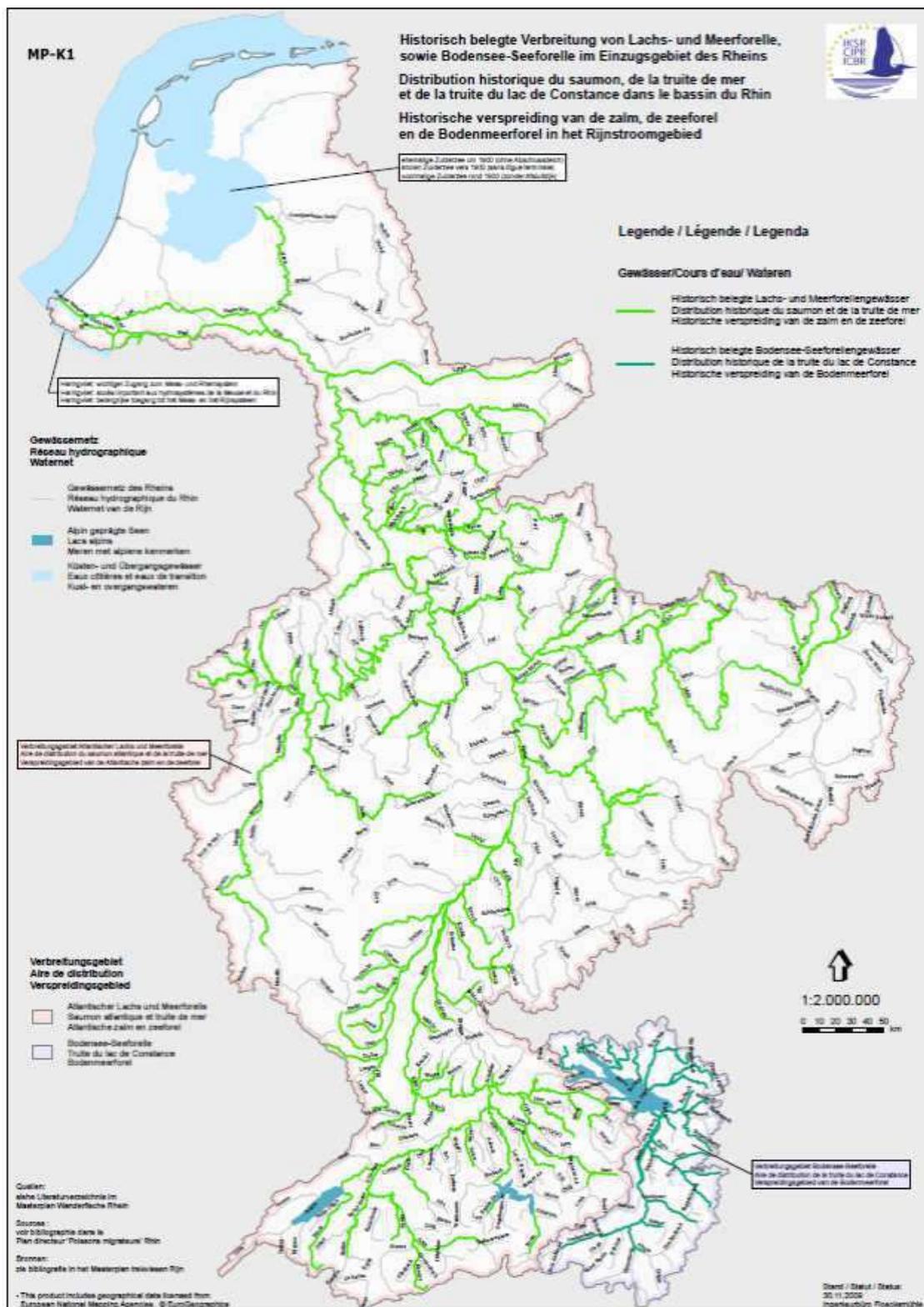


Figure 5 : Carte historique des rivières à saumons dans le bassin du Rhin (CIPR, 2009)

II.1.1.2 Truite de mer

La truite de mer était autrefois présente sur le bassin du Rhin mais ses effectifs étaient plus faibles que ceux du saumon. Il semble que la truite de mer n'ait pas connu le déclin complet du saumon et qu'elle soit restée présente en petite quantité dans la partie aval du fleuve. Dès que les conditions, notamment de qualité d'eau, sont devenues meilleures (vers le milieu des années 1970), la truite de mer a recolonisé l'ensemble du Rhin accessible (OLBRICH, 1984).

II.1.1.3 Anguille

L'anguille est assez fréquente dans le bassin du Rhin. Les sources de données du XIX^e siècle mentionnent sa présence dans le Rhin jusqu'en Suisse et dans de nombreux affluents : Neckar, Main, Ill, Sieg, Ahr... (VOM DEM BORNE, 1881). La pêche y est également abondante et les anguilles de montaison sont attrapées en grande quantité dans le Rhin, notamment près de Mülheim, Schwetzingen et Lahr.

En 1829, les statistiques sur la pêche fluviale produites par l'administration des eaux et forêts confirme la présence de l'espèce sur l'Ill. Des données plus précises, produites en 1869, confirment la présence de l'anguille sur de nombreuses rivières du Haut-Rhin : Ill, Blind, Fecht, Vieille Fecht, Ickert, Lauch, Doller et Largue (source archives départementales 68).

II.1.1.4 Grande Alose

Le programme LIFE Grande Alose (LANUV, 2011) signale que le Rhin abritait sans doute une des plus grandes populations d'alose en Europe. Plusieurs centaines de milliers de ces poissons migraient chaque année dans le Rhin et ses affluents. Son aire de répartition s'étendait dans le Rhin au moins jusqu'à Strasbourg (Baldner, 1666) voir jusqu'en amont de Bâle selon "les publications de la Sorbonne (1997)". La régression des stocks d'alose a été constatée dans le Rhin entre 1870 et 1880 (BARTL et TROSCHER, 1997). La disparition de l'alose du Haut Rhin (en amont du territoire français) a eu lieu avant la construction des premiers barrages (STEINMAN, 1923, in BARTL, 1997). Dans des publications plus récentes (DE GROOT, 1989 ; LELEK et BUHSE, 1992) la pêche intensive de l'alose aux Pays-Bas et sur les frayères dans le Rhin allemand est considérée comme la première cause de la forte régression de l'espèce. Les statistiques de pêches de cette espèce montrent une forte baisse des captures de 1890 à 1906 aux Pays-Bas puis un effondrement jusqu'en 1930. Cette pêche intensive a cessé bien avant la disparition complète de l'alose. Plusieurs causes sont évoquées pour expliquer la disparition de l'espèce : construction des barrages (blocage de certains affluents et de leurs frayères), travaux de chenalisation (augmentation du courant d'eau et destruction des frayères) ainsi que la forte augmentation de la pollution du Rhin à partir des années 1960. L'espèce est à nouveau signalée dans le Rhin dans les années 1978 à la suite de l'amélioration de la qualité de l'eau.

II.1.1.5 Lamproie marine

À l'instar des autres poissons migrateurs, la lamproie marine est une espèce historique dans le Rhin. Sa présence est avérée, courant XIX^e siècle, dans le Rhin et ses affluents. Ainsi, l'espèce est mentionnée dans le Neckar et la Sieg. La lamproie marine est également citée sur le bassin de l'Ill. Elle est capturée à Strasbourg et remonte occasionnellement jusqu'à Erstein en périodes de hautes eaux (VOM DEM BORNE, 1881).

II.1.2 Diagnostic de l'état actuel des populations

Plusieurs outils sont disponibles pour suivre l'évolution des populations de grands migrateurs notamment par comptage des poissons lors de leur passage dans les passes à

poissons, c'est-à-dire par vidéocomptage, ainsi que par captures, grâce à l'utilisation de plusieurs systèmes de piégeage spécifiques mobiles, fixes, temporaires ou en continu.

- **Par vidéocomptage :**

L'installation d'un système de vidéocomptage dans les passes à poissons permet de suivre l'état d'une population. En effet, il permet d'observer l'évolution quantitative d'une population ainsi que d'obtenir des informations sur les caractéristiques à la fois populationnelles et individuelles (rythme de migration, taille de l'individu...). On note la présence de 8 dispositifs de comptage sur le territoire français, fixe ou mobile (Figure 6).

Sur le Rhin, le barrage hydroélectrique d'Iffezheim est situé à 698 km de l'estuaire. Après les écluses du Haringvliet dans le delta du Rhin, il constituait le premier verrou pour les poissons grands migrateurs lors de leur retour dans le bassin du Rhin supérieur avant la mise en service d'une passe à poissons en 2000, complétée d'un système de vidéocomptage la même année. Ce système est toujours en fonction.

Le barrage de Gamsheim, équipé d'une passe à poissons mise en service en 2006, se trouve à 25 km en amont de celle d'Iffezheim et à 3 km en amont de la confluence de l'Ill avec le Rhin. En termes de continuité écologique, cet aménagement permet aux poissons de rejoindre le bassin allemand de la Kinzig (11 km en amont). Son système de vidéocomptage est en fonction depuis 2006.

Le barrage de Strasbourg se trouve à 21 km en amont de celui de Gamsheim et à 10 km en amont de la confluence de la Kinzig avec le Rhin (CLAIR et SCHAEFFER, 2013). Ce barrage est équipé d'une passe à poissons et d'un dispositif de comptage en service depuis respectivement mai et juin 2016.

Le barrage de Gerstheim est équipé d'une passe à poissons depuis 2018 et se trouve à 15 km en amont de celui de Strasbourg. Son système de vidéocomptage est effectif depuis le mois d'avril 2019.

Situé à l'extrême amont du bassin français du Rhin et juste avant la Suisse, le barrage de Kembs est équipé d'une double passes à poissons. La première permet la migration du Vieux-Rhin vers le Grand Canal d'Alsace, tandis que la seconde relie le Petit Rhin (petit bras renaturé du Vieux-Rhin) au même Grand Canal d'Alsace. Chacune de ces deux passes à poissons est équipée de son propre système de vidéocomptage en fonction depuis le printemps 2019.

Sur l'Ill, affluent français en rive gauche du Rhin, le barrage du Doernel situé à l'entrée de Strasbourg, est un passage inévitable pour rejoindre les affluents sous-vosgiens alsaciens. Une nouvelle passe à poissons est opérationnelle depuis fin 2020. Ce site sera également équipé en 2021 d'une station de vidéocomptage.

Le barrage de la Steinsau sur l'Ill se situe à 25 km en amont de Strasbourg et 28 km en aval de la confluence avec le Giessen. La passe à poissons, construite et mise en service en 2017, est équipée d'un dispositif de comptage mobile depuis octobre 2017.

Plus en amont, le barrage d'Huttenheim sur l'Ill se trouve à 66 km de la confluence avec le Rhin et 11 km en aval du Giessen. Le dispositif de comptage piscicole a été mis en place en juin 2015 et permet notamment de connaître le nombre d'individus rejoignant les secteurs haut-rhinois.



Figure 6 : Carte de localisation des dispositifs de vidéocomptage

- **Système de piégeage et autres suivis :**

D'autres opérations permettent de suivre l'évolution des populations telles que le repérage et le comptage des nids, le suivi des captures par pièges et nasses, la réalisation de pêches à l'électricité (dans le cadre des réseaux DCE ou d'opérations spécifiques) ou encore les déclarations de captures accidentelles par les pêcheurs et la découverte de cadavres. Le croisement de ses différentes occurrences est également très informatif.

II.1.2.1 Saumon atlantique

II.1.2.1.1 Observation d'adultes

En 2018, la CIPR¹⁶ a publié un nouveau plan directeur "Poissons migrateurs" Rhin 2018 (rapport n°247) basé sur la mise à jour du Plan directeur de 2009 et d'un premier bilan couvrant la période 2010-2012 (rapport n° 206). Ce plan rassemble toutes les propositions de mesures importantes visant à restaurer l'écosystème du bassin du Rhin et le retour durable des poissons migrateurs.

L'installation de stations de vidéocomptage, la réalisation de campagnes de piégeage et les observations diverses (pêche scientifique ou accidentelle, individus morts, etc.) permettent de suivre activement le retour du saumon sur le bassin du Rhin. Entre 1990 et 2017, ce sont près de 10 000 données d'observation de saumon adulte¹⁷ qui ont été recensées (Annexe 1) qui correspondent à plusieurs milliers de saumons de retour en près de 30 ans. Plusieurs centaines de détections de 2018 à 2020 peuvent être ajoutées, rien que sur le Rhin supérieur (source ASR).

- **Suivi des stations de vidéocomptage sur le cours principal du Rhin supérieur**

Depuis l'ouverture des passes à poissons sur le cours du Rhin supérieur, plus de 2800 saumons y ont été comptabilisés, comme le montre la Figure 7.

Les résultats des comptages sur ces stations figurent en Annexe 2 et en Annexe 3, et sont consultables au lien suivant : <http://www.saumon-rhin.com/comptages/>

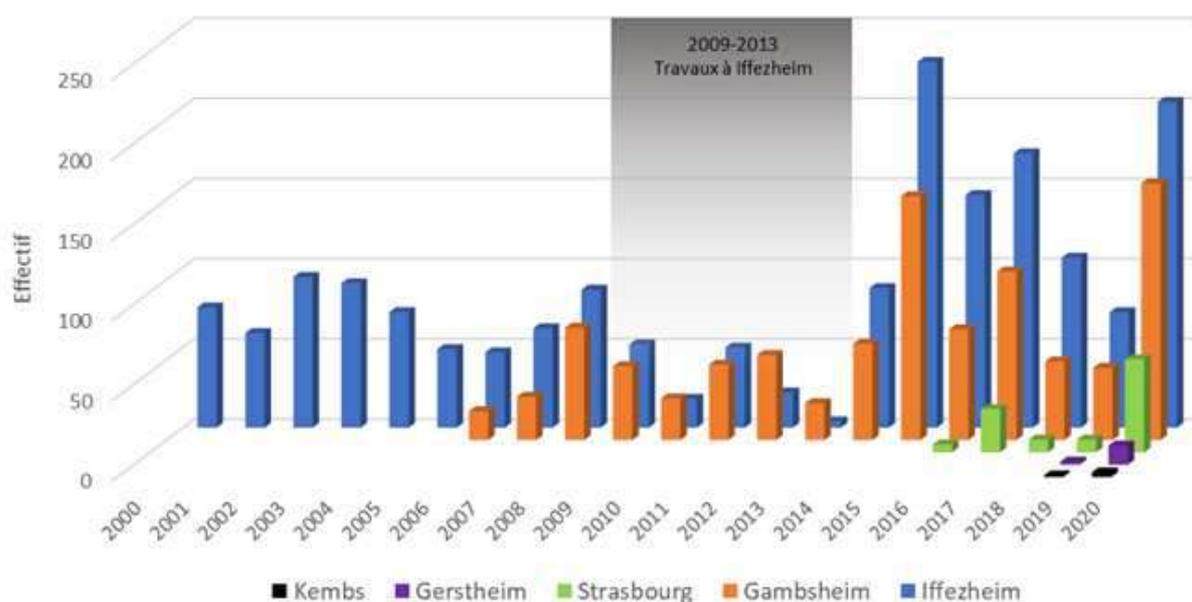


Figure 7 : Suivi des observations de saumon atlantique dans les passes à poissons du Rhin supérieur (SCHAEFFER & MORANDINI, 2021)

16 https://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Fachberichte/FR/rp_Fr_0206.pdf

17 Ce chiffre correspond à l'ensemble des observations recensées sur le bassin. Il ne correspond pas à un nombre d'individus car un même saumon peut être observé plusieurs fois (dans les stations de vidéocomptage du Rhin par exemple)

On note globalement une diminution des observations des remontées de 2009 à 2013 correspondant à une période de perturbation du fonctionnement de la passe à poissons d'Iffezheim (entre avril 2009 et octobre 2013), par des travaux d'installation d'une cinquième turbine conduisant à la fermeture des entrées piscicoles les plus attractives de la passe, puis à la fermeture totale de l'ouvrage d'avril à octobre 2013 (CIPR, rapport B(3)13-03-02f).

En théorie, la différence entre les comptages à Iffezheim et Gamsheim devrait constituer un indice de colonisation du bassin de l'Ill (l'embouchure se trouvant entre ces 2 barrages). Cependant, l'analyse des flux migratoires observés dans ces 2 passes (avec certaines années pendant la phase de travaux à Iffezheim, plus de saumons comptabilisés à Gamsheim, pourtant situé en amont, qu'à Iffezheim), tout comme les opérations de radiopistages en 1996 (GERLIER, 1997) témoignent qu'une proportion variable de poissons emprunte les écluses de navigation et n'est donc pas comptabilisée par le suivi dans les passes.

Depuis 2016, de 5 à 58 saumons ont été comptabilisés par an sur la passe à poissons de Strasbourg. En 2019, la finalisation de la passe à poissons de Gerstheim et la mise en place d'une station de comptage vidéo à Kembs permettent d'étendre le suivi de la colonisation. Bien que la continuité ne soit pas rétablie le long du Rhin, 4 saumons ont franchi le barrage de Kembs entre 2019 et 2020.

Le suivi réalisé au niveau des passes d'Iffezheim et Gamsheim permet également de mesurer les poissons (Figure 8) et de déterminer l'âge des saumons de retour grâce aux données antérieures de relation taille/âge.

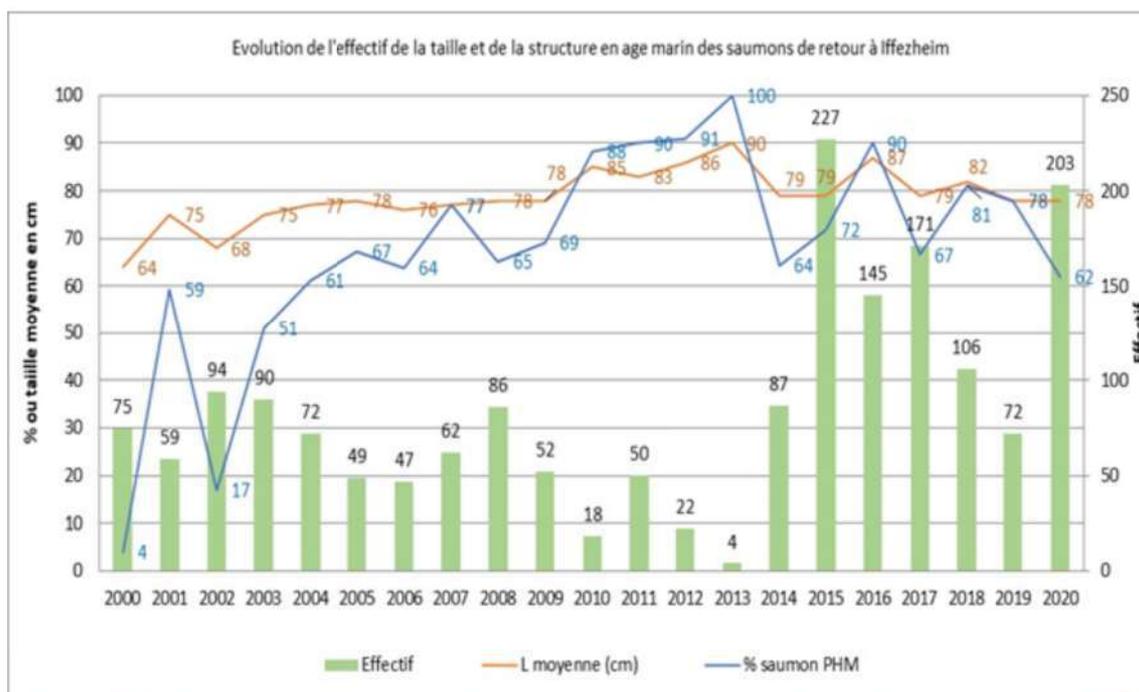


Figure 8 : Taille moyenne et classes d'âges des saumons comptabilisés à Iffezheim depuis 2000

La Figure 8 montre une augmentation de la taille moyenne des individus de retour à partir de 2003, date à partir de laquelle la souche Allier est utilisée comme souche principale pour le repeuplement dans le Rhin supérieur (en dehors de la souche de retour "Rhin"). De plus, les poissons de plusieurs hivers de mer (PHM) tendent à mieux survivre et se reproduire, car ils sont plus adaptés aux caractéristiques du long fleuve Rhin et aux longues migrations. Cette sélection naturelle contribue alors également à l'augmentation de la taille moyenne des individus.

- **Suivi par piégeage de géniteurs de retour dans le cours principal du Rhin supérieur**

Depuis 2009, des opérations de piégeage de saumons sont effectuées à Gamsheim sur les périodes de remontée printanière (entre mars et juin) et automnale (entre octobre et novembre). Ces captures, réalisées dans le cadre du programme de repeuplement, permettent d'alimenter les piscicultures partenaires en géniteurs pour effectuer de la reproduction artificielle. Ainsi, pour la période 2016 à 2020, 47 saumons adultes ont été capturés à Gamsheim (Tableau 1) et 43 ont pu être transférés en pisciculture. Ces captures sont également l'occasion de réaliser des prélèvements génétiques.

Des opérations similaires sont organisées à Iffezheim par les autorités allemandes.

Tableau 1 : Récapitulatif des géniteurs de saumon atlantique capturés à Gamsheim depuis 2009

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>Nb. De saumons transférés en pisciculture</i>	7	7	22	19	9	0	3	18	13	0	8	4

- **Suivi des stations de comptage sur l'III**

L'III et ses affluents constituent les principaux habitats favorables aux grands salmonidés migrateurs (GSM) du bassin rhénan alsacien. Le suivi de la colonisation de ces habitats par les migrateurs est donc un enjeu important.

L'élaboration du Schéma de gestion globale de l'III domaniale entre Colmar et Strasbourg, a permis de faire des avancées majeures dans la restauration de continuité écologique piscicole de la rivière l'III. Parmi les 5 ouvrages prioritaires à restaurer par le Service de l'III de la Région Grand Est, deux sites se sont avérées propices à l'installation d'un dispositif de comptage :

- le site d'Huttenheim disposant d'une ancienne chambre de vision réadaptée en 2015 ;
- le site d'Erstein/Steinsau équipé d'une station vidéo mobile en 2017 (qui a pour vocation d'être installée sur d'autres ouvrages). Plusieurs ouvrages, plus ou moins franchissables, se trouvent encore en aval de ces stations, notamment au niveau de Strasbourg.

35 saumons ont été observés à Huttenheim (2015-2020) et 28 à Erstein (depuis 2017) (Tableau 2). Outre l'effectif, les observations renseignent sur les périodes de migration vers les affluents et sur les vitesses de progression. Les saumons mettent en moyenne 2 jours entre les deux sites distants de 10 km. La station d'Erstein a permis également d'observer 188 smolts au cours de leur dévalaison.

- **Les observations ponctuelles**

Depuis 2003, plusieurs saumons ont été capturés par des pêcheurs à la ligne ou retrouvés morts (Figure 9). Ces données sont bancarisées par l'OFB et l'ASR. Le Tableau 3 en synthétise les principales caractéristiques depuis 2015 (l'Annexe 4 bancarise les indices de présence du saumon depuis 2003).

Tableau 2 : Évolution interannuelle des effectifs de salmonidés migrateurs (adultes et smolts) enregistrés aux stations d'Erstein et d'Huttenheim sur l'Ill

	ERSTEIN				HUTTENHEIM			
	SAT	SMT_SAT	TRM	SMT_TRM	SAT	SMT_SAT	TRM	SMT_TRM
2015					4	5	4	
2016					5	1	16	
2017	10	2	1		14	1	9	
2018	3	47	0		1	4	4	
2019	4	77	3	2	0	3	4	1
2020	11	62	3		11	66	4	2
TOTAL	28	188	7	2	35	80	41	3

(SAT : saumon atlantique, SMT_SAT, smolt de saumon, TRM : truite de mer, SMT_TRM : smolt de truite de mer)

Tableau 3 : Observations ponctuelles de saumons depuis 2015 (source ASR)

Listing indice présence Saumon Alsace (ou amont) en zone théoriquement inaccessible			
Date	Lieu	Observation	Photo ou prélèvement
01/06/2016	Seuil Ebersheim sur le Giessen	4 SAT	
mi-décembre 2016	À la confluence de la Riedlach avec la Blind à Sélestat.	Un mâle bécard pris à la ligne. (Peut-être la femelle à côté). Frayère à côté.	
27/12/2016	canal de la bruche Hangerbieten	Un SAT de 80cm maigre	1 photo dans dossier "observations saumons"
02/01/2017	Giessen pont Chatenois/Schenwiller	Un SAT vivant	néant
19/10/2017	Ill Matzenheim	UN SAT vivant	1 photo
Listing capture et présence Saumon en zone accessible			
Date	Lieu	Observation	Photo ou prélèvement
14/10/2016	amont PâP de Strasbourg	2 SAT d'environ 80cm.	néant
01/10/2018	Ill Matzenheim	Un sat vivant en aval de la PâP - taille estimée : 85-90cm	
30/07/2020	Ill- Dans le Muelhbach au niveau de la passe à poissons de Kogenheim	Un tacon pêché même zone la veille et relâché. Retour le lendemain, pêche un nouveau tacon (9,5cm). Prélèvement génétique	prélèvement L03256 + photo
27/11/2020	Bruche aval seuil molshheim (48°32'07.5"N 7°29'36.3"E)	Un SAT femelle morte non reproduit (pleine d'œufs) de 95cm	7 photos
13/12/2020	Canal de la Bruche à Wobxheim	Un SAT vivant d'environ 1m en mauvais état (champignons)	1 photo
25/12/2020	un bras de l'usine d'Huttenheim près d'un lavoir	Un SAT (mâle ?) mort	1 photo



Figure 9 : Géniteur de saumon atlantique photographié par ASR à l'aval de Matzenheim dans l'Ill le 18 octobre 2017

- **Les réseaux de stations de pêches à l'électricité**

De nombreuses pêches à l'électricité sont réalisées chaque année par différents acteurs. Les principales données à disposition sont réalisées par :

- l'**OFB** au travers du Réseau de Contrôle et de Surveillance de la DCE (RCS) et du Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP) (40 stations en Alsace). Ces réseaux permettent un suivi à long terme de la qualité piscicole des cours d'eau. En outre, elles permettent aussi d'appréhender l'aire de répartition de certaines espèces. Bien que certains jeunes saumons sont détectés, les protocoles de pêche utilisés (période et habitat prospectés) n'ont pas permis jusqu'à présent de capturer des géniteurs ;
- l'**ASR** au travers d'un réseau spécifiquement dédié au suivi du saumon, (une trentaine de stations de pêche à l'électricité réparties sur 10 cours d'eau alsaciens) ; il permet d'étudier principalement le taux de survie des alevins relâchés (pêche d'indice d'abondance saumon : IA SAT) mais également l'étude de la dispersion des juvéniles ou l'estimation de l'efficacité de la reproduction naturelle de l'espèce dans le cadre du programme génétique.

D'autres acteurs (fédérations de pêche, bureau d'études, etc.) collectent également des données qui n'ont pas pu être exploitées pour la réalisation de ce document car non disponibles et/ou non harmonisées.

- **Suivi de la reproduction**

Outre les comptages de poissons dans les passes à poissons, le repérage des nids constitue également des indices de présence du saumon dans les cours d'eau. Ces suivis sont réalisés par l'ASR.

Les premiers nids de grands salmonidés migrateurs ont été recensés dans la Bruche en décembre 1995 par un survol en hélicoptère entre Avolsheim et la confluence avec l'Ill (LACERENZA, 2013). Quatre nids ont été repérés lors de cette opération et trois autres l'ont été lors d'un repérage à pied à proximité (Roche et al, 1996). Depuis, l'ASR réalise chaque année un comptage des nids dont les caractéristiques propres permettent de les attribuer aux grands salmonidés migrateurs (Figure 10). Pour ce faire, une méthode de discrimination partagée entre les différentes associations migrateurs françaises est utilisée (Cazeneuve et al, 2011). Elle est basée sur la forme et la taille de la structure. Depuis le début des suivis, chaque nid est géolocalisé et plusieurs composantes structurelles sont relevées (longueur, largeur, profondeur, granulométrie...). Seuls les nids supérieurs à 1 m de long et supérieur à 0,50 m de large sont comptabilisés (soit $S > 0,5 \text{ m}^2$) en tant que nid de grands salmonidés migrateurs afin d'exclure la prise en compte de structure créée par les truites sédentaires inférieures à 40 cm (Cris et Carling, 1989). Généralement, les nids observés par ASR sont bien au-delà de ses mesures et la forme en est particulière, assurant ainsi de leur véracité. De plus, plusieurs suivis génétiques ponctuels ont bien mis en avant la reproduction effective de saumon atlantique sur ces zones. Ces résultats sont également complétés par la présence d'alevins de saumon atlantique issus de la reproduction naturelle et capturés par pêches à l'électricité avant les repeuplements (analyses génétiques d'échantillons). Il a aussi été constaté que la reproduction des truites de mer s'effectue plus en aval des cours d'eau et débute plus tardivement que la reproduction des saumons. Le Tableau 4 récapitule le nombre de nids de grands salmonidés migrateurs observés depuis 1995.

En 2019, 208 km de linéaire ont été prospectés à de multiples reprises. Outre le fait que les prospections de ces dernières années ont été très difficiles en raison de conditions climatiques très défavorables (crues et turbidité élevée en chaque fin d'année), la diminution notable du nombre de nids observés est également à mettre en relation avec la forte régression du nombre de truites de mer depuis plusieurs années.

Si ces nids sont bien des indices de présence, l'effort de recherche n'est pas constant d'une année sur l'autre. Au début du suivi, certains cours d'eau n'étaient pas prospectés et des reproductions pouvaient s'y dérouler sans être comptabilisées. À titre d'exemple, la Fecht n'a été prospectée qu'à partir de la découverte en 2010 d'un géniteur mort. Par ailleurs, l'efficacité de ce suivi est principalement conditionnée par l'hydrologie et la turbidité du cours d'eau pendant la période favorable. Ces chiffres sont donc à considérer comme des indices de présence *a minima* et permettent d'apprécier l'avancée du front de colonisation, mais ils ne peuvent toutefois pas être utilisés pour caractériser une évolution temporelle de la reproduction naturelle des grands salmonidés migrateurs.

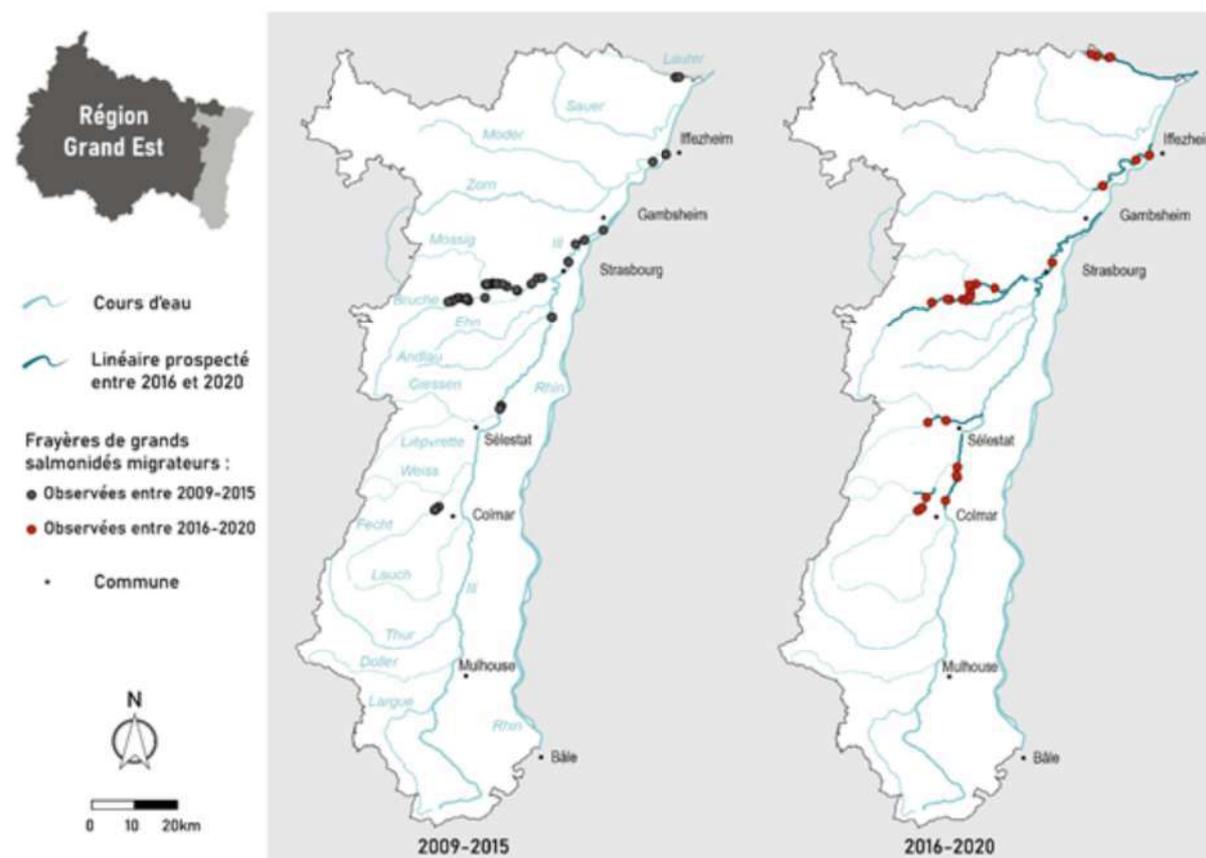


Figure 10 : Localisation des nids de grands salmonidés migrateurs depuis 2009 (source ASR)

Tableau 4 : Nombre de nids de grands salmonidés migrateurs observés depuis 1995 (source ASR)

	Bruche	Mosig	Bras d'Altorf	Ill	Moder	Fecht	Weiss	Lauter	Giessen	Lièpvrette	Rhin	Total
1995-2005	330			19	3							352
2006	34				11			33				78
2007	23			1	13							37
2008	22				5							27
2009	34			1								35
2010	33			4		1			0	0		38
2011	30			15	2	1		3	0	0		51
2012	20				2	12		3	0	0		37
2013	3			0	0	0		0	0	0		3
2014	17			0	4	8		1	0	0		30
2015	6					1						7
2016	17			1		2		5	1	0	1(a)	27
2017	12	0		1	0	0	0	6	0	0	0	19
2018	9		0	2	2	0	0		0	0	0	13
2019	5	0	0	0	1	0	0	Donnée manquante	0	0	0	6
2020	6	0	0	2	4	3	0	4	0	1	0	20
Total	601	0	0	46	47	28	0	55	1	1	1	780

(a) Dans la passe à poissons de Strasbourg

II.1.2.1.2 Le programme de monitoring génétique coordonné du saumon atlantique rhénan 2018-2025

Préalablement au programme de monitoring génétique coordonné en cours, 131 géniteurs rhénans avaient été analysés génétiquement entre 2008 et 2017. 109 individus (86 %) étaient apparentées à la souche Allier, 2 étaient d'origine indéterminée (assignation non fiable), 6 d'origines variées, 3 échantillons n'étaient pas interprétables et 2 semblaient être un hybride entre saumon de souche Allier et truite de mer. Bien que ces résultats étaient intéressants, ils ne permettaient pas directement de favoriser l'installation durable de l'espèce dans le bassin.

Aussi, afin d'identifier les mesures de repeuplement en saumon atlantique les plus adaptées pour le bassin rhénan et ainsi améliorer l'efficacité de la stratégie en cours, un programme de monitoring génétique concerté sur le Rhin se déroulant de 2018 à 2025 a été adopté en 2017 par la CIPR. Il vise à dresser une carte génétique de chaque individu relâché dans le système rhénan (par prélèvement de tissu) où chaque individu correspond à un lot ayant des caractéristiques propres en termes de souche, de stade d'alevinage et de lieu de relâché. Ces échantillons seront ensuite comparés à ceux prélevés au stade juvénile en rivière et au stade adulte de retour. Cette méthode permettra d'apporter des réponses aux questions suivantes non exhaustives :

- les saumons adultes de retour sont-ils issus préférentiellement de repeuplement ou bien de reproduction naturelle ?
- Quelle souche semble le plus contribuer au retour durable de l'espèce ?
- Quel stade semble le plus contribuer au retour de l'espèce ?
- etc.

Les premiers éléments de résultats sur deux campagnes d'analyses en rivière et une saison d'analyses sur les smolts dévalant attestent de la reproduction naturelle principalement sur la Bruche mais dans des proportions modestes. Les deux stades de repeuplement employés (vésicule résorbée / alevin nourri) semblent donner de bons résultats quel que soit le type de rivières (Vieux-Rhin, affluents sous vosgiens) (Figure 11). Les juvéniles d'origine Rhin provenant de géniteurs sauvages ou enfermés semblent s'implanter de façon similaire mais cette origine locale à l'air de mieux s'adapter que les juvéniles d'Origine Allier en provenance de la pisciculture de Chanteuges (Figure 12). Ces éléments devront encore être consolidés par les autres campagnes d'analyses notamment sur le stade adulte entre 2021 et 2024.

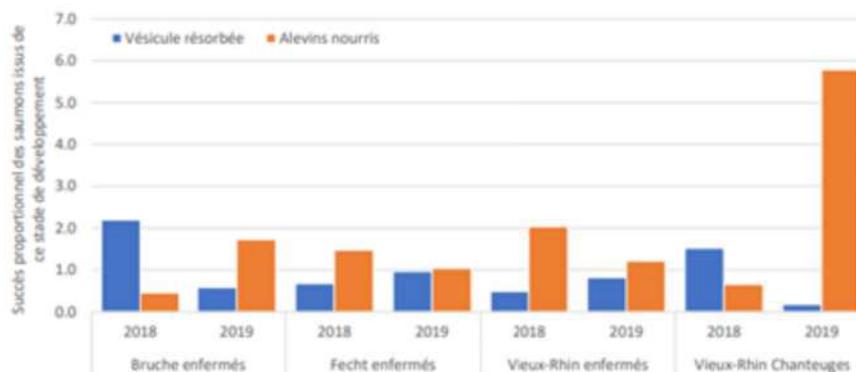


Figure 11 : Succès proportionnel des saumons issus des différents stades alevinés (se basent sur la densité mis à l'eau sur l'ensemble du cours d'eau et en unités smolts ; une valeur de 1 correspond à un succès identique que l'autre origine ; une valeur supérieure indique un succès supérieur, et une valeur en dessous de 1, un succès inférieur) (Vonlanthen 2020)

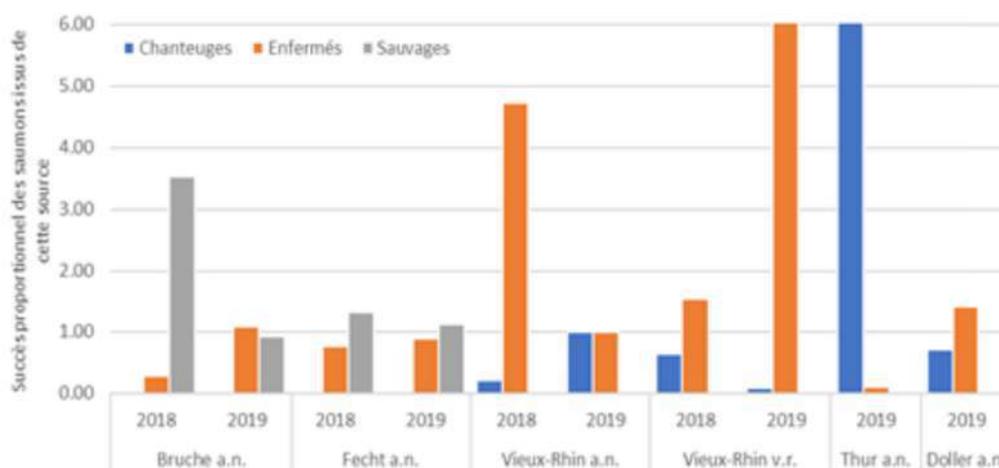


Figure 12 : Succès proportionnel des saumons 0+ issus des différentes sources alevinées (se basent sur la densité mis à l'eau sur l'ensemble du cours d'eau ; une valeur de 1 correspond à un succès identique que l'autre origine ; une valeur supérieure indique un succès supérieur, et une valeur en dessous de 1, un succès inférieur) (Vonlanthen 2020)

II.1.2.1.3 Le suivi à la dévalaison

En 2018, une étude de faisabilité technique a permis de choisir un site adapté et de concevoir un piège de dévalaison pour les smolts afin d'étudier ce stade particulier sur le bassin. La centrale hydroélectrique de la Niederbourg à Illkirch (située sur l'Ill en amont de Strasbourg) a été retenue en raison de son dispositif de dévalaison de conception récente et de sa localisation en aval de 8 rivières participant au repeuplement de saumon. En complément des informations obtenues sur la dévalaison de l'espèce (rythme, période...), cet emplacement permet également d'échantillonner génétiquement une dizaine de lots différents par an. Ces échantillons viennent alors alimenter la base de données et renforcer l'étude de monitoring génétique coordonné en cours sur le bassin. Toutefois, les poissons en provenance de la Bruche ne peuvent être capturés étant donné que la confluence de la Bruche avec l'Ill se situe en aval de ce système de capture.

Installé en janvier 2019, le piège expérimental fonctionne de mars à mai, durant toute la période de dévalaison. Deux campagnes de suivi ont été menées en 2019 et 2020. Respectivement 104 et 132 smolts ont été capturés au cours des deux années. La configuration du réseau hydrographique de l'Ill avec la présence du canal de décharge, du barrage déversoir de la centrale et l'implantation du piège, ne pouvant couvrir qu'une partie des exutoires de surface de la centrale, limitent le nombre de captures.

L'analyse des résultats de 2019 montrent que certaines rivières semblent donner de meilleurs résultats à la dévalaison, notamment la Lièpvrette et la Fecht.

Une troisième campagne de piégeage des smolts est prévue en 2021 afin d'échantillonner les poissons de la dernière année de suivi génétique en rivière (dévalaison majoritaire à 1+).

Au terme de ces deux études et en compléments d'autres données à venir (par exemples : fonctionnalité des habitats, du stade œuf, une nouvelle stratégie de repeuplement majeure pourra être révisée à partir de 2026. Elle tiendra compte des derniers résultats scientifiques afin de favoriser le retour durable du saumon rhénan. D'ici là, une stratégie de transition sera développée sur le bassin. Elle visera à intégrer les premiers résultats et introduira en douceur les changements importants à venir.

II.1.2.1.4 Historique des opérations d'alevinage

De 2003 jusqu'à 2013, les juvéniles de saumons destinés au repeuplement étaient uniquement de souche Allier ou issus de saumons de retour. Les œufs sont achetés à la pisciculture de Chanteuges (Conservatoire National du Saumon Sauvage – Haute-Loire) pour être élevés dans les piscicultures d'Obenheim et de la Petite Camargue Alsacienne. Ces deux piscicultures partenaires élèvent aussi des œufs issus de géniteurs de retour dit sauvages, prélevés à Gambenheim et Iffezheim, ainsi que des œufs issus de géniteurs enfermés de la souche en reconstruction dite "rhénane" (CLAIR et al, 2011). À partir de 2017, en concertation avec la DREAL Grand Est, l'OFB et ASR, il a été acté de diminuer la proportion d'individus provenant de Chanteuges afin de favoriser une population "rhénane" présentant de meilleurs taux de survie (Observations ASR ou Vonlanthen, 2020).

Depuis 2003, les repeuplements sont réalisés très majoritairement avec les stades alevins nourris et alevins à vésicule résorbée comme le montre la Figure 13. De 2003 à 2017, les alevins nourris étaient à destination des affluents vosgiens tandis que les alevins à vésicule résorbée étaient réservés aux Vieux-Rhin. Toutefois, la mise en place du programme génétique a modifié les modalités d'alevinage : des alevins nourris ont été introduits dans le Vieux-Rhin et des vésicules résorbées ont été mis dans les affluents vosgiens afin notamment d'évaluer l'efficacité de chaque stade de repeuplement en fonction du milieu (Figure 14).

Les stades et les lieux de déversements de juvéniles sont présentés en Annexe 5 pour les années 2015 à 2020.

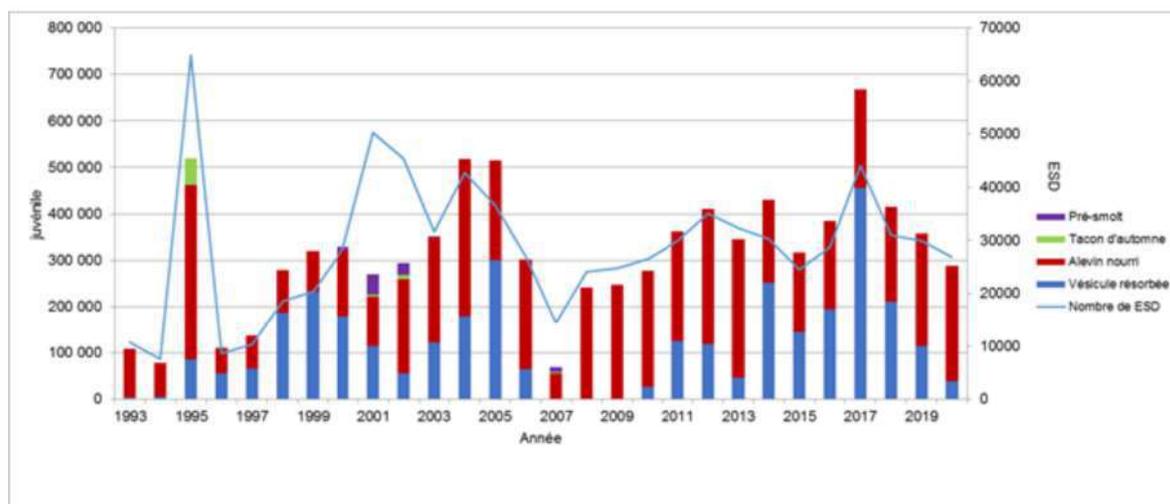


Figure 13 : Bilan des repeuplements effectués entre 1993 et 2020



Figure 14 : Localisation des secteurs de déversement de juvéniles de saumon atlantique et des points de contrôle de leur implantation de 2016 à 2020

II.1.2.1.5 Efficacité des repeuplements

Afin de vérifier l'efficacité des repeuplements, des pêches de contrôle à l'électricité sont réalisées en automne sur les zones de repeuplement. Les juvéniles de saumon capturés sont dénombrés, mesurés et un prélèvement de tissu est réalisé. La méthode utilisée est celle des indices d'abondance saumon, dite « pêche 5 minutes » (Prévost et Baglinière, 1993).

Le principe de détermination de l'indice d'abondance consiste à pêcher de façon standardisée à une seule anode avec une surface d'épuisette constante pendant une durée de 5 minutes (durée d'action de l'anode dans l'eau). L'effort de capture lors de la prospection est réparti sur l'ensemble des faciès présent sur une station.

Afin d'étalonner cette technique par rapport à la méthode classique d'inventaire par enlèvements successifs, certaines stations ont fait l'objet d'une double évaluation entre 2009 et 2012 par l'ONEMA (Viallard, 2013). Les couples de données recueillies par les deux méthodes ont montré une liaison forte entre la densité et l'indice d'abondance.

Une campagne de mise à jour de cet indice a été lancée en 2020 en collaboration avec la Fédération de la pêche et de la protection des milieux aquatiques du Haut-Rhin. Il s'effectuera sur 5 ans, à hauteur d'une ou deux stations par an. En 2020, la station de Lièpvre sur la Lièpvrette a fait l'objet d'une double évaluation.

Au niveau des résultats, de 2010 à 2020, le taux d'implantation moyen par cours d'eau varie de faible, sur le Vieux-Rhin (méthode peu adaptée aux grands milieux et donc entraînant une sous-évaluation), l'Ill et la Mossig, à élevé sur la Lièpvrette (Tableau 5). Les résultats fluctuent annuellement selon les conditions hydrologiques de l'année, les conditions de pêche et la potentialité de grossissement actuelle du secteur. De plus, un même cours d'eau peut présenter des taux d'implantation très hétérogènes selon les stations. Néanmoins, ce suivi oriente la stratégie de repeuplement et confirme l'implantation salmonicole sur les cours d'eau alsaciens tout en mettant en avant qu'il reste encore à faire pour restaurer la qualité des habitats au regard des indices parfois encore assez faible

Tableau 5 : Taux d'implantation moyen par cours d'eau sur la période 2010-2020

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Moyenne 2010-2020
Bruche	17	22	17	29	19	34	7	12	12	10	14	18
Mossig	/	/	/	/	8	14	7	/	/	/	/	10
Giessen	27	31	46	24	3	21	29	9	22	18	41	25
Lièpvrette	40	44	66	56	20	39	37	13	58	30	35	41
Fecht	26	34	43	47	22	29	24	8	23	13	21	26
Weiss	9	17	21	32	18	26	20	4	21	21	45	21
Lauch	13	24	41	45	17	31	18	15	27	41	/	27
Thur	5	4	13	21	12	17	9	5	28	27	/	14
Doller	32	32	50	34	24	31	27	8	19	42	50	32
Ill	/	10	2	5	2	3	2	6	/	2	3	4
Vieux-Rhin	3	7	4	10	1	0	0	3	20	12	18	7

Tl = 0	Nul
1 ≤ Tl ≤ 10	faible
11 ≤ Tl ≤ 30	moyen
31 ≤ Tl ≤ 50	élevé
51 ≤ Tl	très élevé

Synthèse de l'état des peuplements de saumon

Au début du XIX^e siècle, le Rhin était considéré comme le plus important fleuve à saumon d'Europe. Le déclin s'est accentué dans les années 1920 avec la construction des premiers barrages, d'abord en Suisse et à Kembs, puis à partir des années 50 sur la partie franco-allemande du Rhin. L'espèce a été considérée comme disparue dans le fleuve à la fin des années 50.

Dès les années 1990, des alevinages à vocations de réintroduction sont réalisés en Suisse, en Allemagne et en France et permettent chaque année le retour de quelques dizaines de géniteurs ainsi que l'observation de multiples nids de ponte dans le Rhin supérieur. À partir de la fin des années 1990, les repeuplements français s'intensifient. Plusieurs centaines de géniteurs sont comptabilisés ces dernières années. La souche Loire-Allier a été utilisée préférentiellement depuis 2003 afin de reconstituer une population d'individus de plusieurs hivers de mer, conformément aux populations originelles. Néanmoins, depuis 2017, cette part exogène française tend à diminuer pour favoriser l'implantation des géniteurs de retour rhénans et donc la reconstitution progressive d'une souche dite "rhénane".

A court et moyen termes, les repeuplements en saumon atlantique devraient s'intensifier et gagner en efficacité grâce aux résultats de l'étude génétique attendus pour 2025. Une nouvelle stratégie majeure de repeuplement sera redéfinie et visera l'accélération de l'installation durable d'une population conséquente.

II.1.2.2 Anguille

II.1.2.2.1 Suivis sur le Rhin (sous-population rhénane)

La station de référence pour le suivi de l'anguille sur le bassin français du Rhin est Gamsheim. Les difficultés de comptage à Iffezheim ont conduit à l'abandon du suivi de l'espèce en 2015 sur ce site. Les anguilles colonisant l'Ill ne sont donc pas prises en compte dans les comptages. De 2006 à 2015, plus de 150 000 anguilles ont été comptabilisées dans la passe à poissons de Gamsheim contre près de 240 000 en seulement 5 ans de 2016 à 2020 (voir Figure 15). Des opérations spécifiques de double comptage vidéo ont montré que le système de comptage principal de Gamsheim sous-estime les passages d'anguilles particulièrement lorsque les conditions d'observations sont dégradées (eau turbide, propreté insuffisante de la rampe et de la vitre). C'est pourquoi, il est préférable de se fier aux valeurs réévaluées (SCHAEFFER, CLAIR 2009, SCHAEFFER, COLIN 2013).

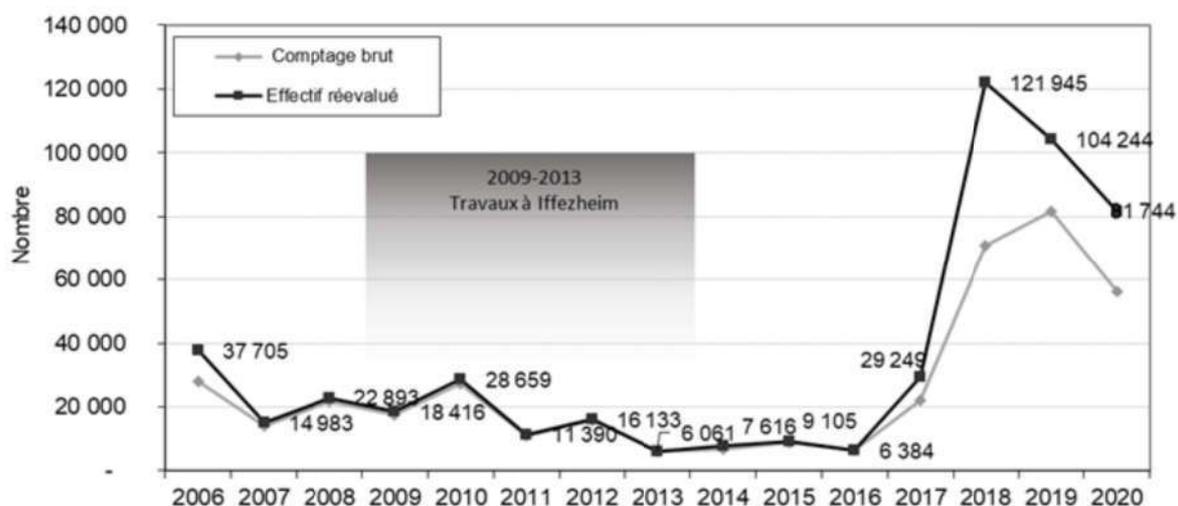


Figure 15 : Évolution des effectifs d’anguilles dénombrés par vidéocomptage à Gamsheim entre 2006 et 2020. En gris, le dénombrement brut manuel, en noir, après réévaluation liée aux sous-comptages. (Schaeffer et al., 2020)

L’augmentation des effectifs enregistrée depuis 2017 stoppe la baisse globale observée sur la période 2006 à 2016. Le nombre d’anguilles entre 2018 et 2020 représente en moyenne 102 000 individus après réévaluation, soit des valeurs jamais observées depuis le début des suivis.

- **Migration de montaison**

Le suivi de la montaison à Gamsheim permet de vérifier le rythme de migration très saisonnier de l’anguille, principalement de mai à août (voir Figure 16). Sur le bassin rhénan français, la migration concerne essentiellement des poissons de taille comprise entre 20 et 50 cm (voir Figure 17).

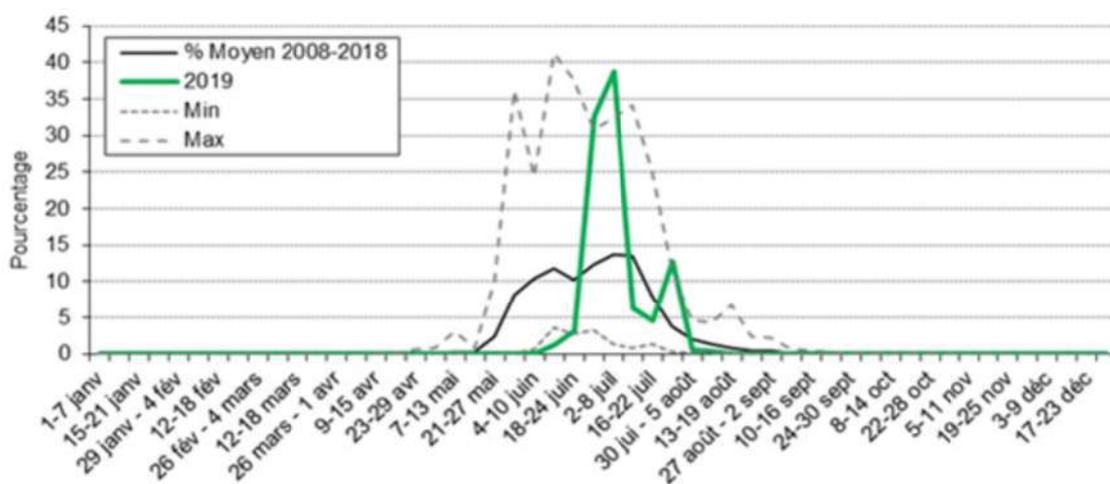


Figure 16 : Rythme de montaison des anguilles à Gamsheim en 2019 (pourcentage de l’effectif transité dans l’année en fonction du temps), (Schaeffer et al., 2020)

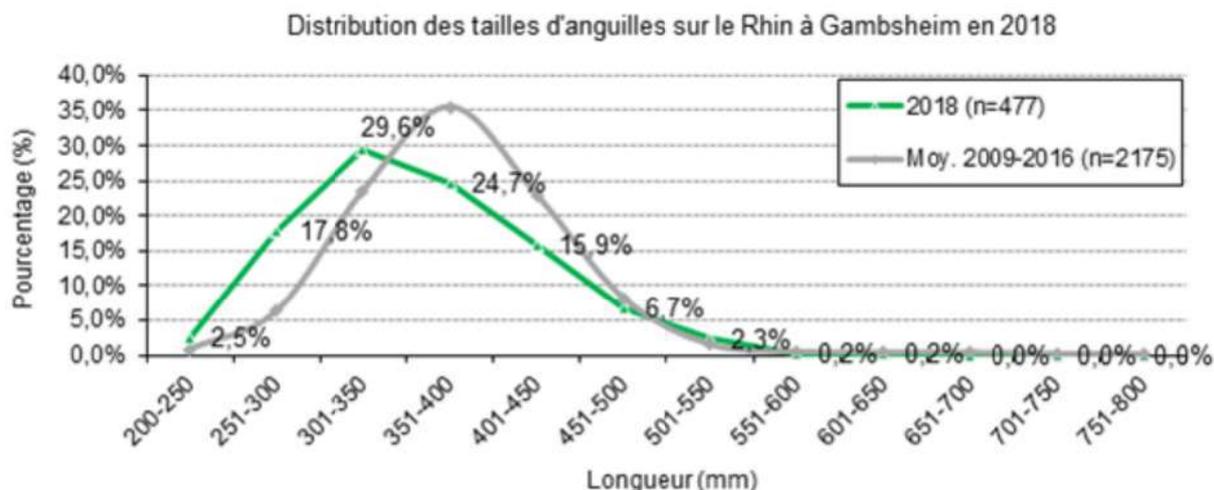


Figure 17 : Distribution des tailles d'anguilles sur le Rhin à Gamsheim en 2018 (pourcentage de l'effectif total transité durant l'année en fonction de la taille) (Schaeffer et al., 2019)

Entre 2009 et 2014, les campagnes annuelles de mesure des anguilles de montaison montraient une faible variabilité de la taille des individus. En 2018, la répartition en classes de tailles observées change sensiblement par rapport aux années précédentes. Les deux classes de tailles de 301 à 400 mm restent les mieux représentées avec plus de 50 % de l'effectif, mais il est particulièrement notable que la proportion des petites anguilles de moins de 301 mm a augmenté et représente 21 % en 2018 contre 7 % en moyenne lors des suivis précédents. Le nombre croissant de petits individus réduit alors la taille moyenne des anguilles à 360 mm soit une valeur inférieure à la valeur moyenne la plus basse observée en 2009 ($L_{moy} = 381$ mm) (SCHAEFFER et al. 2019). La présence en nombre d'individus de petite taille semble se poursuivre en 2019 et 2020 mais les données ne sont pas encore totalement exploitées.

- **Migration de dévalaison**

Le suivi de la migration catadrome ne peut pas être exhaustif au niveau des stations d'Iffezheim et de Gamsheim, les passes à bassins ne constituant pas un système efficace pour la dévalaison. Cependant, des observations peuvent être réalisées. Ainsi, la migration catadrome se déroule toute l'année avec toutefois une activité plus soutenue sur le second semestre (voir Figure 18). Elle concerne essentiellement des poissons de 50 à 90 cm (SCHAEFFER et al., 2020). Selon l'étude de MEUNIER et DUFOUR (1999), il s'agirait quasi uniquement de femelles.

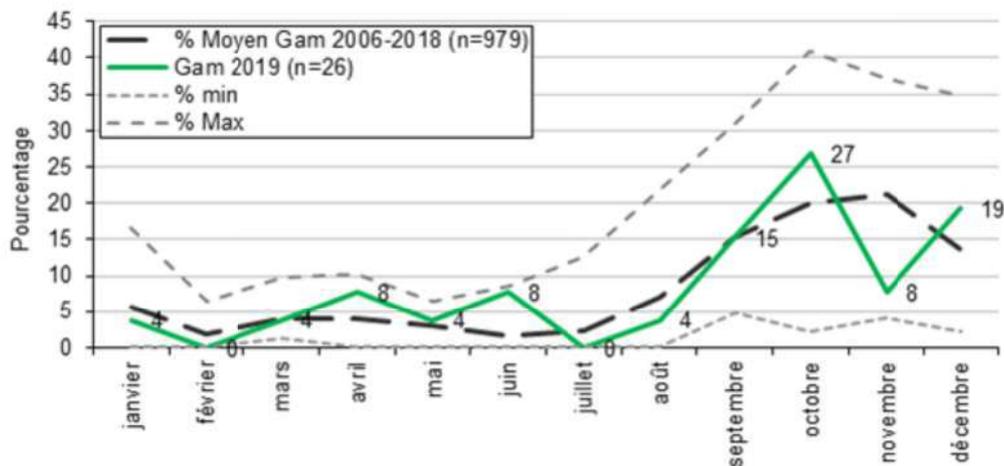


Figure 18 : Rythme de passage amont/aval des anguilles à Gamsheim en 2019 par rapport à la moyenne 2006-2018 (Schaeffer et al., 2020)

À la dévalaison, la taille moyenne des anguilles observées à Gamsheim augmente progressivement depuis 2011 (SCHAEFFER et al., 2020). Cette observation corrobore celle du pêcheur professionnel haut-rhinois indiquant qu'il capture beaucoup moins d'anguilles au cours des dernières années mais que certains individus sont de taille nettement supérieure (com. pers. A. Vonarb 2016). L'information a par ailleurs été confirmée par les mesures des anguilles capturées lors de l'étude de la dévalaison rhénane portée par EDF et réalisée entre 2010 et 2016 (étude R&D EDF, DE-OLIVEIRA, TETARD, 2019). Sur cette période la taille des anguilles en provenance du Rhin (secteurs de Brisach à Kembs) a évolué de 84 à 94 cm (SCHAEFFER et FINKLER, 2018).

Au-delà de la taille moyenne qui progresse, il s'agit globalement d'un décalage des proportions d'anguille vers des classes de taille plus grande. La distribution en taille des anguilles observées de 2011 à 2014 diffère ainsi nettement de celle de 2015 à 2019 (Figure 19). Les anguilles d'au moins 80 cm ne représentaient que 24 % sur la première moitié du suivi contre 50 % sur la période plus récente.

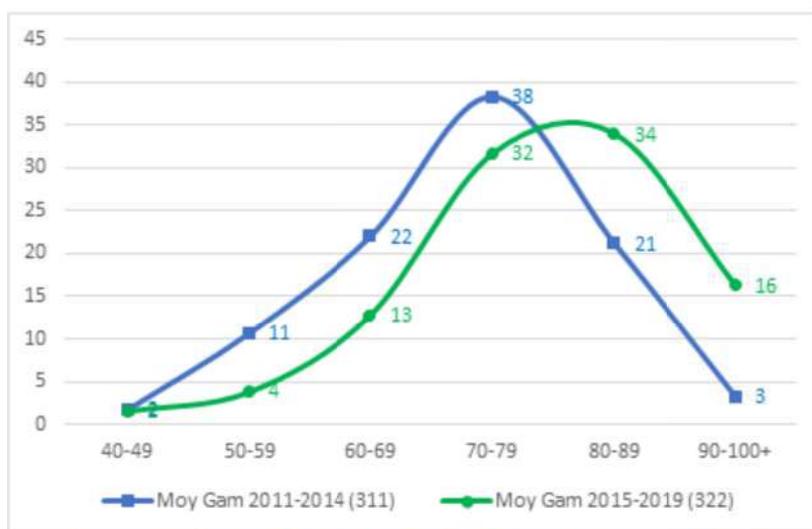


Figure 19 : Évolution de la distribution en taille des anguilles dévalantes observées à Gamsheim entre 2011 et 2019

II.1.2.2 Suivis sur l'III (sous-population affluents rhénans)

Le suivi des migrations de montaison de l'anguille sur le bassin de l'III s'effectue aux stations de vidéocomptages d'Huttenheim et Erstein. Avec une centaine d'individus en montaison recensée par vidéo sur les stations de l'III moyenne, les effectifs sont minimes comparés aux dizaines de milliers comptabilisés sur le Rhin (voir Tableau 6). Le faible nombre d'anguilles est probablement pour partie lié au manque d'accessibilité et d'attractivité (en termes de débit) de ces sous-bassins.

Tableau 6 : Résultats mensuels des vidéocomptages d'anguilles de montaison sur l'III

Huttenheim	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total	
	2015													
Anguille montaison	Absence de comptage					26	5	7	1					39
Anguille dévalaison												2	6	2
2016														
Anguille montaison				5	19	71	73	7	4					179
Anguille dévalaison		1		2	1	1			1	1				7
2017														
Anguille montaison				3	26	21	2	3	1					56
Anguille dévalaison		2		1		1			2	3				9
2018														
Anguille montaison				17	34	100	84	9	5		3			252
Anguille dévalaison				1	2					1		1		5
2019														
Anguille montaison			2	5	7	48	24	9		4				99
Anguille dévalaison				3	2	6	5	3	4					23

La période de montaison observée s'étend globalement du mois d'avril au mois de septembre, soit une période semblable aux observations rhénanes (Figure 20)

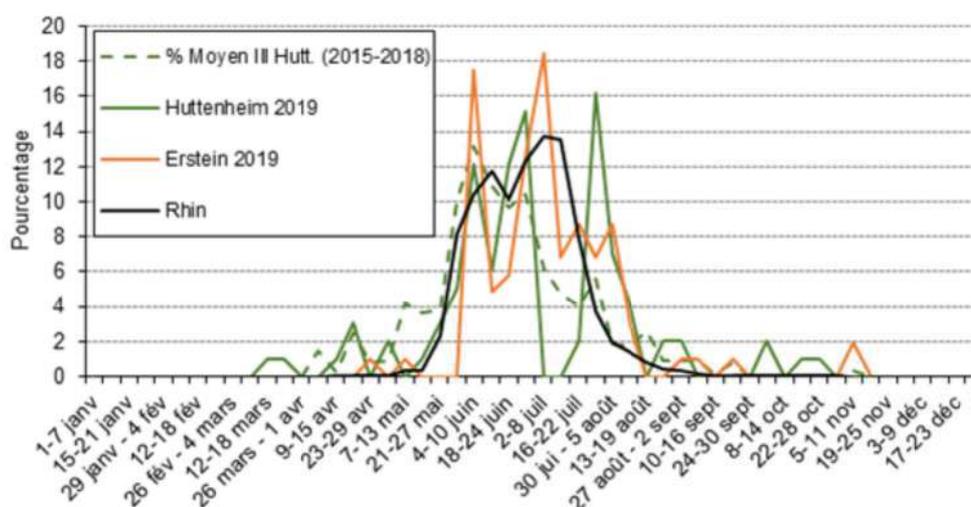


Figure 20 : Comparaison du rythme de migration à la montaison des anguilles sur le Rhin et la rivière III de 2015 à 2019

Des suivis biométriques ont également été menés sur l'Ill au travers de nasses installées dans la passe à poissons d'Eschau entre 2012 et 2016 ou encore par le biais du dispositif vidéo de Huttenheim depuis 2015. En 2018 par exemple 177 anguilles (sur 252) ont pu être mesurées à Huttenheim. On constate un écart important au niveau de la longueur totale entre les mesures rhénanes (65 km à l'aval) et à celles d'Eschau (20 km à l'aval). En effet, la taille moyenne interannuelle des anguilles est de 417 mm à Eschau contre 598 mm à Huttenheim (Schaeffer et al. 2019). La plupart des individus se situent entre 351 mm et 450 mm à Eschau (53 %) contre une majorité entre 451 mm et 650 mm à Huttenheim (54 %). La distance entre ces deux sites étant inférieure à celle séparant Gamsheim d'Eschau, le décalage de taille est particulièrement notable (Figure 21). Cette distribution des tailles coïncide avec celle observée en 2017.

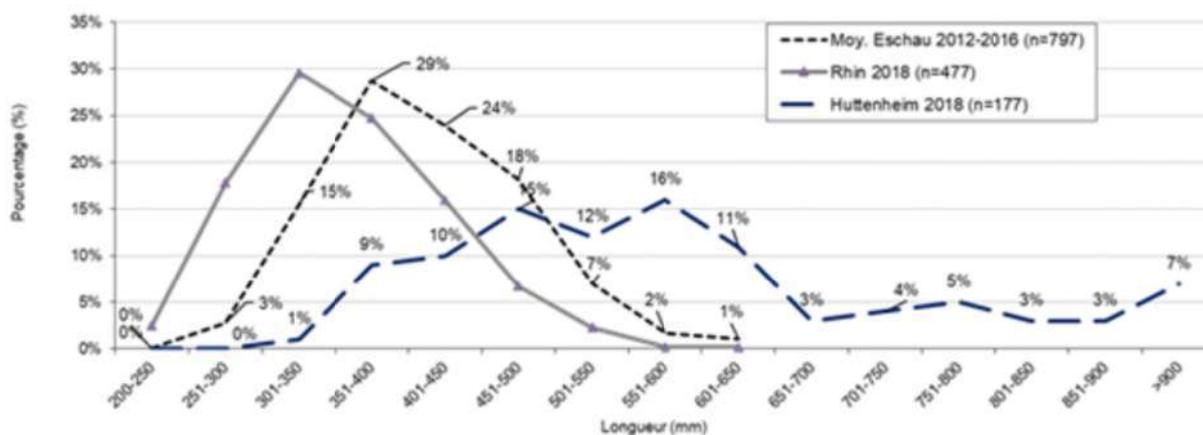


Figure 21 : Distribution de la taille des anguilles provenant du Rhin et de l'Ill (Schaeffer et al. 2019)

II.1.2.2.3 Les réseaux de stations de pêches à l'électricité

Les réseaux de suivi des peuplements piscicoles par pêches à l'électricité réalisées par l'OFB permettent d'appréhender la répartition de certaines espèces. Un travail mené en 2012 a permis de recenser la présence d'anguilles dans les résultats des campagnes réalisées durant la période 2000-2012. Ces éléments, bien que non exhaustifs, permettent d'appréhender l'aire de répartition minimale de l'anguille (Figure 22).

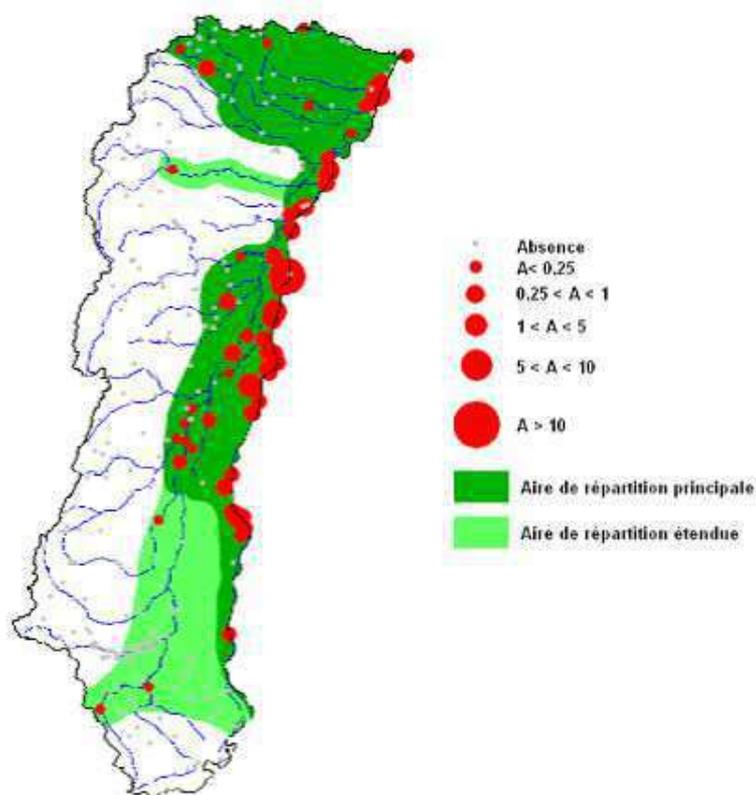


Figure 22 : Carte de répartition des anguilles (données 2000-2012) avec $A = \text{nombre d'individus} / 100 \text{ m}^2$ (source Dir-Nord Est ONEMA)

Depuis l'établissement de cette carte en 2012, les effectifs d'anguilles capturés par pêche à l'électricité ont globalement diminué. Sur le Rhin, il a été constaté une baisse des captures d'anguilles par pêches électriques sur plusieurs années, avant un redressement presque spectaculaire en 2019 et en 2020. Mais cette récente augmentation des captures ne concerne pour l'instant que le fleuve, et pas ses affluents directs (Ill par exemple) (Manné, com.pers. 2021).

Synthèse de l'état des peuplements d'anguille

L'anguille est considérée par l'UICN comme en danger critique d'extinction. Malgré un règlement anguille de la commission européenne en 2007 et le plan de gestion anguille national en 2009, les effectifs de l'espèce sont toujours significativement faibles bien que l'on ait observé, sans facteur particulier identifié, une remontée spectaculaire depuis 2017. Cette augmentation tend toutefois à s'amortir.

II.1.2.3 Truite de mer

Cette espèce possède un caractère migrant pouvant s'exprimer dans les populations d'eau douce. En effet, il n'existe pas de différence génétique entre les formes "marine" et "eau douce" de la truite (Charles et al., 2005). L'amélioration de la qualité des eaux du Rhin, au début des années 80, a conduit assez rapidement à une réapparition de la truite de mer (SCHNEIDER, 2009). Ainsi, dès l'ouverture de la passe à poissons d'Iffezheim, des truites de mer ont pu être de nouveau comptabilisées (voir Figure 23).

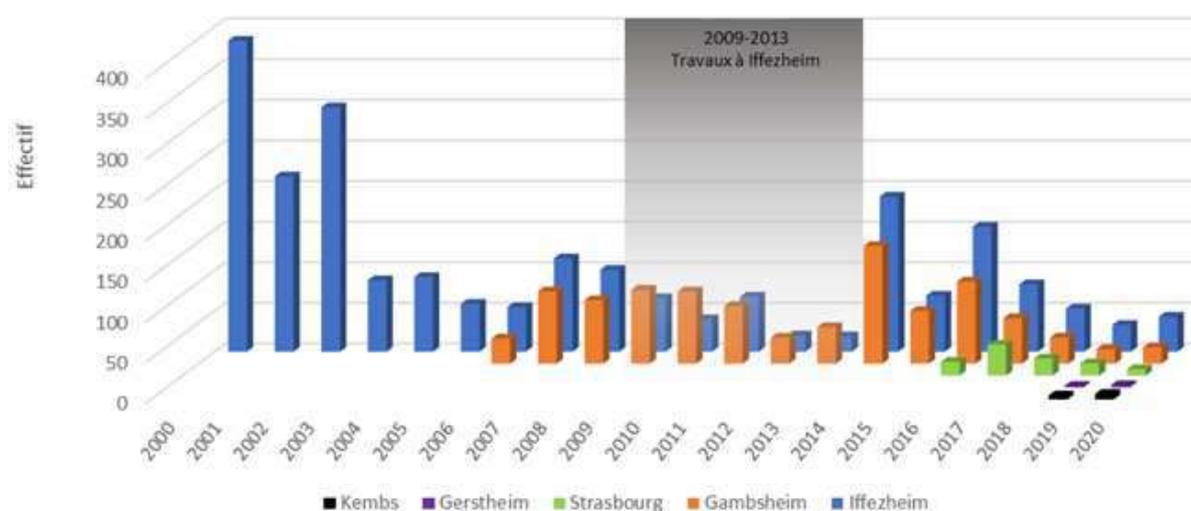


Figure 23 : Suivis des migrations de truites de mer adultes dans les passes à poissons rhénanes équipées de station de vidéocomptage depuis le début des suivis (source ASR)

SCHNEIDER (2009) constate une régression importante des populations de truites de mer à partir de 2003 dans le Rhin supérieur, la Moselle et la Sieg. On ne dispose pas de connaissance détaillée sur la réussite de la reproduction du phénotype amphihaline, car il est impossible de distinguer les juvéniles de truites fario et de truite de mer, les deux formes étant généralement présentes conjointement dans les cours d'eau (SCHNEIDER, 2009).

Sur la période 2016-2020 le nombre moyen de truite de mer comptabilisé à Iffezheim et Gamsheim est respectivement de 73 et 45 individus. Depuis 2016, au total, une centaine de truites de mer ont été comptabilisées sur la passe à poissons de Strasbourg et de grandes truites de plus de 50 cm sont observées à Kembs ainsi que sur les stations de comptage de l'III. La forme truite de mer est aussi attestée sur l'III par la capture de smolts de truite au piège de dévalaison en 2019 et 2020.

Synthèse de l'état des peuplements de truites de mer

La truite de mer bénéficie rapidement de la restauration de la continuité sur un bassin, car elle permet au caractère migrateur de mieux s'exprimer dans la population. Toutefois, au niveau du Rhin, les effectifs ont significativement chuté depuis 2003 sans qu'une hypothèse particulière puisse étayer ce constat. De ce fait, il semblerait que plusieurs facteurs majeurs différents de ceux du saumon atlantique (facteurs et/ou degrés impacts différents) agissent sur le maintien durable de cette population.

II.1.2.4 Grande alose

Sur le bassin du Rhin, le projet LIFE de réintroduction de la grande alose (*Alosa alosa*), lancé en 2007, avait pour objectif de restaurer les peuplements de ce clupéidé autrefois fréquent dans l'hydrosystème rhénan. Avant cette date, la grande alose n'était que très rarement détectée dans la passe à poissons d'Iffezheim et aucune reproduction de la grande alose n'avait été observée dans le bassin du Rhin (voir Figure 24).

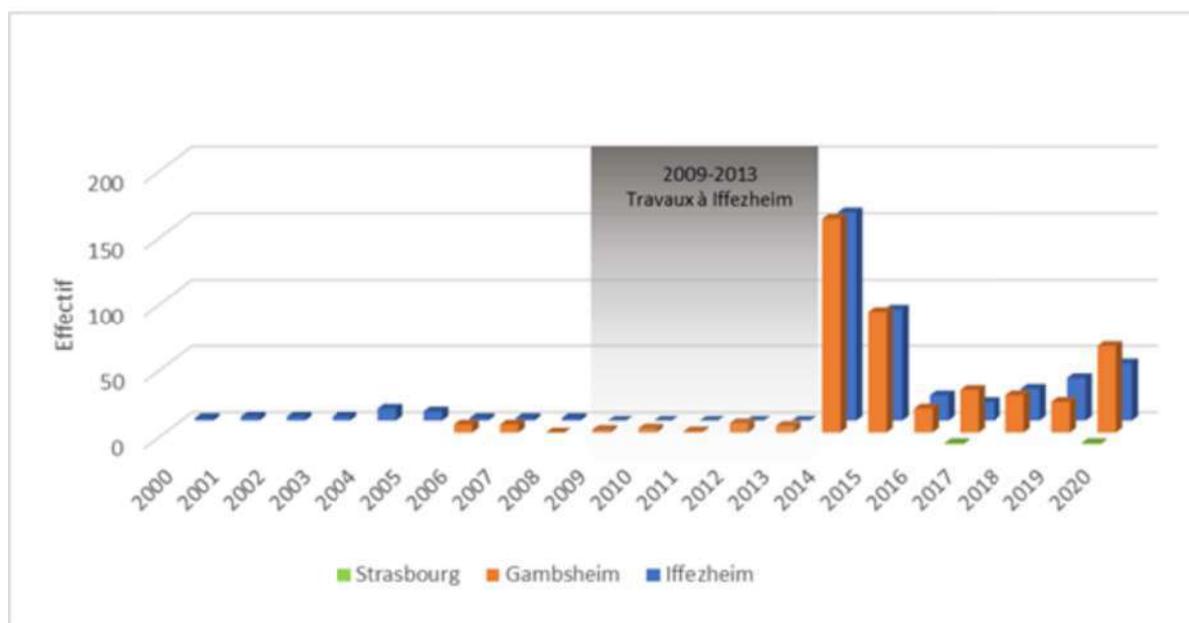


Figure 24 : Suivi des migrations de grande alose comptabilisées dans les passes à poissons rhénanes depuis le début des suivis (source ASR)

(pas de grande alose comptabilisée à Gerstheim ni à Kembs)

Entre 2008 et 2010, environ 5 millions de larves d'aloses ont été déversées dans le Rhin en Hesse et en Rhénanie-du-Nord-Westphalie. La reconstitution d'une population de géniteurs en équilibre potentiellement naturelle implique la poursuite des opérations de repeuplement dans un ordre de grandeur comparable sur au moins trois générations, soit 15 ans. C'est pourquoi entre 2011 et 2015, 6,2 millions de larves ont été réintroduites dans le Rhin (LANUV-FACHBERICHT 70, 2016). Des migrations notables de grandes aloses de retour dans le Rhin étaient attendues à partir de 2013 (LANUV NRW, 2011) ce qui fut le cas. Cette espèce fragile semble répondre rapidement et très favorablement aux programmes de réintroduction. De 2016 à 2020 respectivement 132 et 166 aloses ont été observées à Iffezheim et Gamsheim, et 2 aloses ont été observées à la passe à poissons de Strasbourg.

Dans le cadre du LIFE, des experts ont pu constater la présence d'habitats de reproduction potentiels en nombre suffisant dans le Rhin (66 sites). La détection de 30 alosons par un pêcheur professionnel dans le Rhin inférieur (près de Kalkar, DE-NW), à l'automne 2010, montre que les jeunes aloses peuvent grandir dans le Rhin dans les conditions actuelles et migrer vers l'estuaire à l'automne.

Depuis 2018, des aloses sont capturées d'avril à juin lors des piégeages effectués à Gamsheim (Tableau 7). Des informations biométriques sont conservées pour chaque individu selon un protocole mis au point sur la Garonne et utilisé lors des deux précédents LIFE Alose (Clavé 2008). Le stade de maturité est caractérisé selon la classification du développement ovarien décrite par Pina en 2003. Les résultats montrent que la majorité des individus étaient au stade IV (mature) ou V (reproduction). Une faible proportion des femelles étaient au stade VI (partiellement reproduit) en juin.

Tableau 7 : Nombre et caractéristiques des potentialités de reproduction des aloses capturées à Gamsheim (sources ASR)

	2018		2019		2020	
Nombre d'individus capturés	2		21		2	
% sexe	M	F	M	F	M	F
	100	0	52	48	0	100

En parallèle, des analyses microchimiques à partir des otolithes et des écailles prélevés à Gamsheim sont réalisées au Campus Environnemental de Birkenfeld de l'Université de Trèves par E. Boussinet (thèse en cours), afin d'étudier les voies de migration.

Synthèse de l'état des peuplements d'aloise

La Grande Alose est endémique du bassin rhénan et bien qu'à plus de 700 km de l'estuaire, la population actuelle semble réagir très favorablement aux mesures de repeuplement. Ces dernières années plusieurs dizaines d'individus sont observés dans la partie française du Rhin.

Son classement UICN en espèce en danger critique d'extinction au niveau national et régional démontre malgré tout que la population actuelle ne permet pas le maintien durable de l'espèce dans le Rhin.

II.1.2.5 Lamproie marine

II.1.2.5.1 *Suivi par vidéocomptage*

De 2000 à fin 2020, 1962 lamproies marines ont été comptabilisées dans la passe à poissons d'Iffezheim et 492 à Gamsheim depuis 2006 (voir Figure 25). Les travaux réalisés sur la passe d'Iffezheim entre 2010 et 2013 expliquent les très faibles effectifs recensés sur cette période. De manière générale, une diminution régulière des effectifs de lamproie marine est observée sur ces deux stations. De plus, le nombre d'individus enregistré aux stations de Strasbourg et Gerstheim depuis leur mise en service reste anecdotique (maximum de 7 individus à Strasbourg en 2020).

Concernant l'III, aucun individu n'a été comptabilisé sur les stations d'Erstein et Huttenheim depuis leur mise en service (2017 et 2015 respectivement). Ce constat est très probablement à mettre en relation avec l'éloignement de ces stations par rapport à la confluence avec le Rhin (76 km). La difficulté de progression vers ces secteurs amont, la disponibilité d'habitats favorables plus en aval sur l'III et la Bruche et l'absence de homing marqué chez cette espèce sont autant de facteurs pouvant expliquer la répartition actuelle de l'espèce sur ce bassin.

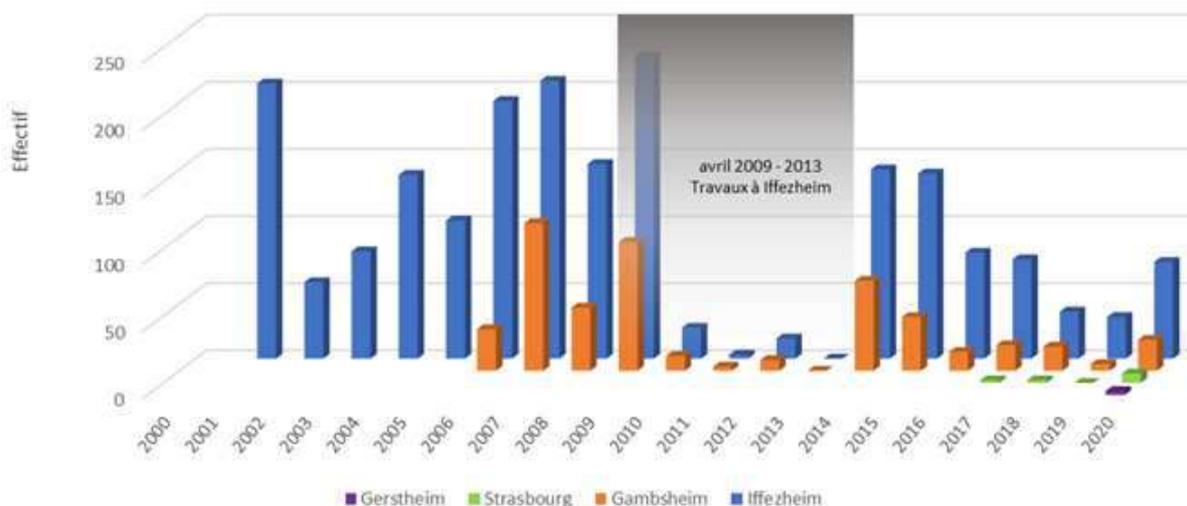


Figure 25 : Suivi des migrations de lamproie marine dans les passes à poissons rhénanes (source ASR)

II.1.2.5.2 Pêche à l'électricité

Si, à l'état adulte, l'identification des lamproies marines ne pose pas de problème particulier, elle est plus ardue concernant les stades larvaires. La lamproie marine possède une nageoire pigmentée contrairement au genre *Lampetra* (lamproies fluviatiles et lamproies de Planer). Cependant, sur le terrain, la pigmentation peut être difficile à voir sans que l'individu soit anesthésié et sans loupe, notamment pour les petites tailles (<60 mm, Taverny et al., 2005). En ce qui concerne les stades adultes (métamorphosés), la distinction entre les genres *Petromyzon* et *Lampetra* repose, outre les critères de pigmentation toujours valables, sur l'observation du disque buccal (Lasne et Sabatié, 2009).

Plusieurs individus de lamproie marine ont été formellement identifiés lors des campagnes réalisées sur les réseaux de pêches à l'électricité suivis par l'OFB annuellement (RCS, RHP, Réseau de référence pérenne (RRP)) ou ponctuellement (études...), sur :

- La Moder à Drusenheim en 2002 et 2013 ;
- L'Ill à la Wantzenau en 2013.

Ces faibles chiffres doivent être relativisés au regard des difficultés de détermination de l'espèce.

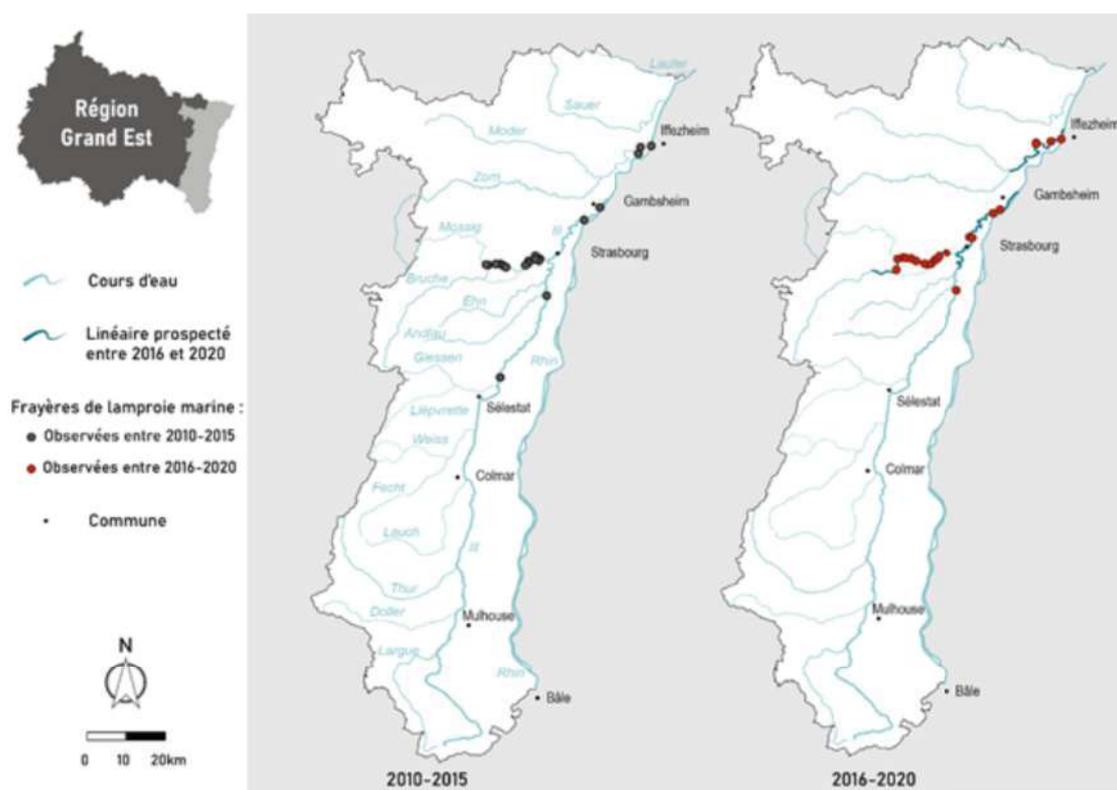
II.1.2.5.3 Suivi de la reproduction

La première observation de reproduction de lamproie marine sur la Bruche date de juin 2001, un couple a été observé en train de constituer son nid sur une zone de frai typique : faible hauteur d'eau, courant relativement soutenu et substrat graveleux.

Les lamproies marines se reproduisent également en milieu naturel dans la Lauter, la Bruche, l'Ill et la Moder. Le nombre de nids recensés entre 2010 et 2020 ainsi que leur répartition sont présentés dans le Tableau 8 et dans la Figure 26. Toutefois ces comptages ne sont pas exhaustifs et l'effort de recherche varie d'année en année. Ils ne constituent donc que des preuves de présence mais ne permettent pas de construire un indice de variabilité de la présence de l'espèce.

Tableau 8 : Nombre de nids de lamproie marine recensés par an depuis le début des suivis (source ASR)

	Bruche	Ill	Moder	Lauter	TOTAL
2001-2004	277	12	-	-	289
2005	21	12	-	-	33
2006	10	29	4	-	43
2007	5	-	-	-	5
2008	11	-	-	-	11
2009	30	-	-	-	30
2010	12	-	-	-	12
2011	9	-	-	-	9
2012	12	3	-	1	16
2013	9	0	10	-	19
2014	22	0	6	0	28
2015	17	2	4	-	23
2016	-	-	-	-	-
2017	14	4	0	-	18
2018	5	0	0	-	5
2019	14	1	2	-	17
2020	12	5	9	-	26



Synthèse des peuplements de lamproie marine

La lamproie marine n'a vraisemblablement jamais disparu du bassin du Rhin. Les efforts de restauration de la continuité écologique favorise la reconquête de plusieurs sous bassins mais ses capacités de nage sont faibles et la rendent très tributaire des conditions hydrauliques en période de migration. L'espèce n'ayant pas un homing aussi développé que celui des salmonidés, il est observé des variations interannuelles très importantes au niveau des effectifs migrants. D'autres facteurs pourraient également expliquer au moins en partie ces fluctuations, toutefois la connaissance actuelle est assez réduite. Malgré ces variations, la tendance générale des effectifs observés sur le Rhin est très fortement à la baisse depuis 2014. Sans mesures rapides, spécifiques et efficaces, le maintien durable de l'espèce semble compromis.

II.1.3 Diagnostic des habitats favorables aux saumons

Les zones potentielles de nurserie pour les juvéniles de saumons répondent à des critères combinés de faciès hydromorphologiques avec des profondeurs comprises entre 10 et 90 cm, une vitesse allant de 0,2 à 1,8 m/s et d'une granulométrie composée de cailloux, pierres et blocs (MESNIER et al, 2011). Ces habitats sont comptabilisés par des surfaces d'équivalents radier/rapide (ERR) (en m²).

Cette donnée est nécessaire aux calculs de productivité ainsi que pour définir les cibles de poissons de retours et donc les potentialités de repeuplement.

Il existe plusieurs formules pour le calcul des surfaces ERR, dérivées des observations de PORCHER et PREVOST en 1996 sur les cours d'eau armoricains. Sur le bassin du Rhin, la formule utilisée est la suivante (MATHERON, 2013) :

$$\text{Surface ERR} = \text{surface radier} + \text{surface rapide} + \text{surface plat} / 5$$

Elle s'avère plus restrictive que les formules utilisées sur d'autres bassins tels que la Loire, la Garonne ou la Dordogne dans lesquelles les surfaces de plat lentique sont également considérées comme productives.

Les zones de frayères potentielles sont recensées sur les radiers dont le substrat est principalement constitué de graviers ou de pierres. Une bande de 5 m (ROCHE, 1991) en amont de ces radiers est considérée comme une surface de frayère potentielle (SCHAEFFER et al, 2003). En général, la disponibilité des frayères est un facteur moins limitant que la disponibilité des zones de grossissement appropriées (SCHNEIDER, 2009).

Le Tableau 9 fournit les surfaces actualisées de frayères et d'habitats pour les juvéniles sur les différents cours d'eau prospectés.

Tableau 9 : Surfaces de frayères et de grossissement favorables au saumon atlantique dans les cours d'eau du bassin français du Rhin

Cours d'eau	Surface de frayères potentielles (en ha)	Surface de grossissement observée (en ha)	Commentaire	Source
Bruche	1,7	25,48		Lacerenza, 2014
Doller	0,33	11,2		El Bettah et al 2003
Fecht	0,24	14,64		El Bettah et al 2003
Lièpvrette	0,03	5,97		El Bettah et al 2003
Thur	0,24	16,2		Zamora et al 2006
Vieux Rhin	/	40,8*		Kuntzler, 2018
Weiss	0,04	7,8		El Bettah et al 2004
Lauch	0,02	7,04		Zamora et al 2004
Giessen	0,26	7,62		Zamora et al 2008
Lauter	/	0,35	Partie française uniquement	Non publié (Colin et al ;2013)
Mossig	0,11	3,5		Lacerenza 2015
Ill	0,797	16,34*	De Sélestat à Mulhouse	Schloesser, 2017
Total		156,95		

* Dans le cas du Vieux Rhin et de l' Ill, la part représentée par les faciès de type « plat courant » n'est pas prise en compte car jugée peu productive (pente et substrat défavorables).

Les dernières actualisations estiment la surface totale d'habitats favorables au grossissement des juvéniles de saumon à environ 157 ha sur le bassin. La légère diminution depuis 2015 provient de l'actualisation de la cartographie du Vieux-Rhin (KUNTZLER, 2018) où l'augmentation du débit réservé aurait ennoyé une partie des secteurs autrefois inventoriés. Toutefois, cette diminution a été en partie contrebalancée par la cartographie de nouveaux habitats sur la rivière Ill, et ce malgré une discrimination plus importante et plus conservatrice.

Même pris individuellement, chaque sous bassin de l' Ill possède suffisamment d'ERR pour permettre le rétablissement d'une population pérenne de saumon. A titre de comparaison, le bassin de l' Ill avec près de 115 ha d'ERR est plus important que les bassins de l'Elz-Dreisam (59 ha d'ERR) et de la Kinzig (68 ha), mais moins que la Sieg et ses affluents (150 ha) (CIPR 2009, rapport 179).

II.1.4 Habitats de la truite de mer

Les habitats de reproduction et de grossissement des truites de mer ont des caractéristiques très proches de celles du saumon atlantique. Les secteurs recherchés sont à granulométrie grossière, composées de pierres et de galets. Néanmoins, contrairement au saumon, elles affectionnent préférentiellement les milieux plus profonds, plus ombragés et aux vitesses de courant plus faibles (environ 20 cm/s). Elles sont par conséquent plus inféodées à la présence d'abris et s'installent donc généralement près des berges. Sur le bassin du Rhin, la reproduction des truites de mer a été recensée plus en aval que celle du saumon, limitant de ce fait la compétition interspécifique (observations ASR).

Dans le cas d'occupation commune d'un même secteur par les deux espèces, les truitelles, en raison d'un comportement plus agressif, à taille égale, dominant généralement les juvéniles de saumon, qu'elles chassent des zones favorables aux deux espèces, les reléguant ainsi sur les milieux à plus fort courant, pour lesquels ces derniers sont mieux adaptés (F. VASSEN, 1998).

II.1.5 Habitats de l'anguille

L'anguille quant à elle, colonise tous les milieux aquatiques continentaux accessibles (Keith et al 2011) jusqu'à 1000 m d'altitude (d'après le GRISAM dans plan de gestion anguille de la France, 2010). Edeline (2005) indique que d'une façon générale, la capacité d'accueil d'un milieu pour les anguilles sera liée à la disponibilité en ressources. Ce terme de ressource inclut un grand nombre de variables différentes (nourriture, espace, température, oxygène...) qui dépendent principalement de la profondeur, de l'altitude, de la végétation rivulaire, de la disponibilité en abris, de la taille du sédiment et de la vitesse du courant.

II.1.6 Habitats pour la grande alose

La grande alose remonte jusque dans les cours moyens et supérieurs des grands fleuves, sans pour autant remonter jusque dans les zones propres aux truites et ombres (LANUV-Fachberich 28 / LIFE06 NAT/D//000005). Les frayères privilégiées sont les zones de transition entre les parties profondes plus calmes et les zones moins profondes, plus turbulentes, au fond rocailleux dans des cours d'eaux d'une largeur minimal de 50 m à 200 m (RIZAND, 2015).

Aujourd'hui, il n'existe pas encore de cartographie d'habitats favorables à la reproduction et au grossissement de la grande alose sur le secteur du Rhin français. Néanmoins, les experts français et allemands œuvrant pour la réintroduction de l'espèce dans le milieu rhénan s'accorde sur le fait que le Rhin français en aval d'Iffezheim présenterait des secteurs propices (au niveau des épis en particulier) et que la rivière Ill (secteurs aval et Strasbourg (RIZAND, 2015) possède une forte potentialité au regard de ses caractéristiques (commentaires personnels Dr. D. CLAVE et Dr. SCHARBERT).

II.1.7 Habitats pour la lamproie marine

La reproduction a lieu sur des faciès de plat-courant (>40 cm/s) et profonds (>50 cm) (Keith et Allardi, 2001). Après éclosion, les larves d'amocètes gagnent rapidement des zones abritées et sablo-limoneuses et s'enfouissent durant 5 à 7 ans). Sur le bassin rhénan alsacien, plusieurs secteurs sont déjà bien identifiés en aval de cours d'eaux migrateurs. L'intégralité des surfaces favorables à la reproduction dépasse très certainement plusieurs dizaines d'hectares.

Les cartographies d'habitats réalisées dans le cadre du suivi du saumon sont exhaustives et caractérisent l'intégralité des faciès d'un tronçon donné. De ce fait, sans cartographie propre à la lamproie marine, il est tout de même possible d'avoir une certaine connaissance des potentialités sur le bassin du Rhin. Ce travail est en partie déjà effectué pour le suivi de la reproduction de l'espèce grâce à la détermination des secteurs les plus favorables.

II.2 Pressions sur les poissons migrateurs

Les poissons migrateurs subissent différentes sources de pressions, tant de manière directe sur les populations (pêche, prédation...) que de manière plus indirecte sur leurs milieux de vie (modification des habitats, dégradation de la qualité de l'eau, fragmentation...). Au regard des connaissances actuelles et des limites des évaluations pressions-impacts sur la biologie, il est complexe de hiérarchiser ces différentes pressions en termes d'impact relatif sur l'évolution des populations, chacune ayant joué ou jouant encore un rôle plus ou moins important dans les déclinés observés. La partie suivante s'attache donc à présenter objectivement chaque type de pression, sans ordre de prévalence, afin d'envisager des pistes d'actions synergiques à mettre en œuvre pour réduire ou supprimer les différentes causes des déclinés de poissons migrateurs.

II.2.1 Activités anthropiques hors pêche

II.2.1.1 Dégradation physique des milieux

Les milieux aquatiques sont étroitement liés à diverses activités humaines susceptibles de modifier ou de perturber leur fonctionnement. Ces perturbations aboutissent dans une grande majorité de cas à des altérations voire à des disparitions d'habitats et affectent donc notablement les populations qui y vivent.

La préservation et/ou la restauration d'une bonne qualité du milieu physique (berges, lit, lit majeur, etc.) est souvent une condition indispensable à l'atteinte d'un équilibre biologique et au bon fonctionnement des milieux (autoépuration, alimentation des nappes en eau propre, régulation hydraulique, etc.).

Ce volet préservation/restauration des milieux est d'autant plus prioritaire que les profondes dégradations qui ont été enregistrées dans la deuxième partie du vingtième siècle (et qui perdurent parfois) génèrent encore de nombreux dysfonctionnements dont les effets se font ressentir tant sur le compartiment biologique que sur les services rendus.

Dans ce contexte, depuis plus de trente ans, de nombreux programmes de restauration hydromorphologique ont été mis en œuvre sur le bassin Rhin-Meuse visant à modifier les pratiques et à recouvrer un fonctionnement adapté à chaque type de rivière, avec un lit diversifié, des berges naturelles pourvues d'une végétation équilibrée, un transport sédimentaire actif, des annexes hydrauliques et autres « bras morts » fonctionnels.

Ces programmes mettent en avant aujourd'hui des actions globales plus ambitieuses et complexes à la hauteur des objectifs de bon état poursuivis en intégrant un ensemble d'enjeux liés aux milieux aquatiques (ouvrages, zones humides, etc.), y compris les problématiques liées à la gestion des inondations.

Exemple : une nouvelle ambition pour le Rhin, le Plan Rhin Vivant

Des moyens considérables ont été mis en œuvre pour aménager les ouvrages sur le Rhin pour rétablir la franchissabilité et permettre la remontée des saumons jusqu'en Suisse. La réalisation d'aménagements de nombreuses passes à poissons sur les ouvrages hydroélectriques (Gambshelm, Strasbourg, Gerstheim, Kembs), de restauration de milieux naturels connexes (renaturation de forêt rhénanes...) et d'opérations d'alevinage ont ouvert la route aux migrateurs mais s'avèrent encore insuffisants.

Il est donc apparu essentiel d'aller plus loin avec une vision globale de la renaturation du fleuve incluant des projets ambitieux pour favoriser la biodiversité, pour recouvrer un fonctionnement optimal et pour renforcer la résilience des milieux rhénans face notamment au changement climatique.

Cette ambition s'est traduite par un partenariat (2019-2024) entre l'État, la Région Grand Est, l'agence de l'eau Rhin-Meuse et l'Agence française pour la biodiversité pour relancer une dynamique forte de restauration des fonctionnalités du Rhin sur 100 km en partie française.

Ce partenariat est amené être élargi rapidement vers les partenaires internationaux, notamment franco-allemands au vu de la nature transfrontalière de nombreux projets potentiels.

La gestion durable et cohérente des écosystèmes ne peut s'envisager sans une bonne connaissance des altérations du compartiment habitat.

L'état des lieux, base de l'élaboration du futur programme de mesures et du futur plan de gestion 2022-2027 est établi dans le cadre de la DCE et arrêté en 2019 par le Préfet

coordonnateur de bassin Rhin Meuse (arrêté SGAR n° 2019-611 en date du 12 décembre 2019). Il dresse le bilan des pressions hydromorphologiques.

La Figure 27 extraite de l'État des lieux 2019 – Éléments de diagnostic des parties françaises des districts du Rhin et de la Meuse, document arrêté par le Préfet coordonnateur de bassin après adoption par le Comité de bassin du 06/12/2019 (arrêté SGAR n° 2019-611 en date du 12 décembre 2019) dresse le bilan des pressions hydromorphologiques qui s'exercent sur les masses d'eau du district Rhin – secteur de travail Rhin supérieur.

Les pressions significatives sur l'hydromorphologie sont observées sur moins de la moitié des masses d'eau du secteur de travail Rhin supérieur (43,9 %).

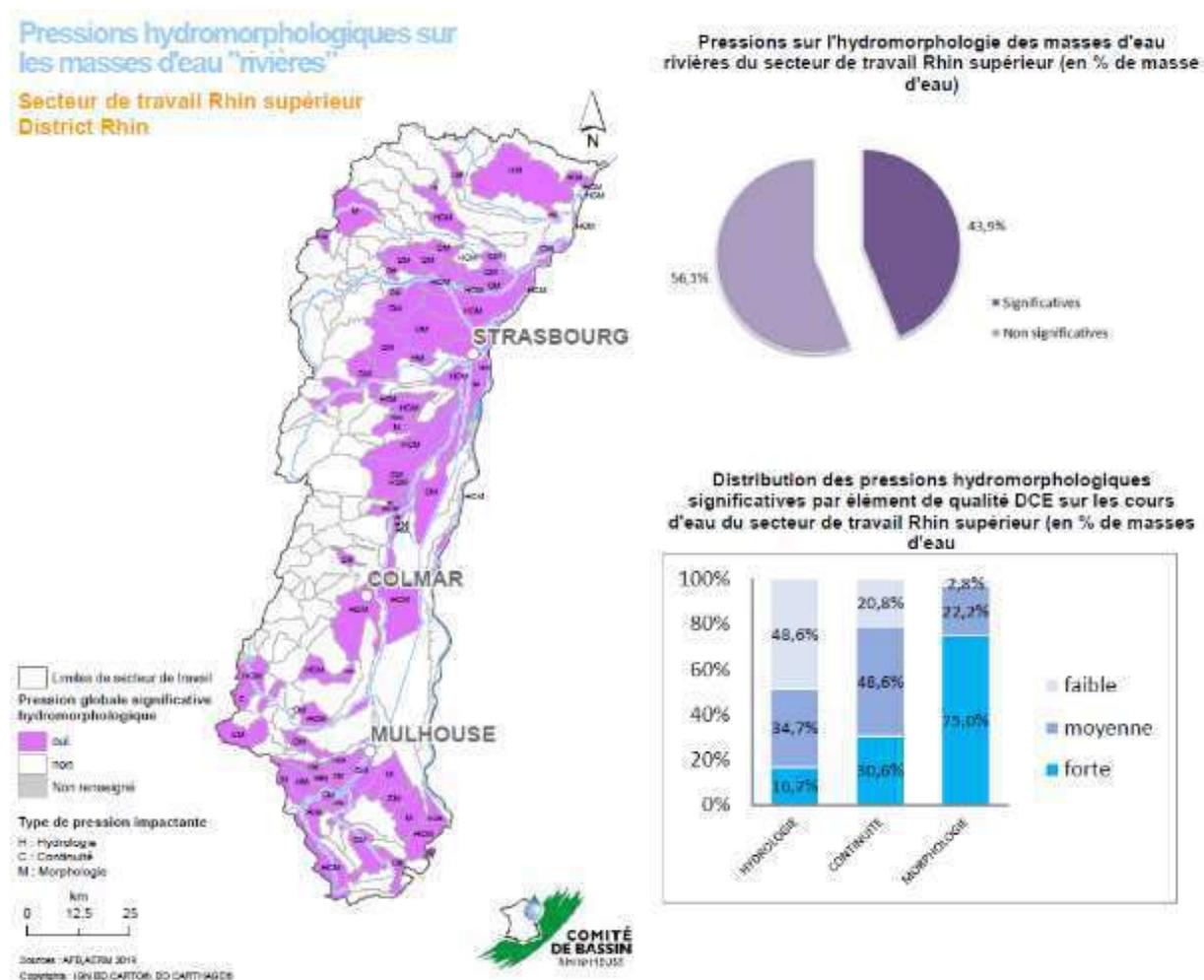


Figure 27 : Pressions hydromorphologiques s'exerçant sur les masses d'eau du district Rhin (État des Lieux DCE, 2019)

- **Comparaison et évolution entre l'état des lieux 2013 et 2019**

Au cours de l'état des lieux 2013, 51 % des masses d'eau « rivières » montraient des pressions significatives à l'échelle du secteur de travail Rhin supérieur. En 2019, la part de masses d'eau présentant des pressions significatives est de 43,9 %, soit 7,1 % de moins qu'il y a 6 ans.

Globalement, sur le secteur de travail Rhin supérieur, les pressions significatives sont majoritairement caractérisées par des pressions moyennes ou fortes sur la morphologie des cours d'eau (97,2 % des cas), c'est-à-dire potentiellement soumises à des altérations de la géométrie du lit mineur, de la sinuosité, de la végétation rivulaire et de la structure du lit majeur.

Néanmoins, les pressions sur la continuité écologique sont également corrélées à une part non négligeable de ces pressions significatives. En effet, 79,2 % des cas sont concernés par une pression moyenne ou forte sur cet élément de qualité.

Les pressions sur l'hydrologie, quant à elles, interviennent également sur les cas de pressions significatives avec plus de 50 % des cas corrélés à des pressions hydrologiques moyennes ou fortes.

- **Localisation des pressions sur le secteur de travail Rhin supérieur**

Les pressions significatives se répartissent (cf. Figure 27, carte district Rhin, secteur de travail Rhin Supérieur) principalement sur :

- Le cours principal du Rhin, sur lequel les pressions sont marquées, de tout type et souvent irréversibles tant sur le lit mineur que le lit majeur (navigation, hydroélectricité, urbanisation, voies de communication, extraction de matériaux, etc.).
- Les affluents et sous affluents du Rhin (hors Ill) avec :
 - . le bassin versant du Seltzbach sur lequel les cours d'eau sont altérés de manière quasi généralisée, en particulier en termes de morphologie, qui subit d'importantes pressions des activités agricoles et industrielles mais également des nombreuses traversées urbaines ;
 - . la Moder sur son cours amont et médian ainsi que sur les affluents tels que la Zinsel du Nord (aval) qui font l'objet de pressions sur la morphologie et la continuité écologique en raison des travaux hydrauliques lourds réalisés pour contraindre la dynamique (endiguement, rectification, seuils) et de problématiques d'étangs sur les zones amont ;
 - . la Zorn aval, les affluents de la Zorn moyenne (Rohrbach, Lienbach, Bachgraben) et le Landgraben dont la morphologie est fortement altérée du fait des travaux d'hydraulique agricole mais également des nombreuses traversées urbaines ;
 - . les cours d'eau du Sud alsacien (Augraben, Saurentz...) et du Ried (Zembs...), sur lesquels l'intensification des pratiques agricoles a engendré des altérations fortes de la morphologie qui sont difficilement réversibles en raison de la très faible dynamique de ces milieux.
- Le cours principal de l'Ill, avec en particulier les parties moyennes et aval (ILL 2, 3, 5, 6 et 7), sur lesquelles la morphologie, l'hydrologie et la continuité sont altérées en raison de la canalisation du lit mineur mais également de l'occupation du lit majeur.
- Les affluents de l'Ill avec :
 - . les cours d'eau à l'amont de la confluence à la Largue (Limendenbach, Zipfelgraben...) qui font l'objet de pressions à la fois sur la morphologie et la continuité écologique en raison de nombreuses traversées urbaines et de la présence d'ouvrages transversaux ;
 - . le bassin de la Largue qui, hormis sur quelques affluents amont, est marqué par des pressions sur le cours principal mais surtout sur les affluents (Soultzbach, Traubach, Krebsbach...) sur lesquels les travaux hydrauliques

lourds touchent la morphologie. La présence de nombreux étangs impacte également la continuité écologique ;

- . la Doller, la Thur et la Lauch, en particulier sur les axes principaux qui subissent des pressions importantes sur la morphologie et la continuité du fait des traversées urbaines (corsetage), de l'occupation du lit majeur et des nombreux ouvrages présents. Certains cours d'eau comme la Lauch sont également touchés par des problèmes d'hydrologie ;

- . le bassin aval Ehn-Andlau-Scheer sur lequel les pressions sont importantes et généralisées sur la morphologie, en lien avec l'intensification agricole, ainsi que sur la continuité du fait des nombreux ouvrages transversaux existants ;

- . la Souffel en raison des pressions fortes qui s'exercent sur sa morphologie en contexte agricole et urbain en périphérie de Strasbourg.

Il est à noter que certaines masses d'eau (FECHT, WEISS, THALBACH, FELDBACH, GERSBACH, HIRTZBACH, ISCHERT, EBERBACH, KIRNECK...) ne sont plus caractérisées par un risque sur l'hydromorphologie, notamment en raison de l'amélioration des indicateurs biologiques ou de l'absence de données biologiques en 2019. Pour ces dernières, un contrôle d'enquête est requis afin de préciser le diagnostic.

Cas des ouvrages et taux d'étagement

Sur les cours d'eau prioritaires pour les grands migrateurs tels que définis dans le SDAGE, des perturbations importantes recensées sur les habitats dans les zones de reproduction sont dues aux ouvrages transversaux (seuils).

Le remous liquide généré par un seuil modifie la morphologie de la rivière en « ennoyant » les habitats courants qui se colmatent, ce qui réduit les zones de frayères et les surfaces de grossissement des juvéniles (ERR). Cette modification physique limite également la capacité auto-épuratoire des cours d'eau et favorise leur échauffement.

Le taux d'étagement est un descripteur de la pression globale et traduit principalement l'effet retenue. Il se calcule par le rapport de la somme des hauteurs de chute des ouvrages transversaux sur le dénivelé naturel des cours d'eau (voir Figure 28). Lorsque le taux d'étagement est de 100 % cela traduit une modification complète des caractéristiques physiques du cours d'eau (habitats, pente...) dont le linéaire est entièrement sous influence des retenues des ouvrages.

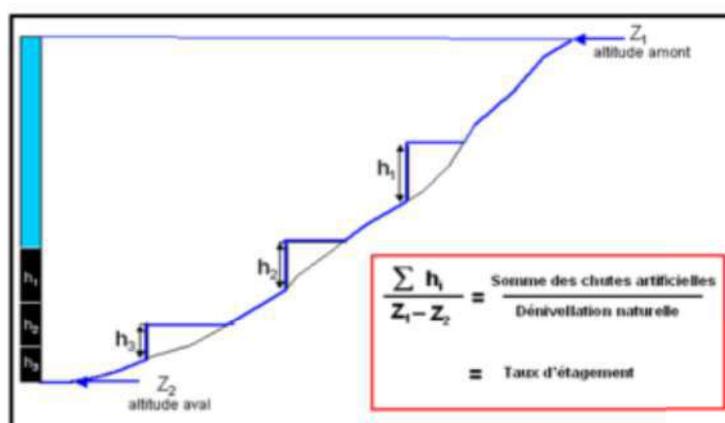


Figure 28 : Taux d'étagement (STEINBACH, com. Pers.)

La Figure 29 représente le taux d'étagement du bassin français du Rhin. Les classes n'ont pas de significations biologiques, mais plus le taux d'étagement est fort, plus la surface

d'habitats favorables pour les grands salmonidés migrateurs aura été réduite. Cette carte établie en 2012 reste toujours d'actualité. Elle permet d'illustrer les principales zones fortement influencées que sont le Rhin et l'Il. En effet, il est nécessaire de procéder à de nombreux effacements (ou à des effacements d'ouvrages à forte hauteur de chute) pour observer une modification significative du taux d'étagement, compte tenu du grand nombre d'ouvrages généralement présents sur les cours d'eau.

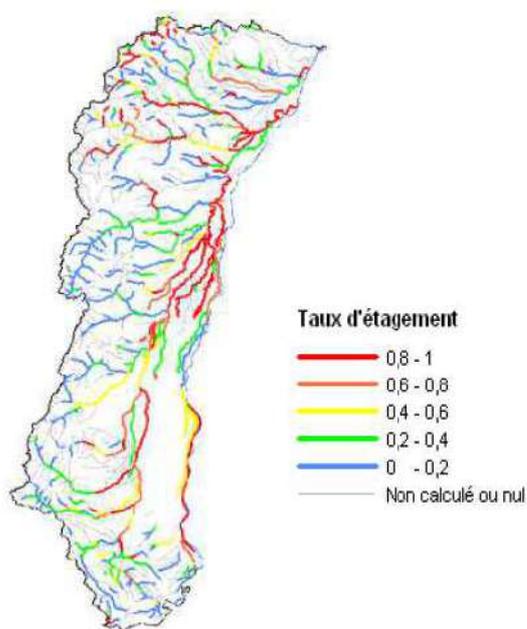


Figure 29 : Taux d'étagement du bassin du Rhin (BAUDOIN & KREUTZENBERGER, 2012)



Figure 30 : Cartographie des obstacles à l'écoulement (en gris) (Données ROE 09/2020)

Environ 5000 ouvrages sont actuellement recensés sur le bassin du Rhin dont plus de 420 sont équipés d'un dispositif de franchissement piscicole (cf Figure 30). Environ 40 % de ces ouvrages ont une hauteur de chute connue. La hauteur de chute moyenne va dépendre du type d'ouvrage : 5,70 m pour les barrages, 1,10 m pour les seuils et 0,85 m pour les obstacles induits par un pont.

II.2.1.2 Obstacles à la libre circulation

II.2.1.2.1 *Obstacles à la montaison*

Bien que des saumons remontent déjà frayer jusque dans la Fecht et qu'il y a eu des captures d'adultes en amont de Kembs, les obstacles à la migration restent un facteur extrêmement limitant au retour des salmonidés et plus généralement des poissons grand migrateur. La Figure 31 représente les obstacles à l'écoulement équipés de passes à poisson. Tous les obstacles représentés sur cette carte ne sont cependant pas infranchissables.

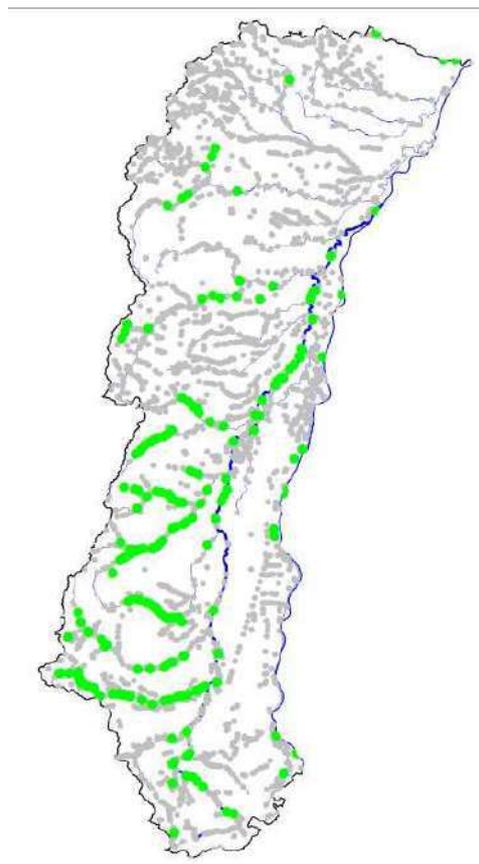


Figure 31 : Cartographie des obstacles à l'écoulement (en gris) et de la présence de passes à poissons (en vert) (Données ROE 09/2020)

En complément de l'équipement en passes à poissons des barrages hydroélectriques rhénan d'Iffezheim (2000) et de Gamsheim (2006), plusieurs ouvrages ont été aménagés depuis le précédent PLAGEPOMI Rhin-Meuse (2016-2021).

Les cartes de franchissabilité des ouvrages hydrauliques transversaux sur l'Ille, le Rhin et la Bruche sont présentées en Annexe 6 pour les grands salmonidés migrateurs, et en Annexe 7 pour l'anguille.

Sur le Rhin (et le Vieux-Rhin), on notera plus particulièrement :

- La construction d'une passe à poissons au barrage de Strasbourg, opérationnelle depuis 2016 ;
- La mise en service d'une passe à poissons sur l'ouvrage de Gerstheim en 2019 ;
- La construction de deux passes à poissons à Kembs en 2016.

Sur l'axe Rhin, il reste encore 3 obstacles majeurs pour que les poissons migrateurs puissent atteindre le Vieux Rhin et la Suisse : les centrales hydroélectriques de Rhinau, Marckolsheim et Vogelgrun.

Sur l'axe Ille, de nombreux ouvrages ont été équipés ces dernières années (Doernel (2020), Sélestat (2019), Mutterholtz (2019), Illkirch (2019), Steinsau (2017), Huttenheim (2015) facilitant ainsi le passage des grands migrateurs.

Néanmoins, PIERRON et al., 2013 confirme, par l'application du protocole ICE (Baudoin et al., 2014), le résultat des études de radiopistage réalisées en 1996 (GERLIER, ROCHE et al., 1997) et montre que le franchissement de Strasbourg par les saumons reste très problématique. Des retards de plusieurs jours dans la migration des saumons jusqu'au blocage de certains poissons ont été relevés (2 saumons sur 13 dans GERLIER, 1997).

L'équipement du complexe hydraulique de Strasbourg permettrait aux saumons d'accéder plus rapidement et en plus grand nombre à la Bruche. Après l'équipement du Doernel (2020), les équipements du barrage des abattoirs (à partir de 2021) et de la Robertsau (dès 2022) devraient améliorer la situation en attendant le traitement du franchissement des Glacières au niveau de la "Petite France".

Sur la période du dernier plan de gestion des poissons migrateurs (2016-2021), les affluents de l'Ill, une trentaine d'ouvrages ont été aménagés entre 2016 et 2021 sur les cours d'eau du Haut-Rhin notamment sur la Fecht, la Weiss, le Giessen et la Doller. Néanmoins, mais les conditions d'accès en aval de ces ouvrages sur les affluents et l'Ill ne permettent pas encore un gain d'habitats significatifs pour les adultes de retours. Des cartes illustrant la franchissabilité des ouvrages sur le Rhin, l'Ill et la Bruche sont disponibles également en Annexe 6 et en Annexe 7. Elles sont établies à dire d'experts, elles n'ont pas de valeur réglementaire et n'ont par conséquent aucun caractère opposable. Par ailleurs, la franchissabilité est estimée dans des conditions hydrologiques moyennes, mais en hautes eaux exceptionnelles, certains ouvrages peuvent devenir franchissables.

Sur la Bruche, SCHULTZ en 2006 (soit avant les équipements de Mutzig, Avolsheim et Molsheim), a mis en relation le potentiel de reproduction naturelle des habitats à juvéniles de saumons, en fonction du nombre de seuils restant à équiper d'ouvrages de franchissements et du coût de ces équipements. Les résultats de cette étude font de la Bruche la rivière qui présente le meilleur potentiel de production pour le saumon, ainsi que le meilleur ratio coût / efficacité pour les travaux nécessaires à la libre circulation. Suivent ensuite la Lièpvrette, la Doller et la Fecht au regard de la valeur du ratio coût / efficacité. La Thur et la Weiss présentent au contraire des résultats comparativement beaucoup moins élevés au regard de ce ratio.

Des diagnostics de franchissabilité seront réalisés dans un cadre plus strict lors d'inspections réalisées suivant le protocole ICE (Baudoin et al., 2014).

Les cartes de franchissabilité pour l'anguille publiées par l'ASR (Annexe 7) sont basées sur le protocole Steinbach (2008). Tous les cours d'eau de la Zone d'Action Prioritaire du Plan de Gestion Anguille n'ont toutefois pas encore été étudiés notamment : Ehn, Andlau, Scheer, réseaux phréatiques, Seltzbach, Eberbach, Landgraben.

Outre la réduction du taux d'étagement et la reconquête d'habitats potentiels, le franchissement de chaque barrage, même équipé, retarde les poissons, voire en bloque certains. Le cumul des barrages sur un axe peut donc devenir un facteur limitant. L'effacement des ouvrages sans usage doit être privilégié et les équipements doivent donc viser une efficacité maximale.

II.2.1.2.2 Obstacles à la dévalaison

Ce volet fait l'objet de nombreuses études. Les éléments présentés ci-dessous mettent en évidence les enseignements de ces différentes évaluations, mais il faut toutefois noter que des connaissances restent à acquérir sur ce domaine.

Le principal impact à la dévalaison a lieu lors des passages de poissons aux travers des turbines hydroélectriques pouvant subir des chocs et différences de pressions risquant d'engendrer blessures et mortalités pouvant varier de quelques pourcents à une mortalité

totale selon le type de turbine. Certaines turbines présentent un caractère ichtyocompatible validé par des tests in-situ comme certaines vis d'Archimède ou la turbine VLH (Kibel P., 2007 ; Kibel P., 2008). Ainsi, la Steinsau est équipée de vis d'Archimède. Toutefois, des études pourront être menées pour estimer l'impact, à la montaison, de ce type de solution.

Sur le bassin du Rhin, on note la présence d'une cinquantaine d'usines hydroélectriques réparties sur les principaux cours d'eau (Figure 32).

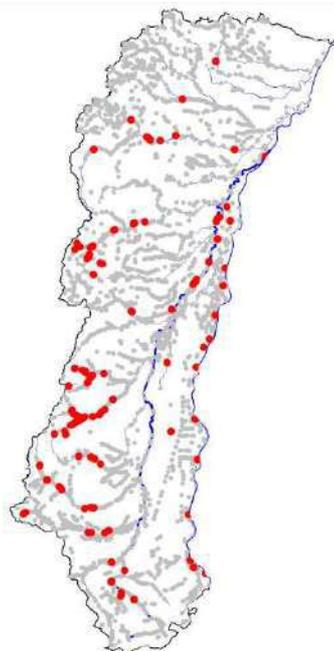


Figure 32 : Cartographie des centrales hydroélectriques (Données ROE 09/2020)

La bibliographie permet de renseigner sur l'impact potentiel du passage des poissons aux travers des turbines hydroélectriques :

- Schneider (2009) a observé un taux de mortalité de 15 % sur 244 petites truites fario dans le cadre d'une étude réalisée à l'usine de Dettelbach (équipée de turbine Kaplan) sur le Main ;
- Le rapport CIPR 207 (2013) fait état de mortalités dues à l'usine de Kostheim sur le Main en Hesse, d'environ 30 % des anguilles, 15 % des truites et 55 % des cyprinidés/perches ;
- GOMES (2008) a recensé 71 expérimentations (essentiellement en Europe) du taux de mortalité des anguilles lors de passage dans des turbines Kaplan. Les résultats de cette étude indiquent un taux de mortalité moyen de 51,9 %.

Les diverses études compilées ont permis d'élaborer des formules prédictives de la mortalité en fonction de la turbine et de l'espèce considérée (GOMES et LARINIER, 2008 ; BOSC et LARINIER, 2000 ; LARINIER et TRAVADE, 1999 ; LARINIER et DARTIGUELONGUE, 1989).

Sur le bassin de l'Ill (Ill, Bruche, Lauch, Thur, Doller, Fecht, Weiss, Béhine, Rothaine) les caractéristiques des turbines et prises d'eau ont été recensées et une étude a été menée pour estimer l'impact des centrales hydroélectriques et évaluer l'échappement des anguilles et smolts à l'échelle du bassin. L'étude a porté sur 37 centrales hydroélectriques (Guidou *et al.*, 2016). Il ressort de cette étude un impact potentiel à la dévalaison pour l'anguille. Ces tendances diminuent significativement suite aux équipements à la dévalaison de

Graffenstaden (GHE2) et Niederbourg (GHE3). Ces valeurs seront à affiner en fonction des éléments nouveaux qui pourront être apportés.

La difficulté à estimer les mortalités potentielles à l'échelle du bassin du Rhin réside dans la difficulté à apprécier les mortalités au passage des turbines des usines du Rhin. SCHNEIDER (rapport CIPR 167, 2009) rapporte que les taux réels de mortalité de saumoneaux ne sont connus pour aucune des grandes usines du Rhin. Pour les usines du Rhin supérieur méridional, l'étude de STUCKY (2006) fait l'hypothèse d'une mortalité de 5 % par usine sur les smolts.

Face à ces difficultés d'appréciation des taux de mortalité, plusieurs études ont été menées :

Sur la partie franco-allemande du Rhin, EDF a mesuré la mortalité des anguilles passant à travers des turbines sur les usines de Fessenheim et d'Ottmarsheim. La mortalité des anguilles due à la turbine Kaplan 4 pales (Fessenheim) est de l'ordre de 7 % après 48 heures. Sur l'usine d'Ottmarsheim, dotée d'une turbine Kaplan 5 pales, la mortalité est d'environ 21 % (DE OLIVEIRA, 2012a).

Une seconde étude, conduite par EDF de 2010 à 2016 (DE-OLIVEIRA, TETARD, 2019) a permis d'analyser le comportement de dévalaison et la répartition en fonction des différentes voies de passage des flux migratoires d'anguilles d'origine rhénane relâchées majoritairement sur le site de Kembs.

L'activité migratoire enregistrée est centrée sur la période hivernale, d'octobre à février, avec une reprise au printemps, en avril-mai (arrêt total en juillet) et lorsque le débit est compris entre 1300 et 2 000 m³/s. Les deux tiers des détections ont été effectuées la nuit, entre 18 h et 6 h.

La distribution des routes de migration a été influencée par les différences de comportement des anguilles, la provenance des anguilles (Ill, Moselle, Rhin amont du grand canal d'Alsace, Rhin aval en Allemagne), les lieux de lâchers, la proximité au site de Kembs et la période de relâcher (pendant l'hiver quand les débits sont au plus haut). Le taux d'anguilles se dirigeant vers le Vieux Rhin est de l'ordre de 10 à 20 %. Les dévalaisons vers le Vieux Rhin, sont rythmées par les déversements et sont favorisées par l'augmentation des débits déversés au barrage (> 200 m³/s), 32 à 50 % des anguilles dévalant par cette voie parviennent à en sortir. Malgré l'absence d'obstacle dans le Vieux Rhin et la présence de 4 centrales hydroélectriques dans le grand canal d'Alsace, il est constaté que lorsque le débit du Rhin est inférieur à 1 400 m³/s, 93 % des anguilles dévalent par le grand canal d'Alsace. Quand le déversement vers le Vieux Rhin augmente et est supérieur à 200 m³/s, la part d'anguilles suivant cette voie augmente et le temps de dévalaison diminue.

Par ailleurs, des individus de même origine ayant dévalé la partie amont via le Vieux Rhin, parcourent plus rapidement la partie aval que ceux qui ont dévalé via le grand canal d'Alsace. Enfin, seuls 5 % des anguilles (50 sur 1220) ont été détectés aux Pays-Bas avec des temps de dévalaison très variables allant de 6 jours à plus de 400 jours. La méthode utilisée et en particulier le temps de vie des émetteurs rendent cependant l'estimation du taux d'échappement difficile.

La CIPR (SCHNEIDER, 2009) attribue également aux ouvrages les retards constatés lors de la dévalaison et une exposition accrue à la prédation des saumoneaux dans les zones de retenue.

En conclusion, dans le bassin Rhin-Meuse, les mortalités à la dévalaison au niveau des obstacles transversaux concernent majoritairement les ouvrages équipés d'usines hydroélectriques. La mortalité des poissons dans les turbines dépend du type de turbine, de ses caractéristiques (débit d'équipement, diamètre, vitesse de rotation, nombre de pales, etc.) et de la taille (longueur et diamètre) des poissons. Elle peut varier de quelques pourcents à 100 %.

II.2.1.3 Qualité de l'eau

Afin d'assurer la protection de la santé humaine et de l'environnement, des normes de qualité environnementale (NQE) et des valeurs écotoxicologiques de référence sont fixées pour des substances chimiques présentant un intérêt au niveau communautaire ou national.

Les NQE sont utilisées dans le contexte de la DCE pour deux types d'évaluation :

- l'évaluation de l'état écologique qui intègre les substances « spécifiques » des bassins hydrographiques français dont la liste est établie au niveau national ;
- l'évaluation de l'état chimique qui intègre les substances prioritaires et dangereuses prioritaires de la DCE définies au niveau européen.

II.2.1.3.1 État écologique des eaux intégrant les pollutions organiques

L'état écologique est évalué sur la base des données 2015-2017 et selon les dispositions de l'arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement. Les résultats sont présentés dans le Tableau 10 et la Figure 33 ci-après.

Tableau 10 : Évaluation de l'état écologique des masses d'eau « Rivières » du district Rhin (en nombre de masse d'eau)

État ou potentiel écologique	Bassin Rhin-Meuse	District Rhin	Secteur Rhin supérieur
Très bon	4	4	1
Bon état	163	104	58
Moyen	275	216	103
Médiocre	109	93	30
Mauvais	63	56	15
Total	614	473	207

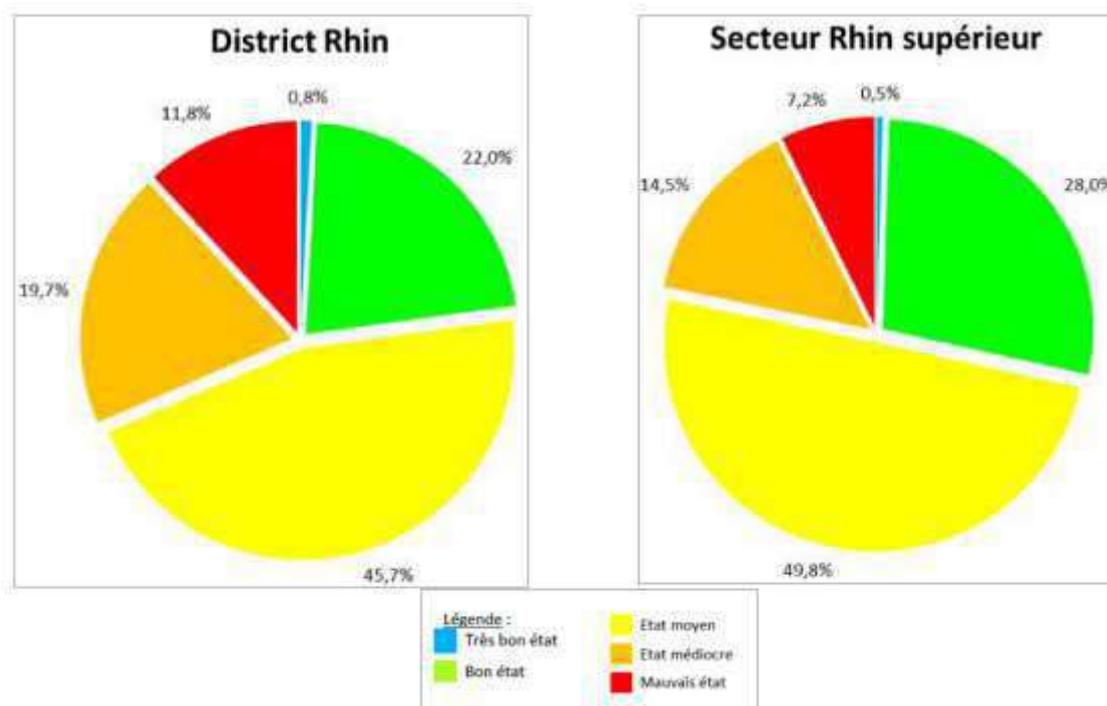


Figure 33 : Évaluation de l'état écologique des masses d'eau « Rivières » du district Rhin (en % de masse d'eau)

II.2.1.3.2 État chimique des eaux intégrant les micropolluants

Tout comme l'état écologique, l'état chimique est également évalué sur la base des données 2015-2017 et selon les dispositions de l'arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

L'état chimique est évalué pour tous les paramètres le composant (voir arrêté référencé ci-dessus) et également en retirant de ces paramètres les substances dites ubiquistes. Les substances ubiquistes sont des substances à caractère persistant, bioaccumulables et sont présentes dans les milieux aquatiques, à des concentrations supérieures aux Normes de qualité environnementale (NQE). De ce fait, elles dégradent régulièrement l'état des masses d'eau et masquent les progrès accomplis par ailleurs. Il s'agit des diphényléthers bromés, du mercure et ses composés, des HAP, des composés du tributylétain, du PFOS, des dioxines, du HBCDD et de l'heptachlore (voir directive 2013/39/UE concernant les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau).

Les résultats de cette évaluation sont présentés dans le Tableau 11, le Tableau 12, la Figure 34 et la Figure 35 ci-après.

Tableau 11 : Évaluation de l'état chimique des masses d'eau "Rivières" du district Rhin, avec substances ubiquistes (en nombre de masses d'eau)

	Bassin Rhin-Meuse	District Rhin	Secteur Rhin supérieur
Bon	137	97	46
Mauvais	335	280	109
Non déterminé	142	96	52
Total	614	473	207

Tableau 12 : Évaluation de l'état chimique des masses d'eau "Rivières" du district Rhin, sans substances ubiquistes (en nombre de masses d'eau)

	Bassin Rhin-Meuse	District Rhin	Secteur Rhin supérieur
Bon	266	201	91
Mauvais	205	175	63
Non déterminé	143	97	53
Total	614	473	207

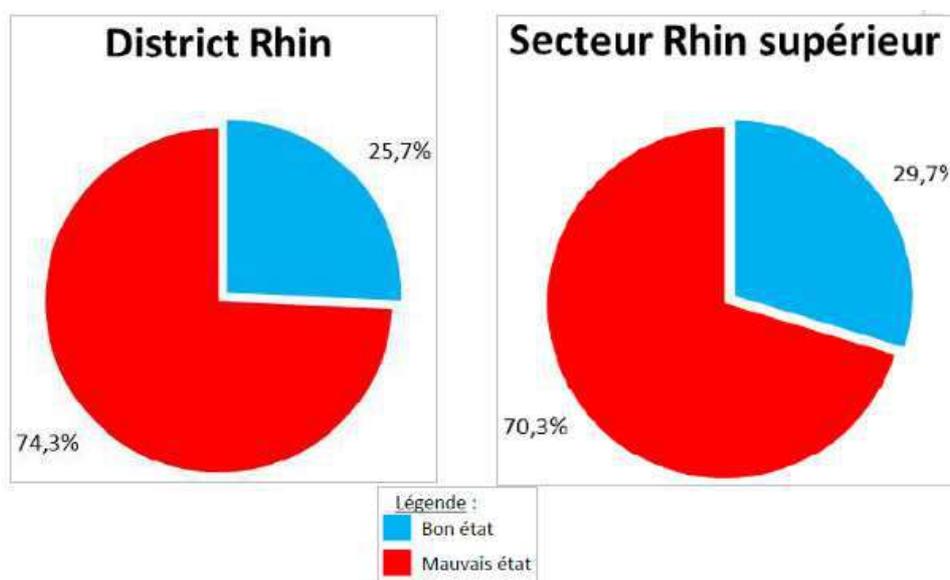


Figure 34 : État chimique avec les substances ubiquistes, district Rhin (en % de masses d'eau qualifiées uniquement)

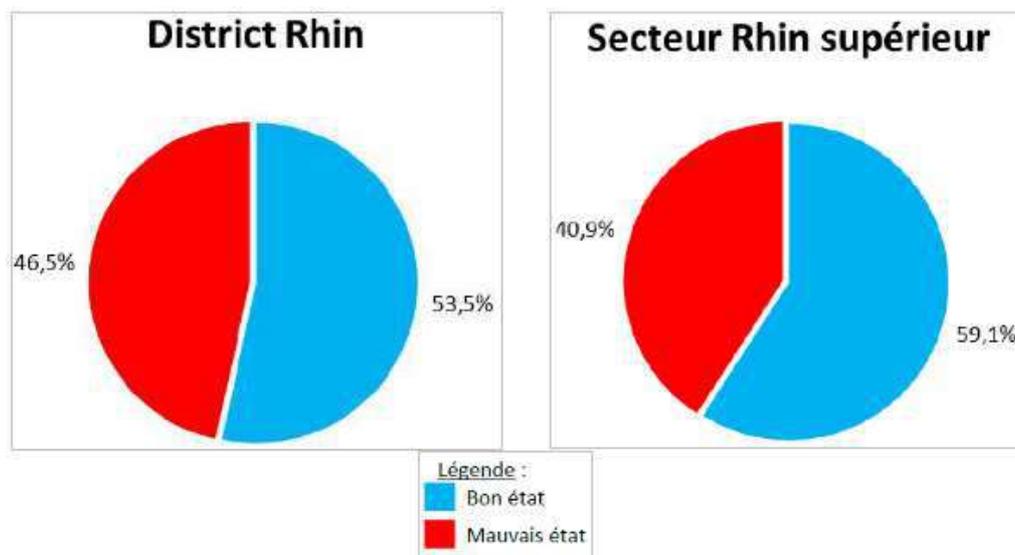


Figure 35 : État chimique sans les substances ubiquistes, district Rhin (en % de masses d'eau qualifiées uniquement)

À l'échelle du bassin, le Tableau 13 ci-après présente les substances responsables des déclassements, parmi les 335 masses d'eau en mauvais état chimique.

Tableau 13 : Liste des substances responsables du déclassement de l'état chimique

Substances	Ubiquiste	Nombre de masses d'eau déclassées
Benzo(a)pyrène	x	320
Benzo(ghi)pérylène	x	188
Fluoranthène		172
Benzo(b)fluoranthène	x	132
Benzo(k)fluoranthène	x	57
PFOS	x	50
Isoproturon		22
Cyperméthrine		14
Mercure	x	10
Dichlorvos		6
Nickel		5
Heptachlore	x	4
Hexachlorocyclohexane		3
Aclonifène		3
Bifénox		3
Cadmium		2
Chloroalcanes		1
Chlorpyrifos		1
Diuron		1
Endosulfan		1
Tributhylétain	x	1
Dicofol		1
Terbuthrine		1

On observe la très large responsabilité des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP) dans ces déclassements, qu'ils soient ubiquistes (Benzo(a)pyrène en premier lieu) ou non (fluoranthène).

Il convient de noter qu'à ce stade, seules les données mesurées sur eau sont exploitables. Les analyses sur supports biologiques (biote), prescrites par la DCE, sont en cours de déploiement et seront intégrées dans les prochaines publications. Elles contribueront à modifier très significativement le diagnostic dans la mesure où les capacités de détection seront accrues et certaines normes de qualité seront plus sévères que sur l'eau.

Les cartes représentant l'état écologique et chimique des masses d'eau du bassin du Rhin sont respectivement en Annexe 8 et en Annexe 9.

II.2.1.4 Contamination des sédiments par les PCB

II.2.1.4.1 Volet réglementaire

Au niveau européen comme international, des dispositions ont été prises pour réduire l'exposition de la population aux Polychlorobiphényles (PCB).

La directive 2004/73/EC (JOCE 2004) classe les PCB comme étant des substances présentant des dangers d'effets cumulatifs, étant très toxiques pour les organismes aquatiques et pouvant entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique. Cette même directive n'attribue cependant pas aux PCB de caractère génotoxique ou cancérigène.

Le règlement n°1881/2006/CE, modifié par le règlement n°1259/2011/CE, fixe les teneurs maximales européennes à ne pas dépasser dans les denrées.

En réponse à ces textes européens, l'État français a mis en place, sur la période 2008-2013, un plan national d'actions PCB pour maîtriser cette pollution. Des plans nationaux d'échantillonnage des sédiments et des poissons ont été réalisés dans ce cadre, sous l'égide de l'ex-ONEMA, afin d'évaluer le niveau de contamination.

Sur la base de ces analyses, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) avait émis des avis avec des recommandations qui ont, pour certaines, conduit en 2011 à des mesures d'interdiction de pêche, partielles ou totales, en vue de la commercialisation et/ou de la consommation de poissons d'eau douce fortement bio-accumulateurs.

Sur le bassin du Rhin, deux arrêtés ont alors réglementé la consommation et la mise sur le marché de certains poissons, et notamment l'anguille, en raison de leur imprégnation aux PCB : le premier pris le 20 septembre 2011 par le Préfet du Haut-Rhin et le second pris le 16 décembre 2011 par le Préfet du Bas Rhin.

Un nouvel avis de l'ANSES, rendu en juillet 2015, a montré qu'il était désormais possible d'alléger le dispositif des mesures de gestion en eau douce pour certaines zones, tout en préservant la santé publique.

L'instruction interministérielle des ministères en charge de la Santé, de l'Agriculture et de l'Environnement du 19 avril 2016 a ainsi proposé une évolution des mesures de gestion des poissons contaminés par les PCB et a totalement exclu le bassin Rhin-Meuse de la zone de préoccupation sanitaire. Cette exclusion a donné la possibilité aux préfets concernés de lever les mesures d'interdiction existantes en diffusant des mesures spécifiques de recommandation de consommation pour le cas particulier des anguilles. Les arrêtés de 2011 ont donc été abrogés dans les départements du Haut-Rhin et du Bas-Rhin et remplacés par des arrêtés maintenant les interdictions de commercialisation et/ou consommation pour le cas spécifique de la contamination des poissons au mercure (arrêtés du 6 février 2017 pour le Bas-Rhin et du 18 avril 2017 pour le Haut-Rhin).

II.2.1.4.2 Impacts sur les poissons migrateurs

De nombreux effets écotoxicologiques ont été observés chez les organismes aquatiques suite à des expositions aux PCB. La liste ci-dessous recense les principales fonctions physiologiques impactées par ces contaminants, sans prétention d'exhaustivité :

– le système immunitaire figure parmi les fonctions physiologiques souvent citées comme étant sensibles à l'action toxique des contaminants organiques persistants comme les PCB (BROUWER, REIJNDERS et al, 1989). Une diminution des capacités fonctionnelles du

système immunitaire peut être à l'origine d'infections plus fréquentes, plus graves et souvent atypiques, ainsi que de certains cancers ;

– les contaminants organiques persistants comme les PCB et les PBDE (polybromodiphényléthers) sont des perturbateurs endocriniens avérés (MILLS et CHICHESTER, 2005) et affectent le potentiel reproducteur de la faune sauvage en provoquant notamment, une atrophie des gonades, une réduction du nombre d'œufs pondus, une production d'embryons malformés et une diminution du taux de survie des larves (EDWARDS, MOORE et al, 2006). La toxicité des PCB vis-à-vis de la reproduction des poissons, ainsi que des effets sur le développement des larves sont bien étayés par des études in vitro (MONOSSON, 1999) ; les mécanismes sont partiellement identifiés et cohérents avec les effets observés. En revanche, il semble plus difficile d'attester d'effets in situ, les observations de terrain étant plus rares et/ou les corrélations entre l'exposition aux PCB dans le milieu ambiant et les effets sur la reproduction et l'abondance des poissons moins évidentes à caractériser (cf. BARNTHOUSE et al, 2003) ;

– chez l'anguille, les PCB et leurs métabolites immobilisent une partie des graisses stockées, en interférant avec les fournisseurs d'énergie, les hormones thyroïdiennes et la vitamine A (ELIE et GIRARD, 2009). Dans le cycle de vie des anguilles, les graisses stockées sont nécessaires à leur longue migration ainsi qu'au développement de leurs gonades ;

– la croissance des poissons pourrait être affectée suite à une exposition aux PCB (BENGTSSON, 1978). Cette hypothèse semble néanmoins infirmée par des études plus récentes sur le sujet (RYPEL et BAYNE, 2010).

II.2.1.5 Impacts du changement climatique

Sur le Bassin Rhin-Meuse, les impacts les plus importants, à court terme, du changement climatique risquent d'être la multiplication des événements climatiques « extrêmes » et l'installation d'espèces exotiques susceptibles de bouleverser les équilibres en place et d'avoir des incidences sur la santé et l'économie.

Le changement climatique augmenterait la variabilité des débits des cours d'eau, avec des crues soudaines plus fréquentes et un abaissement des débits d'étiage. Ces changements auraient une influence sur la mortalité, la migration et l'habitat du saumon.

La diminution des débits conjuguée à une élévation des températures à la fin de l'été et à l'automne, risquerait d'augmenter les taux de mortalité avant le frai. Ces faibles débits accentueraient les risques de collision potentiels que la circulation des bateaux dans un chenal rendu plus étroit pourraient provoquer entre les hélices et les poissons. Leurs hélices représentent une menace potentielle pour tous les stades de migration des saumons (Jörg Schneider, 2015).

Par ailleurs, une augmentation de la fréquence des crues soudaines pourrait endommager les lits de gravier que le saumon utilise pour frayer.

Toutefois, plusieurs études démontrent que la période de migration des saumons se modifie au cours du temps par un phénomène de sélection naturelle (plasticité phénotypique) afin de s'adapter en partie aux changements globaux (BAISEZ et al., 2011). De plus, un accès sans contrainte et sans retard aux zones plus fraîches en amont des cours d'eau pourraient permettre aux individus d'échapper au réchauffement estival des eaux.

Les inondations pourraient également causer une mortalité massive par manque d'oxygène, étant donné que davantage de matières organiques seraient évacuées dans

les estuaires. S'ajoute à cela, les impacts de l'activité humaine, comme la construction de seuils et barrages qui sont des obstacles infranchissables pour les saumons et des modificateurs de l'hydrodynamisme des rivières.

Dans ce contexte, le rôle des milieux naturels (tampon en cas d'excédent, de déficit d'eau ou de températures trop élevées par exemple) est central pour atténuer les effets du changement climatique et pour s'adapter aux modifications induites par ce changement majeur.

La préservation et la restauration des écosystèmes, et plus largement les solutions fondées sur la nature, constituent en ce sens des piliers des plans d'actions visant à lutter contre le changement climatique et contre l'érosion de la biodiversité.

Des milieux naturels en bon état et diversifiés joueront un rôle important en termes d'atténuation de ces effets.

Le rapport 204 de la CIPR (2013) indique cependant qu'il est probable que les poissons migrateurs s'adaptent en partie à la plus grande variabilité des précipitations et des débits, car ils profitent de conditions de débit avantageuses pour lancer leur migration et restent en attente lors de conditions défavorables.

Mais en lien notamment avec des périodes de basses eaux prolongées et des étiages plus sévères, des tronçons aux eaux trop chaudes peuvent devenir des barrières thermiques pour les géniteurs (saumons, truites de mer et grandes aloses) migrant de la mer vers leurs frayères. Des études avec transpondeurs ont permis de constater, notamment dans le Rhin, que les salmonidés adultes qui remontent les rivières interrompent leur migration lorsque les températures atteignent 25 °C, ce qui peut être vu comme un facteur de stress et une réduction de la fenêtre de temps qu'ont les géniteurs pour frayer. Des températures de l'eau élevées, comme celles mesurées lors de la canicule de l'été 2003 (température supérieure à 27 °C dans le Rhin et presque 28 °C dans certains affluents, pendant environ 6 semaines), ont interrompu la migration des salmonidés adultes, cependant uniquement sur une brève période de temps. Toutefois, l'hydrosystème rhénan, et plus particulièrement le Vieux-Rhin, présente des zones importantes d'affleurement entre la nappe profonde et le lit de la rivière. Il en résulte des zones plus fraîches en été qui pourraient jouer le rôle de "climatiseur". Cet effet encore non quantifié serait bénéfique aux poissons migrateurs et pourrait réduire l'impact du réchauffement climatique global.

De plus, il est également possible que les changements globaux aient un impact favorable sur les poissons migrateurs dont la phase de vie en rivière s'effectue durant les périodes printanières comme pour la lamproie marine et la grande alose. Ainsi, l'âge de maturité pourrait être avancé. Ou encore, dans le cas de l'alose, une éclosion plus précoce et un retour en mer pourrait s'effectuer avant que les débits du cours d'eau chutent et que les températures deviennent trop élevées.

Par ailleurs, la durée d'une période caniculaire est déterminante pour la survie des organismes. À l'été 2003, on a ainsi observé une mortalité massive de bivalves et d'anguilles quand la température du cours principal du Rhin est restée supérieure à 25 °C pendant 41 jours. En revanche, cette destruction à grande échelle n'a pas eu lieu en 2006 après une période de canicule de 31 jours (KOOP et al, 2007 dans CIPR 2013, Rapport N° 204).

Divers auteurs (KNIGHTS 2003, PUJOLAR et al 2006, DURIF et al 2010) ont montré la corrélation négative « possible » entre le NOAI (Nord Atlantic Oscillation Index, basé sur des mesures de pression atmosphérique) et le recrutement des anguilles dans la mer du Nord

(Norvège, Ecosse, Pays-Bas). Le NAOI influant la quantité et la précocité de la ressource trophique, mais surtout la durée du transport des ammocètes par le Gulf Stream. Ce qui favoriserait les recrutements en civelles soit au Nord (NAOI négatif) soit au Sud (NAOI positif) de l'aire de répartition (DURIF 2010). Mais DEKKER (2004) minore les effets potentiels du climat océanique tel qu'indexé par le NAOI sur le succès reproducteur du stock d'anguille. L'évolution du NAOI durant l'hiver de 1864 à 2011 et donné en Figure 36.

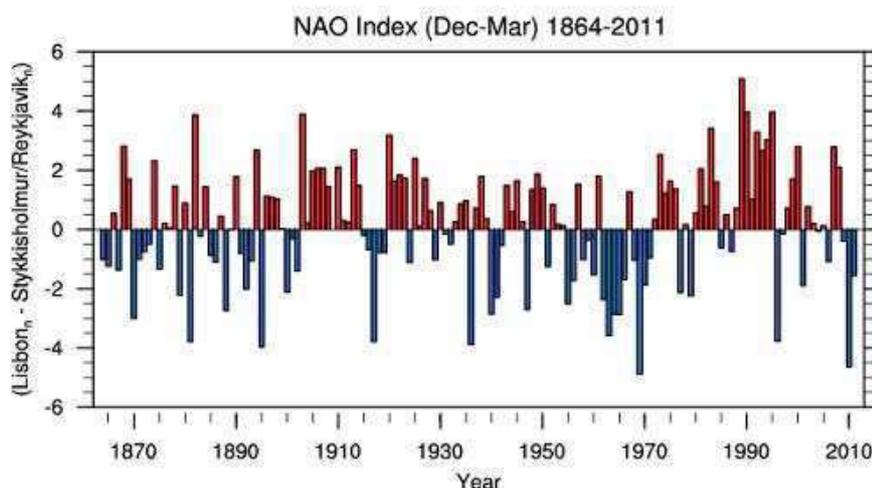


Figure 36 : Historique du NAOI durant l'hiver
(source : <http://www.worldclimareport.com/index.php/2011/10/24/natural-variability>)

II.2.1.6 Prédation

Des chaînes trophiques s'établissent au sein de chaque écosystème naturel. On ne peut donc pas, à proprement parler, considérer la prédation comme une pression anthropique sur les peuplements de poissons amphihalins. Outre les poissons carnassiers, les espèces autochtones sont aussi prédatées par des oiseaux piscivores dont le grand cormoran. Cette espèce protégée est régulée selon un quota de tirs défini chaque année en fonction des effectifs. L'arrêté du 27 août 2019 fixe les quotas départementaux dans les limites desquels des dérogations aux interdictions de destruction peuvent être accordées par les Préfets pour la période 2019-2022. Les départements du Bas-Rhin et du Haut-Rhin disposent respectivement d'un quota total d'au maximum 1290 et 1140 tirs sur cette période (645/570 en piscicultures et 645/570 en eaux libres).

Ces équilibres ont pu être modifiés en fonction de plusieurs facteurs (modifications du milieu, réchauffement climatique, obstacles à la continuité, etc.), favorisant l'arrivée de nouvelles espèces perturbant donc l'équilibre trophique. De même, le nombre important d'obstacles à la migration augmente le risque de prédation en favorisant la durée de confrontation/présence concomitante entre les espèces, durée liée aux retards pris par les individus migrants dans les retenues à la dévalaison, ou en tentant de franchir l'obstacle à la montaison.

Le silure est une espèce souvent citée comme prédatrice des poissons amphihalins. (GUILLERAULT et al., 2015). Bien que considéré comme autochtone dans le bassin du Rhin, sa population est en augmentation depuis les années 2000 et pourrait potentiellement avoir une certaine pression sur la population de migrateurs (notamment à proximité des passes à poissons et les secteurs de retenue).

D'autres espèces piscicoles arrivées récemment (gobies, aspe) pourraient également faire l'objet d'une vigilance.

La CIPR (Schneider 2009) conclue qu'en regard des données disponibles, il ne semble pas encore possible de dire si le facteur prédation joue un rôle limitant. Selon la bibliographie, l'impact sur les saumoneaux de repeuplement est nettement plus élevé que sur les saumoneaux sauvages ; il devrait donc diminuer sensiblement avec l'augmentation de la production naturelle de smolts.

II.2.1.7 Présence d'espèces exotiques envahissantes

La présence d'espèces exotiques envahissantes est susceptible de créer des déséquilibres écologiques principalement par :

- Concurrence alimentaire, qui peut provoquer une régression des peuplements de quelques espèces indigènes ;
- Prédation ;
- Concurrence sur les habitats ;
- Introduction de parasites ou de maladies.

Depuis une dizaine d'années, de plus en plus d'espèces allochtones colonisent le Rhin, notamment par les connexions établies avec d'autres bassins comme le Danube. Quelques-unes sont devenues envahissantes. La CIPR (rapport 208, 2013) attire l'attention sur les espèces de gobies qui colonisent le Rhin et ses principaux affluents depuis les années 2000. MANNE (2017) signale, dans la partie française du bassin du Rhin, l'apparition du gobie demi-lune depuis 2007, du gobie de Kessler en 2010, du gobie à tache noire en 2011

La problématique des espèces exotiques envahissantes doit toutefois être mise en perspective et en lien avec les modifications physiques des milieux aquatiques, qui sont souvent à l'origine de la colonisation de ces espèces du fait d'une faible résilience des milieux dégradés propices aux proliférations. La source originelle de pression reste donc dans de nombreux cas la modification du fonctionnement et de la structure des milieux aquatiques, qui constituent en ce sens la cible d'intervention pour agir efficacement sur cette pression dite « biologique ».

II.2.2 Activité de pêche

Une association de pêcheurs professionnels est déclarée sur le bassin du Rhin. Elle compte 5 membres (trois fermiers, un co-fermier et un compagnon non salarié dont un fermier et un compagnon à temps plein). Les conditions d'exercice de cette activité professionnelle ont été assouplies suite à l'abrogation des arrêtés préfectoraux de 2011 interdisant la consommation et la commercialisation de poissons contaminés aux PCB dans le Bas-Rhin et dans le Haut-Rhin.

En ce qui concerne la pêche aux engins par les amateurs, il existe une association départementale agréée de pêche amateur aux engins et filets dont l'activité se limite à l'III. Elle compte 31 membres dont 27 ont obtenu de la DDT du Bas Rhin une autorisation de pêche de l'anguille jaune en eau douce pour la saison 2021.

La pêche du saumon et de la truite de mer, déjà restreinte dans le PLAGEPOMI de 1996, a été interdite dans le PLAGEPOMI 2016-2021. Cette interdiction a été déclinée dans les arrêtés pêche des départements du Bas-Rhin et du Haut-Rhin et élargie à l'alose et à la lamproie dans ces deux départements

La pêche de l'anguille a été réglementée par le décret n° 2010-1110 du 22 septembre 2010. Ce décret, qui fixait de manière uniforme les règles applicables à la pêche en eau douce et à la pêche maritime, a été abrogé en intégralité après que ses dispositions aient été codifiées aux articles R.436-65-1 à R.436-65-8 du le Code de l'environnement et dans le Code rural et de la pêche maritime par le décret n°2014-1608 du 26 décembre 2014.

L'arrêté conjoint du ministre chargé de la pêche en eau douce et du ministre chargé de la pêche maritime, en date du 5 février 2016, fixe par unité de gestion les périodes de pêche de l'anguille aux stades d'anguille jaune et d'anguille argentée. Ainsi, dans l'UGA Rhin-Meuse :

- La pêche de l'anguille argentée est interdite ;
- La pêche de l'anguille jaune est autorisée du 15 avril au 15 septembre. Ces dates d'ouverture ont été reprises sans davantage de limitation dans les arrêtés pêche des départements du Bas-Rhin et du Haut-Rhin.

Les arrêtés du 22 octobre 2010 (pour les pêcheurs de loisir et les pêcheurs amateurs aux engins et filets) et du 18 décembre 2013 (pour les pêcheurs professionnels en eau douce) rendent la déclaration des captures d'anguille au stade anguille jaune obligatoire. Ainsi :

- les pêcheurs amateurs sont tenus d'enregistrer leurs captures dans un carnet de pêche établi pour chaque saison (cf. site des FDAAPPMA pour le télécharger, CERFA n°14358*01);
- Les pêcheurs professionnels, en plus de tenir un carnet de pêche, doivent déclarer leurs captures tous les mois auprès de l'OFB au moyen d'une fiche de déclaration de capture ou par télédéclaration (<https://cesmia.afbiodiversite.fr>);
- Les pêcheurs amateurs aux engins et filets sont tenus aux mêmes obligations, hormis le carnet de pêche, mais n'ont pas encore accès à la télédéclaration.

La pêche de l'anguille jaune par les pêcheurs professionnels, ainsi que, lorsqu'ils utilisent des engins ou des filets par les membres des Associations agréées pour la pêche et la protection des milieux aquatiques (AAPPMA), est subordonnée à l'obtention d'une autorisation délivrée par le Préfet de département, représentant le ministre chargé de la pêche en eau douce (article R.436-65-4 du code de l'environnement).

En l'absence de civelle, la pêche de l'anguille de moins de 12 centimètres, également réglementée, n'est pas pratiquée dans le bassin du Rhin. L'UGA Rhin-Meuse ne dispose donc d'aucun quota de pêche.

Les différentes réglementations de pêche de l'anguille ont été recensées dans le rapport de la CIPR, rapport 264, 2020.

Aux Pays-Bas, la pêche à l'anguille est interdite annuellement aux mois de septembre, octobre et novembre. Pour cause de teneurs trop élevées en dioxines et PCB de type dioxine, la capture des anguilles est interdite dans les bassins des grands fleuves (Meuse, Waal, Nederrijn/Lek et Ijssel), ainsi que dans toute la zone des bassins du Rhin et de la Meuse influencée par les marées. Dans les autres parties du pays, une interdiction de pêche est en vigueur pendant la phase de migration de l'anguille argentée. En outre, une obligation de remise à l'eau des prises d'anguilles s'applique aux pêcheurs amateurs.

En Allemagne, la période de fermeture de la pêche aux anguilles argentées dévalantes sur l'ensemble du cours principal du Rhin va du 1er octobre au 1er mars ; cette période de fermeture s'applique également à tous les affluents hessois du Rhin. Au Bade-Wurtemberg, la période de fermeture de la pêche a été étendue à toute l'année pour le cours principal du Rhin à partir du barrage de l'usine d'Eglisau sur le haut Rhin ainsi que pour tous les affluents. Pour le Neckar également, une interdiction de pêche s'applique toute l'année depuis le barrage de Neckargemünd jusqu'au débouché dans le Rhin ; pour les autres cours d'eau bade-wurtembergeois, la période de fermeture s'étend du 1er octobre au 1er mars ; elle est parfois plus courte et va alors du 1er novembre au 1er mars. Il n'y a pas de période de fermeture dans le lac de Constance, mais la taille prescrite est de 50 cm. En Bavière (bassin rhénan colonisé par l'anguille), la période de fermeture va du 1er novembre au 28 février. La publication de dépassements des valeurs maximales fixées dans la législation alimentaire pour la somme des dioxines, furanes et PCB de type dioxine s'est traduite en pratique par l'arrêt de toute commercialisation d'anguilles pêchées dans le Rhin (cours principal) dans tous les Länder. Les pêcheurs professionnels ne capturent donc pratiquement plus aucune anguille.

Il n'est pas pratiqué de pêche professionnelle à l'anguille en Suisse.

En conclusion, l'impact des pressions doit toujours être remis en perspective par rapport aux connaissances scientifiques disponibles.

Certaines, comme les obstacles à la continuité écologique et les altérations des habitats sont bien documentées dans la bibliographie, même s'il est difficile de quantifier précisément l'impact de ces pressions sur les populations de poissons migrateurs amphihalins.

D'autres pressions, comme le taux de rétention des ouvrages (estimé par les études de radiopistage disponibles), le réchauffement climatique, ou l'impact de la prédation, ne peuvent être pris en compte qu'à partir de quelques études. L'impact des produits écotoxiques, bien que documenté, est mal connu sur le bassin.

Un principe d'humilité quant à l'impact des pressions est donc préconisé par le COGEPOMI.

II.3 Objectifs

Le but à moyen/long terme du PLAGEPOMI est de restaurer des populations pérennes de poissons migrateurs dans les cours d'eau prioritaires définis au sein du PLAGEPOMI et repris dans le SDAGE.

Le PLAGEPOMI se fixe quatre objectifs généraux communs aux bassins du Rhin, Moselle Sarre et Meuse :

– Programmer des travaux de restauration de la continuité écologique (piscicole et sédimentaire), à la montaison et à la dévalaison, pour toute construction ou reconstruction d'ouvrage, tout renouvellement et toute modification d'une autorisation ou d'une concession hydroélectrique, ainsi que dans le cadre de la mise en conformité des ouvrages prévue au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement (cours d'eau classés en liste 1 et en liste 2) et selon les opportunités ;

– Orienter les projets d'équipements pour la production hydroélectrique ailleurs que sur les cours d'eau classés en liste 1 ; pondérer l'intérêt de cette production au regard de la part qu'elle représente dans l'atteinte des objectifs de la politique énergétique et des impacts qu'elle engendre sur les enjeux d'intérêt général liés à la préservation/restauration des milieux aquatiques ;

– Poursuivre et encourager les actions de préservation et de restauration des habitats ;

– poursuivre et encourager l'acquisition, la bancarisation et l'accès aux données et connaissances produites par l'ensemble des acteurs afin d'établir des stratégies pertinentes.

II.3.1 Pour le saumon atlantique

Le Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin (CIPR rapport 247, 2018) vise la remontée, à terme, d'un nombre de saumons suffisant pour le retour durable d'une population naturelle

en équilibre dans l'ensemble du bassin du Rhin. Lors de la conférence ministérielle du 13 février 2020, les ministres ont réaffirmé leur volonté de rétablir progressivement la continuité du cours principal du Rhin jusqu'à Bâle, les grands affluents et dans les rivières prioritaires du Plan directeur "Poissons migrateurs".

Sur le territoire français, des engagements ont été pris lors de la 16^e conférence ministérielle pour rendre opérationnelle la passe à poissons de Rhinau en 2024 et celle de Marckolsheim en 2026. La continuité écologique sur les festons sera également restaurée pour les poissons migrateurs, d'ici 2023 pour le seuil aval de Gerstheim ainsi que les 2 seuils aval de Rhinau (Salmengrien et Hausgrund) ou dans le cadre du projet de restauration Rhinau Taubergsessen plus large d'ici 2025 au plus tard. Les discussions sur la restauration de la franchissabilité sur les autres seuils de Gerstheim et de Marckolsheim se poursuivront en bilatérale entre l'Allemagne et la France.

L'équipement du barrage de Vogelgrun/Breisach pour orienter les poissons vers le Vieux-Rhin est particulièrement complexe et représente un défi technique. Suite à une demande issue de la conférence ministérielle de 2013, deux solutions réalisables sous l'angle technique et ichtyobiologique pour le rétablissement de la continuité piscicole sur le barrage de Vogelgrun ont été élaborées par les experts internationaux :

- La première solution consiste en une passe à poissons conventionnelle suivie d'un dispositif de « descenderie » à poissons ;
- La seconde consiste en une passe à fente suivie d'un tunnel passant sous l'écluse.

Des études plus poussées sont nécessaires afin de savoir quelle est la meilleure option. Néanmoins, la délégation française s'est engagée pour que la passe à poissons sur le site complexe de Vogelgrun soit opérationnelle dès que possible.

Une fois le Vieux Rhin et ses 40,8 ha de frayères et d'habitats potentiels de juvéniles atteints, les poissons migrateurs pourront poursuivre leur périple jusqu'à la région bâloise et au haut Rhin en empruntant les deux passes à poissons de la nouvelle centrale de Kembs.

Le plan directeur donne également des objectifs pour les affluents du Rhin. En France, il prévoit le rétablissement de la continuité :

- pour la Lauter jusqu'à Wissembourg (3 ouvrages transversaux seront aménagés) ;
- pour l'Ill, les travaux et les études se poursuivent aussi bien à Strasbourg qu'à l'amont : 4 ouvrages restent à traiter sur l'Ill jusqu'à sa confluence avec la Doller, et sur ses affluents Bruche, Giessen, Liépvrette, Fecht, Weiss et Doller.

Le 1er janvier 2013, la Lauter, ainsi que l'Ill et ses affluents ci-dessus, ont été classés au titre des listes 1 et 2 de l'article L.214-17 du Code de l'environnement, par deux arrêtés du préfet coordonnateur de bassin en date du 28 décembre 2012. Ce classement réaffirme leur précédent classement au titre de l'article L. 432-6 du même Code, instaurant une obligation de mise en conformité des ouvrages vis-à-vis de la continuité écologique.

Dans la continuité des engagements internationaux pris par la France, l'objectif du PLAGEPOMI est de restaurer à long terme une population pérenne de saumon naturelle. Pour cela, les objectifs intermédiaires pour cette espèce sont :

- de permettre au saumon une libre circulation à la montaison, de l'embouchure jusque dans la région de Bâle ;
- d'encourager l'acquisition de connaissances sur l'impact de la prédation ;
- d'encourager le soutien aux effectifs lorsqu'il s'inscrit dans une stratégie de restauration long terme d'une population autonome.

II.3.2 Pour l'anguille

Afin d'assurer, conformément au règlement européen R(CE) n°1100/2007 du 18 septembre 2007, « un taux d'échappement vers la mer d'au moins 40 % de la biomasse pristine d'anguilles argentées » (article 2.4), le plan de gestion national rend nécessaire la réduction de 50 % de la mortalité par pêche et de 75 % de toutes les autres sources de mortalités anthropiques pour avoir une chance de reconstituer le stock.

Les autorités françaises se sont engagées à atteindre cet objectif à long terme en procédant de manière progressive, au travers des plans triennaux. Tous les trois ans, la France adresse donc à l'Union européenne un bilan sur la mise en œuvre des mesures. Trois rapports lui ont d'ores et déjà été remis.

Les conclusions du dernier rapport triennal 2015-2018 de mise en œuvre du PGA mettent en avant les efforts engagés par la France pour réduire les causes de mortalité et reconstituer le stock d'anguilles européennes. Elles indiquent que :

- La totalité des actions prévues par le plan de gestion anguille de la France a été mise en œuvre ou débutée. Toutefois, la reconstitution du stock d'anguilles nécessite une action sur le long terme (le cycle de vie d'une anguille est de 10-12 ans). Les effets de ces mesures ne seront donc pleinement observables qu'à long terme ;
- L'évaluation de la biomasse d'anguilles argentées quittant le territoire national pour se reproduire (actuelle et pristine) donne des résultats encourageants qui sont cependant à considérer avec précaution. Si des réseaux de suivis ont été mis en place (rivières index et réseau de suivi anguille notamment) et si des modèles ont été développés (modèle EDA principalement), il reste délicat de conclure sur ce point. De plus, en raison de leur cycle de vie, les anguilles argentées qui repartent actuellement vers la mer sont essentiellement issues d'individus arrivés en rivière avant la mise en œuvre du plan de gestion ;
- Les mesures prises depuis 2010 pour réduire la pêche de l'espèce (réduction des périodes d'ouverture de la pêche, limitation de la pêche de loisir à l'anguille jaune au niveau national, encadrement de la pêche amateur aux engins et filets et de la pêche professionnelle, obligations de déclaration des captures, etc.) parviennent à une réduction significative de l'effort de pêche : les prélèvements de civelles ont diminué de 41 % entre la période de référence du plan de gestion et la campagne de 2016-2017, les déclarations de capture d'anguilles jaune et argentée sont en baisse. Il apparaît cependant nécessaire d'améliorer le recueil des données sur la pêche, car il est constaté un faible niveau des déclarations ;
- Il apparaît encore nécessaire de réduire la mortalité liée aux autres facteurs, en améliorant la qualité de l'eau et des milieux aquatiques par la lutte contre les pollutions (PCB et micropolluants) et la restauration des habitats favorables, et en rétablissant la continuité écologique des cours d'eau. L'aménagement des ouvrages à la dévalaison concerne toutes les installations hydroélectriques localisées dans le périmètre de la Zone d'Actions Prioritaire (ZAP). Le périmètre actuel de la ZAP est en Figure 37, toutefois cette dernière a vocation à s'étendre lors de chaque actualisation du PGA pour intégrer l'ensemble du périmètre du plan.

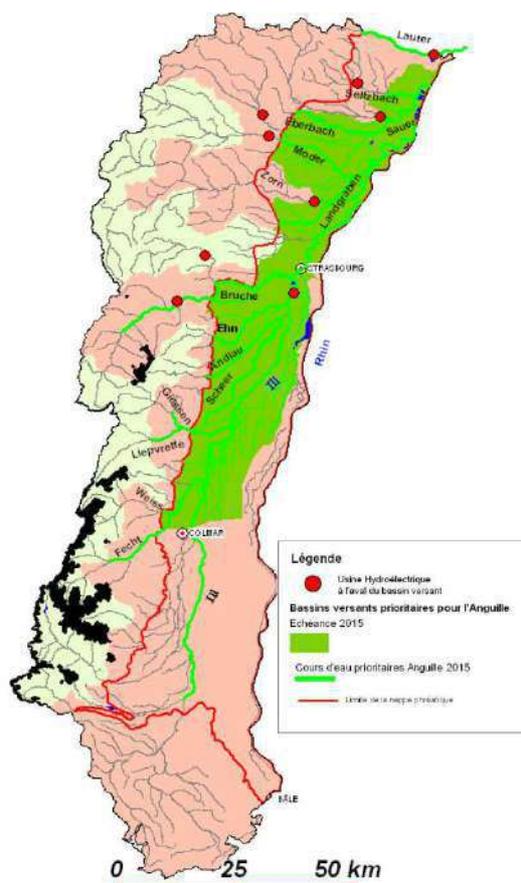


Figure 37 : Carte de la zone d'action prioritaire et du périmètre du plan de gestion anguille pour le secteur de travail Rhin (PGA, 2009)

Il est important de noter qu'il reste à acquérir un pool de connaissances sur l'anguille permettant une gestion plus efficace de l'espèce (comportement migratoire, mortalité à la dévalaison, aménagements de remédiation, impact des repeuplements des pays frontaliers...).

À noter cependant que le contexte Rhin-Meuse n'est pas favorable aux opérations de repeuplement. Pour rappel, le choix des secteurs à repeupler a été fait lors de la rédaction du PGA. Le bassin Rhin-Meuse n'y a pas été identifié pour au moins deux raisons. Il est en effet recommandé :

- de faire des repeuplements à partir d'individus provenant de la même unité de gestion de l'anguille, or le stock Rhin français est faible. De plus, il est très compliqué d'obtenir des individus issus de civelles d'autres pays du bassin du Rhin et les actions nécessaires au repeuplement en France (marquage, suivi...) sont complexes ;
- d'effectuer les déversements dans les milieux caractérisés par des potentialités d'accueil favorables pour assurer un taux de survie optimal. Or il y a de fortes probabilités sur le bassin du Rhin pour que le taux de mortalité des individus prélevés à l'aval et transférés à l'amont soit défavorablement impacté à la dévalaison par leur passage dans les turbines hydroélectriques.

De plus, il n'existe pas de données scientifiques qualifiant le taux de survie des civelles ayant transitées par une étape "pisciculture" par rapport à la population naturelle (taille inadaptée au milieu, perte de l'instinct sauvage, possible contamination par des parasites propres aux piscicultures...).

Le PLAGEPOMI s'inscrit ainsi pleinement dans le cadre du règlement anguille et des plans de gestion associés afin de contribuer à l'atteinte des objectifs fixés. De manière complémentaire à la reconquête de la qualité de l'eau et des habitats, le présent plan préconise :

- de poursuivre et d'encourager l'acquisition de connaissances sur la biologie de l'anguille et les facteurs impactant sa population comme, par exemples : les diagnostics de franchissabilité, les suivis des populations et des migrations, l'impact de la prédation ou encore des repeuplements effectués par les pays frontaliers ;
- d'améliorer les connaissances techniques permettant de réaliser des ouvrages de franchissement adaptés, ou d'optimiser l'existant, que ce soit à la montaison et à la dévalaison (particulièrement important) ;
- d'améliorer et de valoriser les connaissances des captures d'anguille (notamment au stade anguille jaune).

II.3.3 Pour la truite de mer

Bien que la truite de mer soit très proche du saumon atlantique et qu'elle bénéficie pleinement des mesures apportées à son homologue, le déclin rapide de la population rhénane, autrefois très importante, démontre qu'un certain nombre de facteurs jouent un rôle particulièrement défavorable au maintien durable de cette espèce contrairement au saumon.

L'espèce a des préférences qui lui sont propres et tout de même assez différentes du saumon pour que l'on puisse y attacher assez d'importance dans le cadre d'études connaissances à différents niveaux (biologique et habitat).

Les objectifs dans le cadre de ce PLAGEPOMI s'efforceront de poursuivre et d'encourager l'acquisition de connaissances principalement sur :

- la viabilité des différents stades de l'espèce (taux de survie...) ;
- l'apport des truites non migratrices dans la population migrante ;
- la caractérisation des nids de truites de mer par rapport à ceux du saumon (zones préférentielles, nombre, mobilisation d'étude génétique et ADN environnemental) ;
- l'efficacité du homing ;
- la caractérisation des freins qu'elle rencontre en termes de qualité de ses habitats (thermie, granulométrie, oxygénation, pollution...) ;
- la viabilité d'une stratégie légère de soutien très ciblée et encadrée permettant le retour à une population autonome et suffisante à l'échelle du Rhin.

II.3.4 Pour la grande alose

Avec un premier programme LIFE en 2006, puis un second (LIFE+) en 2010, dont les résultats sont très prometteurs, une attention particulière est portée sur la grande alose, d'autant plus depuis la dégradation de son classement UICN.

Ainsi, plusieurs phases de repeuplements à partir d'individus provenant du bassin Garonne-Dordogne ont permis de relancer un début de dynamique de population. Néanmoins, l'objectif à long terme de reconstituer une population pérenne et autonome à l'échelle du Rhin nécessite d'acquérir de la connaissance sur les potentialités du bassin français et celles de la population migrante jusqu'au Rhin supérieur.

Les objectifs intermédiaires dans le cadre de ce PLAGEPOMI s'efforceront de poursuivre et d'encourager l'acquisition de connaissances principalement sur :

- les potentialités du bassin français en termes d'habitats (cartographie des habitats potentiellement favorables dans le Rhin et l'Ill aval/moyenne) et d'accessibilité ;
- l'aire de répartition historique ;
- l'évolution de la population (suivi des migrations, des reproductions, recherche d'alocons...);
- l'impact du changement climatique ;
- la viabilité des différents stades de l'espèce (taux de survie...);
- la faisabilité et la pertinence d'un repeuplement en larves issues d'individus rhénans capturés sur le Rhin supérieur afin de déployer une stratégie d'alevinage adaptée.

II.3.5 Pour la lamproie marine

La lamproie marine est toujours naturellement présente dans le bassin du Rhin, néanmoins sa population tend à réduire malgré les efforts engagés en termes de qualité d'eau et de restauration de la continuité écologique. L'objectif à long terme est l'augmentation de la population et la reconquête du bassin dans une plus grande ampleur.

Les objectifs intermédiaires dans le cadre de ce PLAGEPOMI s'efforceront de poursuivre et d'encourager l'acquisition de connaissances sur l'espèce, les habitats et les causes de sa raréfaction, notamment sur :

- les stades précoces (ammocètes) ;
- la cartographie et la quantification des habitats favorables à la reproduction et au grossissement ;
- la qualité physico-chimique et sédimentaire des zones utilisées au stade ammocète ;
- la migration des géniteurs et la recherche des points bloquants (radiopistage...);
- l'impact de la prédation et notamment du silure sur la population migrante rhénane ;
- l'harmonisation des modalités de pêche sur l'ensemble du bassin Rhin-Meuse.

signalé sur la Moselle, en Allemagne, et dans la Sûre, au Luxembourg, mais il n'est plus capturé en France (Pierron, 2011).

L'alose était fréquente au niveau de Coblenze. De grandes quantités des juvéniles de 5 à 6 cm y sont signalées en 1877 (VON DEM BORNE, 1881). En France, l'espèce remontait au moins jusqu'à Metz, puisque 600 individus furent capturés en l'espace de 6 jours par un seul pêcheur au milieu du XIX^e siècle (GEHIN, 1868).

Xavier Thiriat (1835-1906), écrivain Vosgien habitant Julienrupt (vallée de la Cleurie), dans son ouvrage intitulé « La vallée de la Cleurie » fait état de rares observations avant 1868 du saumon et de l'alose dans la Moselotte.

L'anguille était historiquement présente sur l'ensemble du bassin Moselle et Sarre. Au milieu du XIX^e siècle, l'espèce fréquente régulièrement la Moselle notamment à Pont-à-Mousson où de nombreuses captures au cordeau sont mentionnées. Elle est également commune dans la Seille, la Sarre, les deux Nied et le Rupt de Mad (GEHIN, 1868). L'anguille est aussi présente dans la Meurthe et l'Orne (GODRON, 1863). Fin XIX^e siècle, VON DEM BORNE (1881) confirme la présence de l'anguille dans la Moselle, l'Orne et la Sarre. Thiriat (1868) la qualifie de commune en été, montant dans le ruisseau de la Cleurie jusqu'au Saut de la Cuve.

La truite de mer se rencontrait principalement en automne sur la Moselle à Metz et était observée sur quelques affluents (VON DEM BORNE, 1881).

La lamproie marine était observée dans la Moselle jusqu'à Metz, dans la Sarre jusqu'à Sarrelouis voire Sarreguemines (GEHIN, 1868). GODRON, indique des remontées jusqu'à Bayon dans la Moselle et dans la Meurthe à Nancy (GODRON, 1863).

III.1.2 Diagnostic de l'état actuel des populations

Aujourd'hui, au regard des connaissances acquises sur les populations piscicoles, le saumon, la grande alose et la truite de mer ont disparu du bassin de la Moselle française. L'anguille reste présente sur le bassin.

Des alevinages en saumon ont eu lieu en Allemagne et au Luxembourg et ont été abandonnés successivement. Seuls subsistent des alevinages sur l'Elzbach en Allemagne (CIPMS, 2009). Sur la partie française quelques milliers d'individus sont alevinés chaque année sur des secteurs jugés favorables. Il s'agit principalement de tests et/ou d'évènements de communication/sensibilisation. Toutefois, aucun programme d'envergure n'est pour le moment déployé.

À l'inverse du bassin du Rhin et de ses affluents en Alsace, le contexte international est encore défavorable aux migrations jusqu'à la partie française des bassins de la Moselle et de la Sarre. En effet, de nombreux ouvrages infranchissables sont présents en Allemagne et au Luxembourg (pour la Moselle) et contraignent ainsi fortement les capacités de recolonisation naturelle, notamment pour les salmonidés grands migrateurs. Ce constat explique en partie la situation actuelle. Néanmoins, le rétablissement de la continuité écologique de la Moselle jusqu'à la confluence avec la Sûre est explicitement mentionnée dans le nouveau programme Rhin 2040¹⁸.

Des éléments plus précis sont fournis sur la continuité écologique dans le paragraphe relatif aux pressions (Cf. paragraphe III.2.2).

18 https://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Sonstiges/FR/ot_Fr_Programme_Rhin_2040.pdf

III.1.2.1 Stations de comptage

En France, il n'y a actuellement aucune station de comptage des poissons migrateurs sur le bassin Moselle-Sarre. La construction d'une nouvelle passe à poissons à Coblenz (Allemagne) sur la Moselle en octobre 2011 permet d'observer des remontées de quelques individus de saumon (depuis mars 2013), truite de mer, lamproie marine et alose (en juillet 2013) (Annexe 1). Le barrage de Lehmen sera également équipé d'un dispositif de comptage à l'issue des travaux de la passe à poissons programmés en 2020.

III.1.2.2 Les réseaux de stations de pêche à l'électricité

Les réseaux de suivi des peuplements piscicoles par pêches à l'électricité réalisées par l'OFB permettent un suivi à long terme de la qualité piscicole des cours d'eau au travers du RCS de la DCE et du RHP (46 stations sur bassin Moselle Sarre). Un travail mené en 2012 a permis de recenser la présence d'anguilles.

Pour l'anguille, seule espèce cible encore présente sur le territoire et recensée au sein des pêches, l'analyse des résultats de ces pêches permet d'appréhender l'aire de répartition de l'espèce ainsi que sa densité de présence dans les résultats des campagnes réalisés durant la période 2000-2012 (Figure 39). Ces éléments, bien que non exhaustifs, permettent d'appréhender l'aire de répartition minimale de l'anguille.

L'anguille est encore bien présente sur la partie aval de la Moselle, sur la Meurthe et sur la Saïlle. Des individus ont été observés sur le Madon jusqu'à la confluence avec la Gitte, sur la Meurthe jusqu'à la confluence avec le Rabodeau et sur la Sarre jusqu'à Sarrebourg.

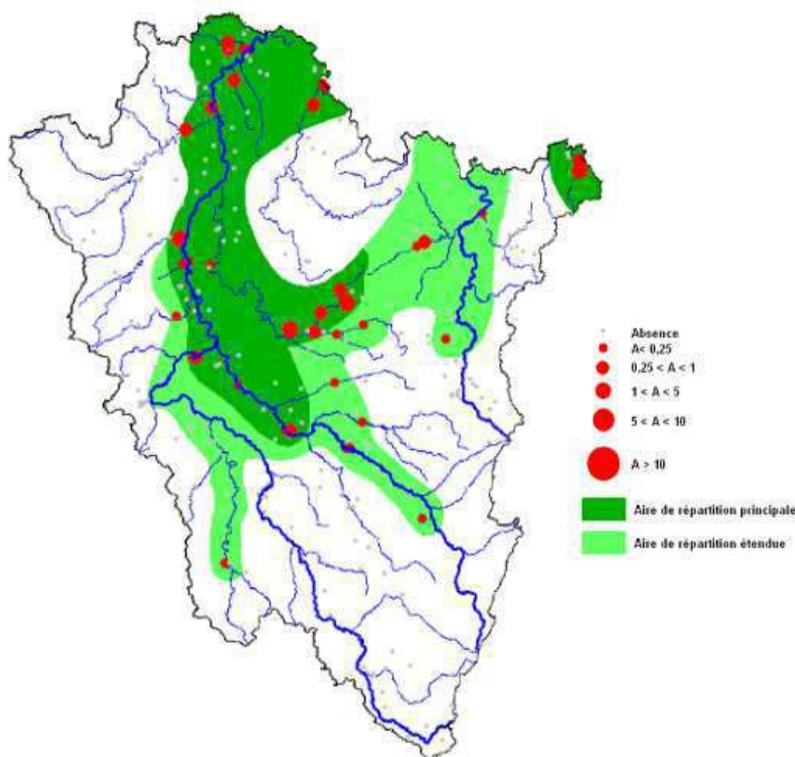


Figure 39 : Cartographie de la situation de l'anguille sur le bassin Moselle-Sarre à partir des données de pêche à l'électricité de l'ONEMA ($A = \text{Nombre d'individus} / 100 \text{ m}^2$) (source DIR Nord-est ONEMA)

III.1.3 Diagnostic des habitats à saumons

Une étude de description des habitats favorables au saumon a été menée par l'Union Régionale des fédérations départementales pour la pêche et la protection du milieu aquatique du Grand Est (URGE) en 2003 (GADET, 2003).

Cette étude partielle a permis de prospecter les secteurs suivants :

- Moselle, de Portieux (88) à Epinal : prospection en canoë de 20 km ;
- Moselle, d'Epinal à la confluence avec la Moselotte : prospection en canoë de 35 km ;
- Moselle, de la confluence Moselotte jusqu'à Ramonchamp (ROE47824) : prospection à pied de 20,6 km ;
- Vologne, de la confluence avec la Moselle jusqu'à Granges sur Vologne (au barrage ROE 8863) : prospection à pied de 30 km.

Des calculs d'ERR ont été effectués uniquement à partir des prospections à pied effectuées en 2003. Les données de prospection canoë n'ont pas été utilisées. La méthode de détermination des ERR est identique à celle présentée dans le volet Rhin à savoir :

Surface ERR = surface radier + surface rapide + surface plat / 5

Le Tableau 14 présente les données recueillies. Ces données sont à relativiser, car les prospections ont eu lieu lors de la sécheresse et de l'étiage de l'année 2003. Les surfaces sont donc sous-estimées par rapport à une année hydrologique plus classique. Par exemple, GADET (2003) a calculé une surface de frayères théorique pour le secteur de Moselle à partir des données observées en 2003. On constate une augmentation de 62 % de cette surface si l'on prend un débit moyen pour chaque cours d'eau prospecté.

Tableau 14 : Surface de frayères et nurserie de secteurs prospectés par GADET (2003) sur la Moselle et la Vologne

Cours d'eau	Surface de frayère (ha)	Surface de grossissement (ha)
Moselle (de confluence Moselotte à Ramonchamp)	0,34 (0,21 en 2003)	6,2
Vologne (de confluence à Granges-sur-Vologne)	0,37	134

Afin de tester la qualité des habitats potentiellement favorables au saumon atlantique, des repeuplements sont effectués depuis 2009 :

- Dans le département des Vosges : dans la Moselle, la Moselotte et la Vologne par l'ASR, en partenariat avec la Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique des Vosges ;
- Dans le département de la Moselle dans la Sarre, la Sarre rouge et la Blies en partenariat avec la Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique de la Moselle.

Ces alevinages sont réalisés à raison de plusieurs milliers d'individus par an aux stades œuf, vésicule résorbée et alevin nourri et sont répartis sur différents secteurs jugés favorable. L'Annexe 10 et l'Annexe 11 présentent les caractéristiques des repeuplements en saumon effectués respectivement dans les départements des Vosges et de la Moselle. La Figure 40 et la Figure 41 présentent la localisation de ces repeuplements.

Selon la disponibilité en pisciculture, diverses souches ont été utilisées : Allier, Atran, Rhin enfermé et Rhin mixte. Néanmoins, les individus alevinés proviennent aujourd'hui en majorité d'individus « Rhin enfermé ».

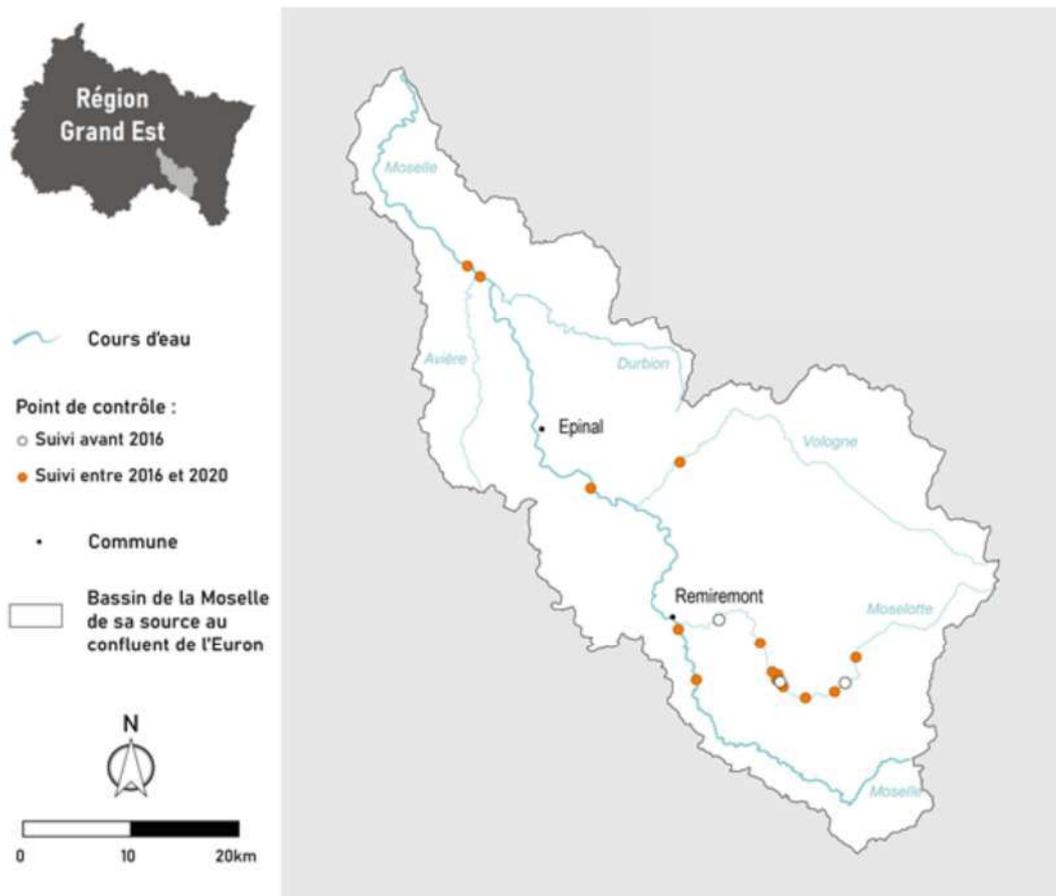


Figure 40 : Localisation des stations de juvéniles de saumon sur la Moselle et ses affluents (source ASR)

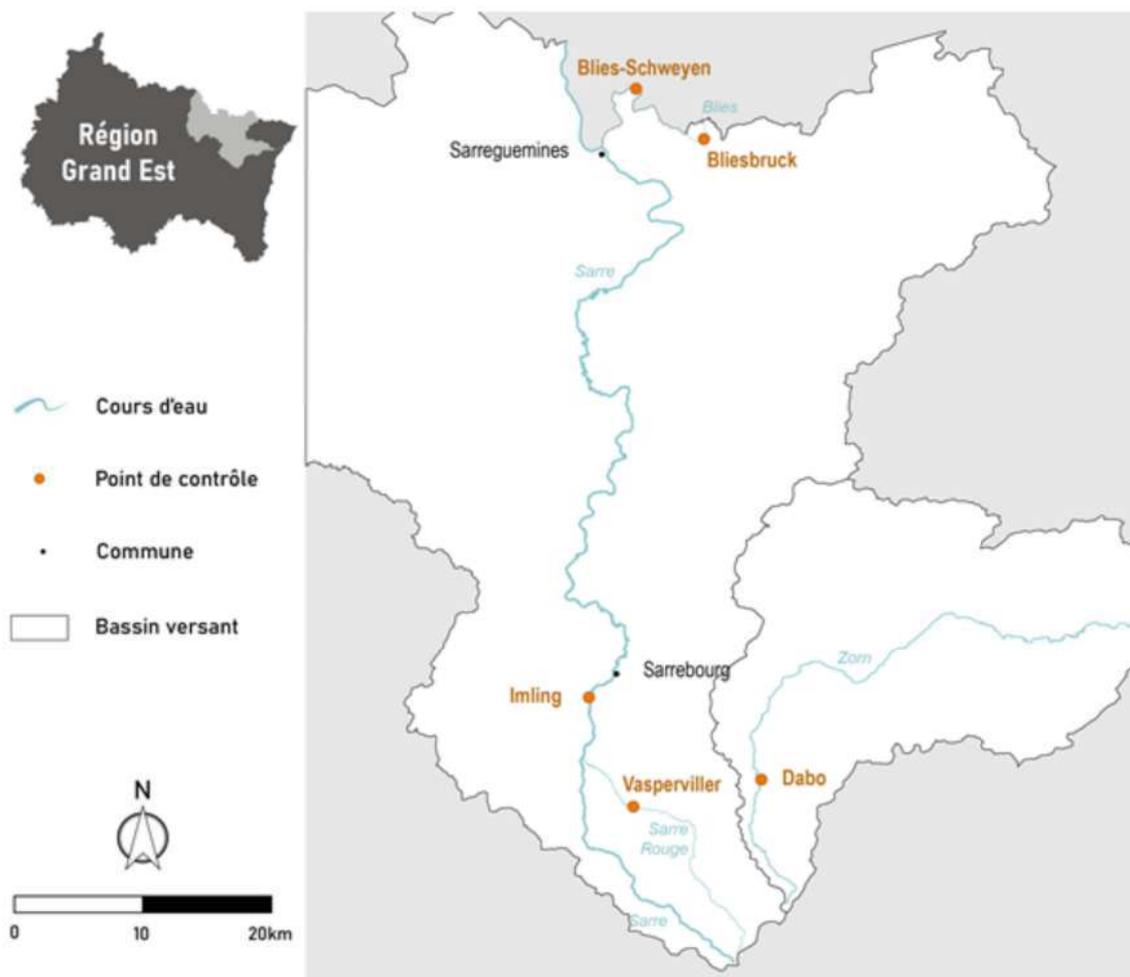


Figure 41 : Localisation des stations de juvéniles de saumon sur les bassins de la Sarre et de la Zorn (source ASR)

Le suivi automnal des juvéniles par la méthode décrite par PREVOST et BAGLINIERE (1993) et PREVOST et NIHOARN (1998) montre des taux d’implantation fluctuants selon les stations et les années, allant jusqu’à être qualifiés d’élevés dans les Vosges et moyens en Moselle (Tableau 15 et Tableau 16). Ces résultats témoignent d’une implantation possible des salmonidés sur ces tronçons encore non accessibles aux géniteurs

Tableau 15 : Taux d’implantation des juvéniles de saumons par station dans les Vosges depuis 2009

Cours d'eau	Station	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Moselle	Chatel-sous-Moselle	1	3	4	8	3	3		0	0	0	0	
	Cléval-Assev								0				
	Épinal-Solba	4	4	3	3	10	11		0			1	
	Verloux	4	4	10	10	10	11		0			7	9
	Pont de Cheneau												
Mosellotte	Corrimont - Schouerie									1	3	2	1
	Corrimont - Le moulin Fréteux									1	3	2	1
	Longémes												
	Saulures - Grations								1	2	0	0	0
	Saulures - Pont de la Gare								1	1	0	0	0
	Thel'fosse - L'Immes						4	4					
	Thel'fosse - Le droit												
	Thel'fosse - Pont									1			
	Thel'fosse - Le Neimquergon											2	0
	Saint Arni												
Zemvillers													
Vologne	Docelles									4	10	2	1

Tableau 16 : Taux d'implantation des juvéniles de saumons par station en Moselle depuis 2012

Cours d'eau	Station	2012	2014	2015	2017	2018	2019	2020
Blies	Aval Pont Bliesbruck	10	3					
	Amont Pont Bliesbruck	15	0					
	Bliesbruck (amont/aval)			1	0			
	Blies-Schweyen			3	21	-	1	15
Sarre	Imling				8	0	7	6
Zorn	Dabo					3		
Sarre rouge	Vasperviller						3	10

TI = 0	Nul
1 ≤ TI ≤ 10	faible
11 ≤ TI ≤ 30	moyen
31 ≤ TI ≤ 50	élevé
51 ≤ TI	très élevé

III.1.4 Habitats de l'anguille

L'anguille quant à elle, colonise tous les milieux aquatiques continentaux accessibles (Keith et al 2011) jusqu'à 1000 m d'altitude (d'après le GRISAM dans plan de gestion anguille de la France, 2010). Edeline (2005) indique que d'une façon générale, la capacité d'accueil d'un milieu pour les anguilles sera liée à la disponibilité en ressources. Ce terme de ressource inclut un grand nombre de variables différentes (nourriture, espace, température, oxygène...) qui dépendent principalement de la profondeur, de l'altitude, de la végétation rivulaire, de la disponibilité en abris, de la taille du sédiment et de la vitesse du courant.

III.2 Pressions exercées sur les poissons migrateurs

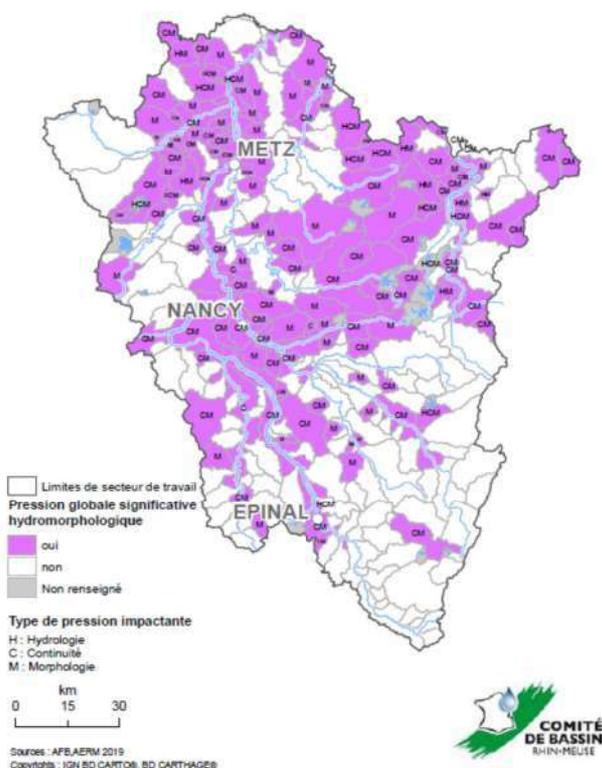
Les poissons migrateurs connaissent différentes sources de pressions, tant de manière directe sur les populations (pêche, prédation...) que de manière plus indirecte sur leurs milieux de vie (modification des habitats, dégradation de la qualité de l'eau, fragmentation...). Il est complexe de hiérarchiser ces différentes pressions en termes d'impact relatif sur l'évolution des populations, chacune ayant joué ou jouant encore un rôle plus ou moins important dans les déclinés observés. La partie suivante s'attache donc à présenter objectivement chaque type de pression sans ordre de prévalence. En absence de pêche professionnelle sur le secteur de travail Moselle-Sarre, seules les autres pressions anthropiques sont développées ci-après.

III.2.1 Dégradation physique des milieux

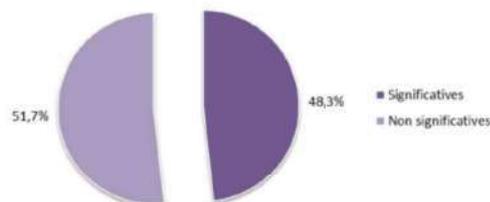
Les pressions significatives sur l'hydromorphologie sont observées sur un peu moins de la moitié des masses d'eau du secteur de travail Moselle-Sarre (48,3 %).

La Figure 42 extraite de l'État des lieux 2019 – Éléments de diagnostic des parties françaises des districts du Rhin et de la Meuse, document arrêté par le Préfet coordonnateur de bassin après adoption par le Comité de bassin du 06/12/2019 (arrêté SGAR n° 2019-611 en date du 12 décembre 2019) dresse le bilan des pressions hydromorphologiques qui s'exercent sur les masses d'eau du district Rhin – secteur de travail Moselle Sarre.

Pressions hydromorphologiques sur les masses d'eau « rivières »

Secteur de travail Moselle - Sarre
District Rhin

Pressions sur l'hydromorphologie des masses d'eau « rivières » du secteur de travail Moselle-Sarre (en % de masse d'eau)



Distribution des pressions hydromorphologiques significatives par élément de qualité DCE sur les cours d'eau du secteur de travail Moselle Sarre (en % de masses d'eau)

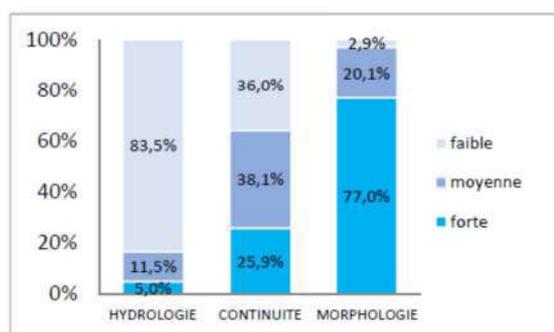


Figure 42 : Pressions hydromorphologiques s'exerçant sur les masses d'eau du district Rhin – secteur de travail Moselle Sarre (Etat des Lieux DCE, 2019)

- **Comparaison et évolution entre l'état des lieux 2013 et 2019**

Au cours de l'état des lieux 2013, 59 % des masses d'eau « rivières » montraient des pressions significatives à l'échelle du secteur de travail Moselle-Sarre. En 2019, la part de masses d'eau présentant des pressions significatives est de 48,3 %, soit 10,7 points de moins qu'il y a 6 ans.

- **Focus sur les pressions significatives**

Parmi les masses d'eau composant le secteur de travail Moselle-Sarre, 139 d'entre elles montrent des pressions hydromorphologiques significatives.

Globalement, sur le secteur de travail Moselle-Sarre, les pressions significatives sont majoritairement caractérisées par des pressions moyennes ou fortes sur la morphologie des cours d'eau (97,1 % des cas), c'est-à-dire potentiellement soumises à des altérations de la géométrie du lit mineur, de la sinuosité, de la végétation rivulaire et de la structure du lit majeur.

Néanmoins, les pressions sur la continuité écologique sont également corrélées à une part non négligeable de ces pressions significatives. En effet, 64 % des cas sont concernés par une pression moyenne ou forte sur cet élément de qualité.

Les pressions sur l'hydrologie, quant à elles, interviennent minoritairement sur les cas de pressions significatives avec seulement 16,5 % des cas corrélés à des pressions hydrologiques moyennes ou fortes.

- **Localisation des pressions sur le secteur de travail Moselle-Sarre**

Les pressions significatives se répartissent (cf. Figure 42, carte district Rhin, secteur de travail Moselle-Sarre ci-dessus) principalement sur :

- L'ensemble du cours principal de la Moselle, hormis la zone amont (MOSELLE 1 et 2), sur lequel, et ce même si quelques secteurs restent ponctuellement préservés (Moselle sauvage), les pressions sont extrêmement marquées et généralisées entre Épinal et la frontière luxembourgeoise du fait des nombreuses activités et infrastructures présentes dans la vallée et sur le cours d'eau lui-même (navigation, urbanisation, voies de communication, extraction de matériaux, etc).
- Les affluents de la Moselle (hors bassin Meurthe) :
 - entre Épinal et la confluence à la Meurthe, avec les bassins du Madon et de l'Euron notamment, sur lesquels les pressions sur la morphologie sont fortes du fait de travaux d'hydraulique agricole et parfois de traversées urbaines ;
 - prenant leur source sur les secteurs d'agriculture intensive du plateau Lorrain avec notamment le bassin de l'Orne (Yron, petits affluents), le bassin de la Seille en particulier sur l'amont ;
 - du sillon mosellan (Natagne, Mance, Gorzia, Billeron, Barche...) sur lesquels la morphologie est significativement altérée et les connexions avec la Moselle souvent entravées (zones couvertes en traversées urbaines).
- La Meurthe et ses affluents avec :
 - le cours principal en partie médiane mais principalement en aval qui subit de nombreuses pressions liées à l'occupation de la vallée et à la canalisation ;
 - les cours d'eau situés en aval de la confluence avec la Vezouze tels que le Sanon et ses affluents, l'Amezule, la Roanne et le Grémillon en raison des pressions sur la morphologie liées à l'activité agricole, sur la continuité, liées aux connexions altérées avec la Meurthe mais également de la présence du canal de la Marne au Rhin pour le Sanon.
- Les cours d'eau des grandes zones industrielles dans le bassin Houiller (Rosselle, Bisten) et le bassin Ferrifère (Fensch, Veymerange, Kiesel...) sur lesquels les cours d'eau subissent de très fortes pressions à la fois sur leur morphologie, hydrologie et continuité.
- La Nied française amont et la Nied réunie (ouvrages transversaux) avec en particulier des petits affluents soumis à des pressions fortes sur la morphologie en zone d'agriculture intensive.
- La Sarre et ses affluents, notamment à l'aval de Sarrebourg sur le drain principal (SARRE 2,3 et 4) et sur les affluents que sont l'Eichel, l'Albe et ses affluents (MODERBACH), la Bièvre et la Rode sur lesquels les pressions se font à la fois sur la morphologie et la continuité.

Il est à noter que la situation s'améliore sensiblement sur le bassin amont de la Moselle et de la Meurthe avec notamment la Moselotte, la Vologne (1 et 3), la Mortagne, le Neuné, le Durbion et le Saint-Oger qui ne sont plus caractérisés par un risque pour l'hydromorphologie, et cela en raison des travaux, parfois ambitieux, de restauration de cours d'eau engagés par les collectivités locales ces dernières années. Il en va de même sur quelques masses d'eau du plateau lorrain comme sur le Terrouin et son affluent le Longeau, sur le Rupt de Mad aval ou sur la Boler.

- **Cas des ouvrages et taux d'étagement**

Une des causes de dégradation de la morphologie des milieux, et donc de leur fonctionnement, est la présence d'ouvrages dans le lit mineur. Provoquant une rupture de continuité, ces ouvrages contribuent également à la banalisation des habitats par ennoyage des zones situées à l'amont de ces derniers. Cet impact peut être caractérisé par le taux d'étagement (cf. Figure 28 au paragraphe II.2.1.1). La carte (Figure 43) présente les taux d'étagement calculés sur la base des travaux de BAUDOIN et KREUTZENBERGER (2012).

Cette carte établit en 2012 reste toujours d'actualité. Elle permet d'illustrer les principales zones fortement influencées que sont la Moselle et la Sarre. En effet, il est nécessaire de procéder à de nombreux effacements (ou à des effacements d'ouvrages à forte hauteur de chute) pour observer une modification significative du taux d'étagement, compte tenu du grand nombre d'ouvrages généralement présents sur les cours d'eau.

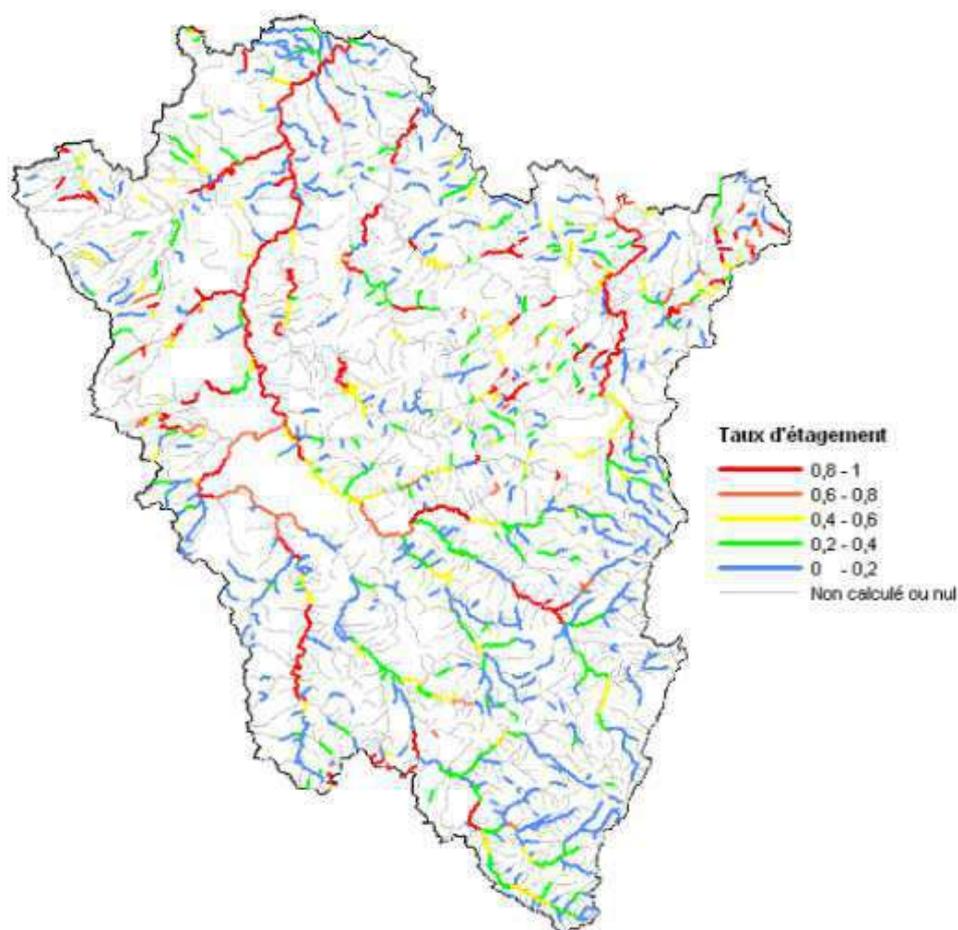


Figure 43 : Taux d'étagement du bassin Moselle-Sarre (d'après BAUDOIN et KREUTZENBERGER, 2012)

Les classes n'ont pas de significations biologiques, mais plus le taux d'étagement est fort, plus la surface d'habitats favorables pour les grands salmonidés migrateurs aura été réduite.

La carte ci-dessous (Figure 44) présente la répartition des ouvrages connus actuellement. Environ 30 % de ces ouvrages ont une hauteur de chute connue. La hauteur de chute moyenne va dépendre du type d'ouvrage ; 4.10 m pour les barrages, 2.10 m pour les seuils et 0.95 m pour les obstacles induits par un pont.

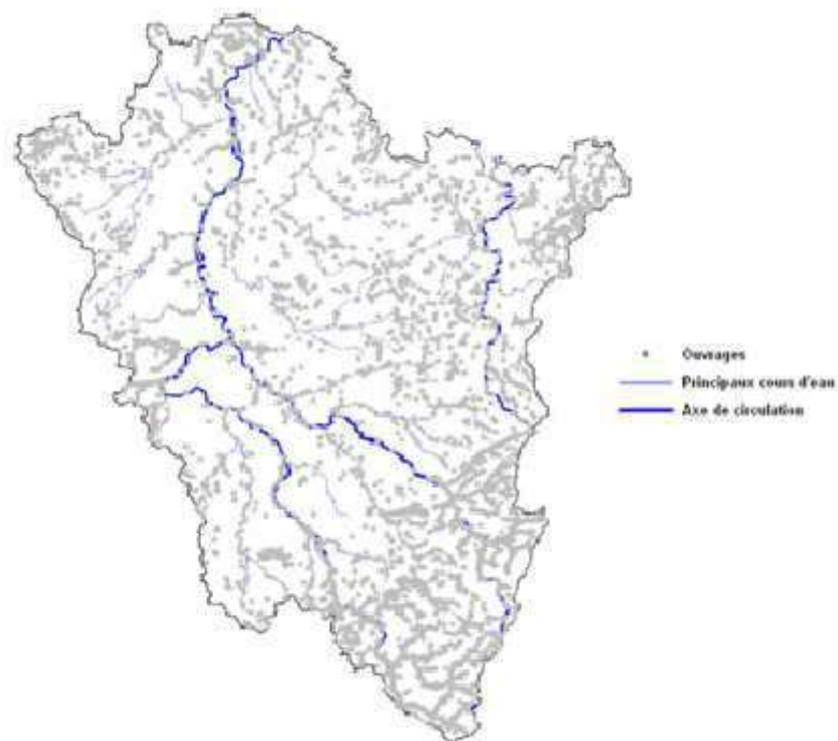


Figure 44 : Ouvrages présents sur le bassin Moselle-Sarre
(source ROE 09/2020)

III.2.2 Obstacles à la libre circulation

III.2.2.1 Obstacles à la montaison

Les 6000 obstacles recensés sur le bassin ont des impacts importants sur la continuité des cours d'eau. Cet impact est d'autant plus grand (par effet cumulatif) pour les poissons migrateurs qui doivent accomplir leur migration sur de longues distances pour accomplir leur cycle vital (atteindre leur zone de frayère ou de croissance...).

À noter la présence d'environ 150 passes à poissons dont la date de construction et la fonctionnalité varient (Figure 45). Tous les obstacles recensés sur le bassin Moselle-Sarre ne sont cependant pas infranchissables.

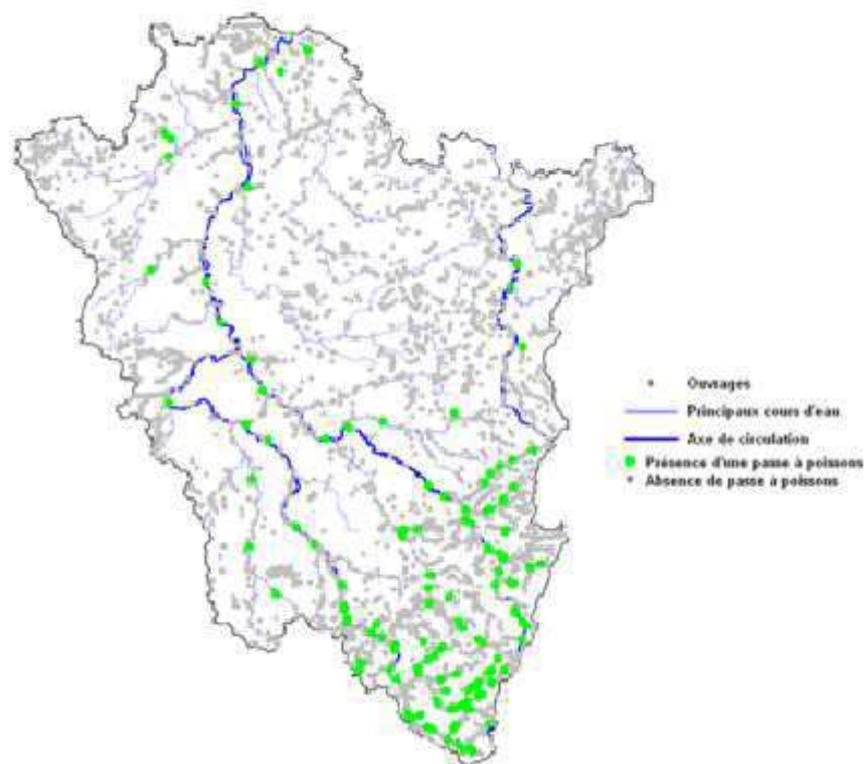


Figure 45 : Ouvrages équipés de passes à poissons sur le bassin Moselle-Sarre (source ROE 09/2020)

Douze

ouvrages sont également présents sur la Moselle allemande, comme le montre la Figure 46. Les 10 grands barrages sur la Moselle rhénano-palatine, le cours d'eau de connexion entre le bassin Moselle-Sarre et le Rhin, sont considérés comme pression particulière.

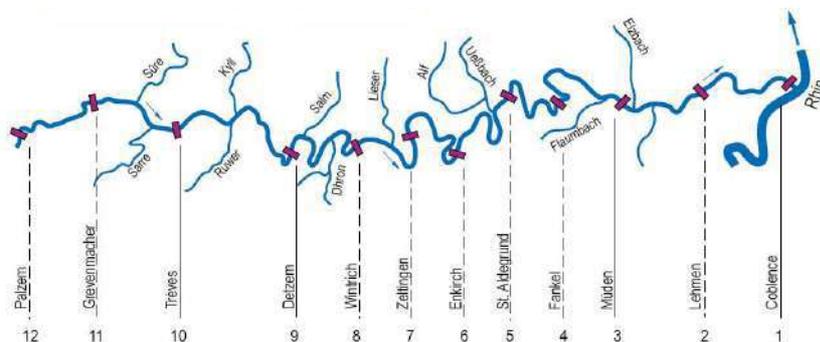


Figure 46 : Ouvrages présents sur la Moselle au Luxembourg et en Allemagne (CIPMS, 2009)

La continuité y sera successivement améliorée jusqu'à Schengen (pays des trois frontières FR-LU-DE), pour permettre aux poissons l'accès au bassin français :

- Sur le territoire allemand, le barrage de Coblenz, qui est directement situé à la confluence avec le Rhin, a été équipé d'une nouvelle passe à poissons en 2011. Les travaux d'aménagement du barrage de Lehmen ont débuté en 2020 et se poursuivent rendant l'Elzbach, affluent direct de la Moselle, à nouveau accessible à la reproduction pour le saumon et d'autres espèces piscicoles frayant sur le gravier. Les

huit autres barrages allemands, inscrit dans le programme Rhin 2040, suivront successivement pour permettre aux poissons d'accéder à nouveau à l'hydrosystème de la Sûre avec ses habitats de reproduction de grande surface ;

- En ce qui concerne les deux barrages de Grevenmacher et Palzem, situés sur le condominium germano-luxembourgeois, le programme de priorisation de l'État fédéral prévoit des mesures au cours du cycle de gestion 2021 à 2027. Ces mesures restent à concerter entre l'État fédéral, le Luxembourg et la Rhénanie-Palatinat.

Sur la Sarre, il y a 9 seuils en Allemagne en aval de la partie française (plus les 12 seuils sur la Moselle en aval de la confluence). La plupart sont équipés de passes à poissons jugées pas ou peu efficaces. Le programme de priorisation allemand prévoit la mise en œuvre de mesures visant à améliorer leur continuité au cours du cycle de gestion 2021 à 2027.

III.2.2.2 Obstacles à la dévalaison

Le bassin Moselle Sarre présente plus de 200 centrales hydroélectriques (cf Figure 47). Elles sont majoritairement réparties dans le massif vosgien et sur les grands axes de type Moselle, Meurthe et Sarre aval.

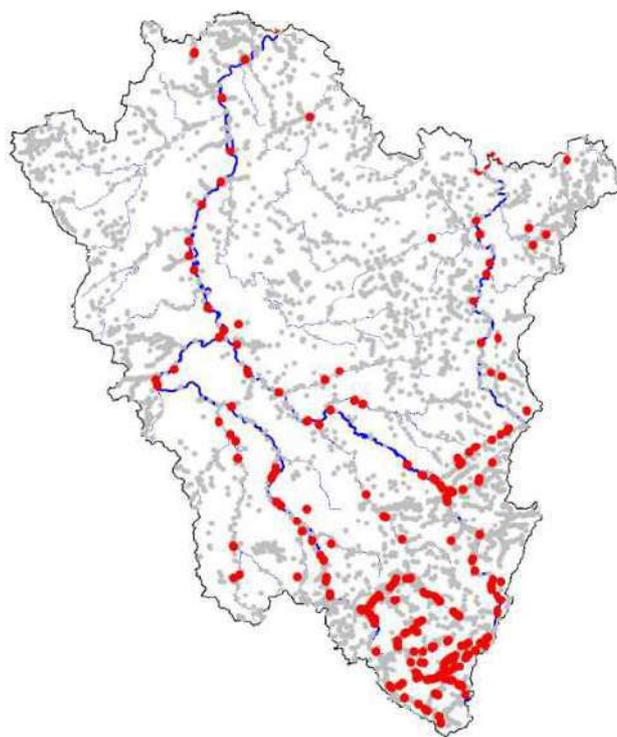


Figure 47 : Répartition des centrales hydroélectriques sur le bassin Moselle-Sarre (source ROE 09/2020)

Sur la base des travaux de LARINIER et GOMES (2008), BURGUN et RICHERT (2009) ont calculé pour une trentaine d'ouvrages situés sur l'axe Moselle, les probabilités de mortalité d'anguilles argentées par turbine puis par centrale hydroélectrique. Cette étude concerne les centrales situées sur le cours aval de la Moselle entre la frontière luxembourgeoise et Épinal.

Les taux de mortalité prédits par ouvrage oscillent globalement entre 10 % et 20 %. On observe cependant des variations entre sites allant de 0 % à plus de 50 % de mortalité.

Suite à ces prédictions, un calcul de probabilité de survie d'une anguille à partir de son point de départ de dévalaison jusqu'à la frontière allemande a également été réalisé mais uniquement sur l'axe Moselle (les anguilles provenant des affluents n'ont pas été prises en compte) (Figure 48).

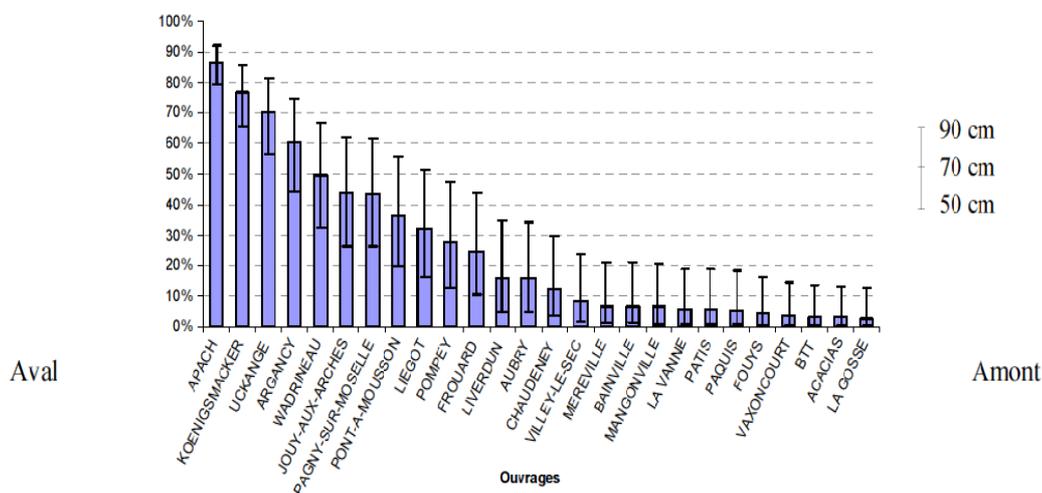


Figure 48 : Représentation des chances de survie d'une anguille, dévalante à partir d'une centrale, d'atteindre vivante l'aval de la zone d'étude (BURGUN et RICHERT, 2009)

III.2.3 Qualité de l'eau

III.2.3.1 État écologique et chimique

L'état écologique et l'état chimique sont évalués sur la base des données 2015-2017 et selon les dispositions de l'arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

Concernant l'état écologique, les résultats pour le district Moselle-Sarre sont présentés dans le Tableau 17 et la Figure 49 ci-après.

Tableau 17 : Évaluation de l'état écologique des masses d'eau « Rivières » secteur de travail Moselle-Sarre (en nombre de masse d'eau)

État ou potentiel écologique	Bassin Rhin-Meuse	District Rhin	Secteur Moselle-Sarre
Très bon	4	4	3
Bon état	163	104	46
Moyen	275	216	113
Médiocre	109	93	63
Mauvais	63	56	41
Total	614	473	266

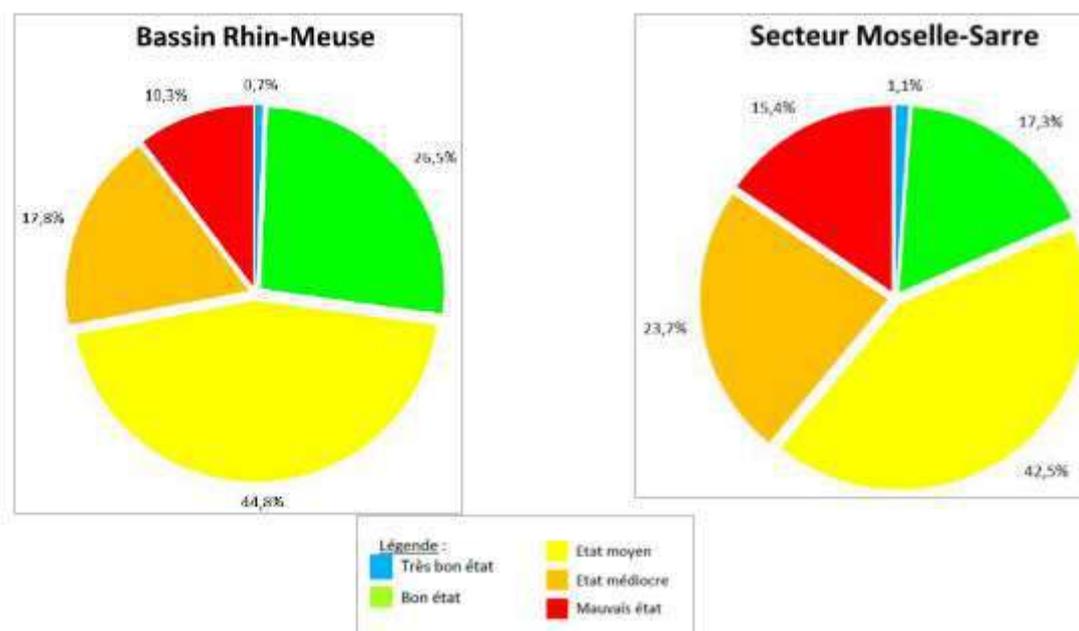


Figure 49 : Évaluation de l'état écologique des masses d'eau « Rivières » secteur Moselle-Sarre (en % de masse d'eau)

L'état chimique est évalué pour tous les paramètres le composant (voir arrêté référencé ci-dessus) et également en retirant de ces paramètres les substances dites ubiquistes. Les substances ubiquistes sont des substances à caractère persistant, bioaccumulables et sont présentes dans les milieux aquatiques, à des concentrations supérieures aux Normes de qualité environnementale (NQE). De ce fait, elles dégradent régulièrement l'état des masses d'eau et masquent les progrès accomplis par ailleurs. Il s'agit des diphényléthers bromés, du mercure et ses composés, des HAP, des composés du tributylétain, du PFOS, des dioxines, du HBCDD et de l'heptachlore (voir directive 2013/39/UE concernant les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau).

Les résultats de cette évaluation sont présentés dans le Tableau 18, le Tableau 19, la Figure 50 et la Figure 51 ci-après.

Tableau 18 : Évaluation de l'état chimique des masses d'eau "Rivières", avec substances ubiquistes, secteur Moselle-Sarre (en nombre de masses d'eau)

	Bassin Rhin-Meuse	District Rhin	Secteur Moselle-Sarre
Bon	137	97	51
Mauvais	335	280	171
Non déterminé	142	96	44
Total	614	473	266

Tableau 19 : Évaluation de l'état chimique des masses d'eau "Rivières", sans substances ubiquistes, secteur Moselle-Sarre (en nombre de masses d'eau)

	Bassin Rhin-Meuse	District Rhin	Secteur Moselle-Sarre
Bon	266	201	110
Mauvais	205	175	112
Non déterminé	143	97	44
Total	614	473	266

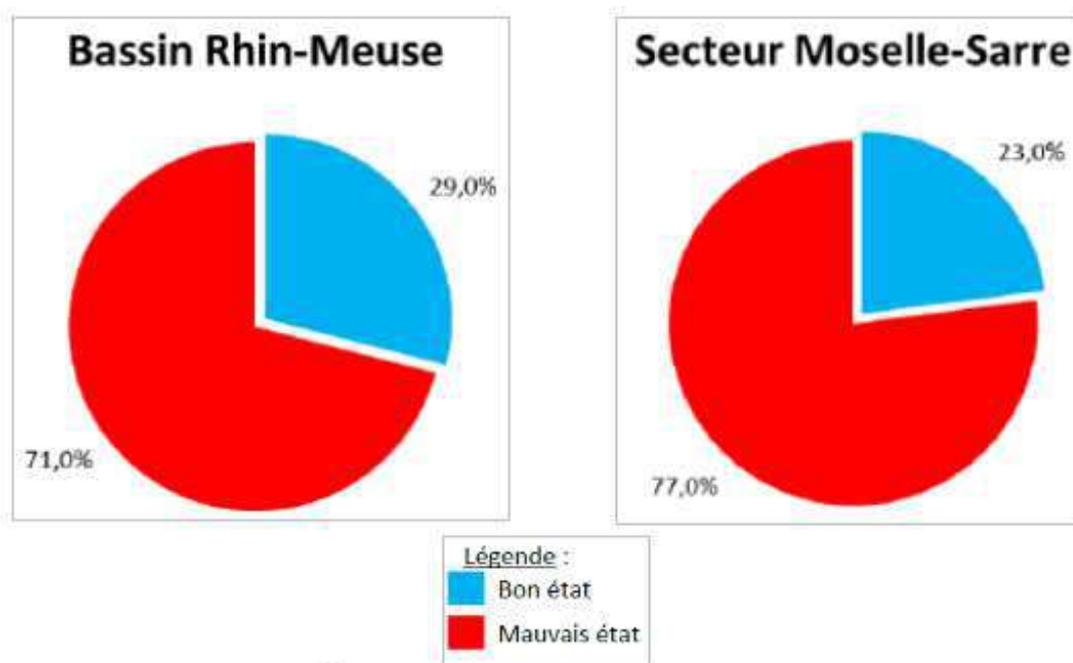


Figure 50 : État chimique avec les substances ubiquistes secteur Moselle-Sarre (en % de masses d'eau qualifiées uniquement)

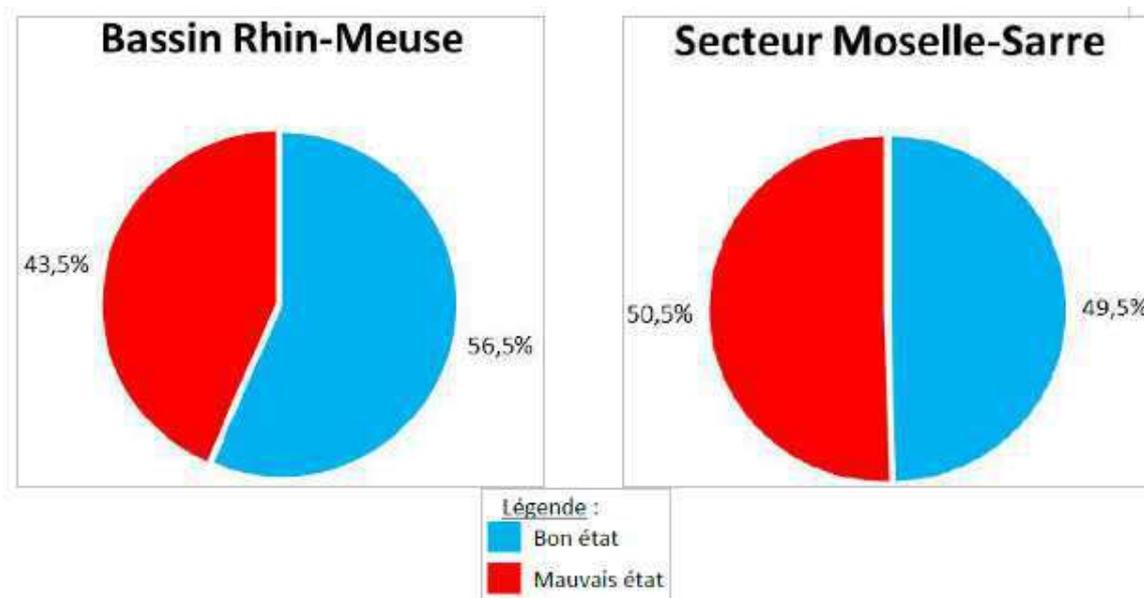


Figure 51 : État chimique sans les substances ubiquistes secteur Moselle-Sarre (en % de masses d'eau qualifiées uniquement)

À l'échelle du bassin, le Tableau 20 ci-après présente les substances responsables des déclassements, parmi les 335 masses d'eau en mauvais état chimique.

Tableau 20 : Liste des substances responsables du déclassement de l'état chimique

Substances	Ubiquiste	Nombre de masses d'eau déclassées
Benzo(a)pyrène	x	320
Benzo(ghi)pérylène	x	188
Fluoranthène		172
Benzo(b)fluoranthène	x	132
Benzo(k)fluoranthène	x	57
PFOS	x	50
Isoproturon		22
Cyperméthrine		14
Mercuré	x	10
Dichlorvos		6
Nickel		5
Heptachlore	x	4
Hexachlorocyclohexane		3
Aclonifène		3
Bifénoc		3
Cadmium		2
Chloroalcanes		1
Chlorpyrifos		1
Diuron		1
Endosulfan		1
Tributhylétain	x	1
Dicofol		1
Terbuthrine		1

Substances Ubiquiste Nombre de masses d'eau déclassées

On observe la très large responsabilité des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP) dans ces déclassements, qu'ils soient ubiquistes (Benzo(a)pyrène en premier lieu) ou non (fluoranthène).

Il convient de noter qu'à ce stade, seules les données mesurées sur eau sont exploitables. Les analyses sur supports biologiques (biote), prescrites par la DCE, sont en cours de déploiement et seront intégrées dans les prochaines publications. Elles contribueront à modifier très significativement le diagnostic dans la mesure où les capacités de détection seront accrues et certaines normes de qualité seront plus sévères que sur l'eau.

Les cartes représentant l'état écologique et chimique des masses d'eau du bassin Moselle-Sarre sont respectivement en Annexe 12 et en Annexe 13.

III.2.3.2 Contamination des sédiments par les PCB

Comme sur le bassin du Rhin, une campagne de recherche des PCB a été menée, et a conduit à un arrêté interdépartemental des Préfets de Meurthe et Moselle, Moselle, Meuse, Vosges et Bas-Rhin.

Cet arrêté a été pris le 22 septembre 2011, suite à une large concertation préalable avec les services départementaux ainsi que d'échanges avec les représentants des fédérations départementales de pêche concernées, interdisant la consommation et la commercialisation :

- des anguilles pêchées dans les cours d'eau des bassins hydrographiques de la Moselle et de la Sarre ;
- des espèces fortement bio-accumulatrices ainsi que des espèces faiblement bio-accumulatrices d'un poids supérieur à 600 g dans la Moselle, ses affluents et son canal (exclusivement dans le département de la Moselle, entre le barrage d'Argancy à l'amont et la frontière avec le Luxembourg et l'Allemagne à l'aval) ;
- des espèces fortement bio-accumulatrices quels que soient leurs poids pêchés dans la Horn et ses affluents.

Un avis de l'ANSES, rendu en juillet 2015, a montré qu'il était désormais possible d'alléger le dispositif des mesures de gestion pour certaines zones et l'instruction interministérielle du 19 avril 2016, en excluant totalement le bassin Rhin-Meuse de la zone de préoccupation sanitaire, a donné la possibilité aux préfets concernés de lever les mesures d'interdiction existantes. L'arrêté interdépartemental du 22 septembre 2011 n'a cependant pas été abrogé et est toujours en vigueur début 2021.

En l'absence de pêche professionnelle sur le bassin Moselle-Sarre et dans la mesure où la pêche de loisir de l'anguille est interdite sur l'ensemble du département de la Moselle et sur les têtes de bassins du département des Vosges, le maintien de cet arrêté a cependant très peu d'impact sur les sites soumis aux mesures de gestion.

Le paragraphe II.2.1.4.2 détaille les effets écotoxicologiques des PCB sur les organismes aquatiques.

III.2.4 Autres pressions

Les autres pressions (changement climatique, prédatations, espèces exotiques envahissantes) doivent être prises en compte sur ce secteur de travail comme sur le secteur de travail du Rhin supérieur.

Aucunes données spécifiques au bassin Moselle-Sarre ne sont cependant disponibles, les généralités sur l'impact de ces pressions sont donc identiques à celles détaillées dans les paragraphes II.2.1.5, II.2.1.6 et II.2.1.7.

Cependant, concernant les espèces potentiellement envahissantes, le cas des gobies mérite d'être cité. Sur la Moselle, on note la présence de quatre espèces de gobies repérées lors des diverses opérations de pêches à l'électricité réalisées dans le cadre du RCS notamment :

- le gobie de Kessler (*Ponticola kessleri*), l'espèce a atteint le bassin du Rhin en 2005. Il est présent principalement sur la partie aval de la Moselle naviguée ;
- le gobie à tache noire (*Neogobius melanostomus*) repéré aux Pays-Bas en 2004, et actuellement présent dans la Moselle naviguée jusqu'à Toul ;
- le gobie demi-lune (*Proterorhinus semilunaris*) découvert en 2014 sur la Moselle aval française ;
- le gobie fluviatile (*Neogobius fluviatilis*) découvert en 2014. Appréciant les bancs de sables, il est régulièrement observé sur la Moselle aval à proximité de l'embouchure de la Canner.

Si l'abondance du gobie de Kessler était très forte en 2011, elle a beaucoup régressé par la suite. Ce n'est pas le cas du gobie à tache noire dont les effectifs sont toujours en augmentation. Il est pour le moment délicat d'estimer l'impact éventuel de ces espèces sur le peuplement de poissons ou de macroinvertébrés (MANNE, 2013 ; MANNE, 2017).

Enfin, concernant la pêche, si conformément à l'arrêté du 5 février 2016 la pêche de l'anguille argentée est interdite dans l'UGA Rhin-Meuse, la pêche de l'anguille jaune reste globalement autorisée du 15 avril au 15 septembre dans tous les cours d'eau du bassin. Afin de préserver l'espèce, cette pêche a cependant été interdite dans tout le département de la Moselle et dans certains secteurs du département des Vosges situés en têtes de bassins versants (bassin versant de la Moselle situé en amont de la confluence avec la Vologne et bassin versant de la Meurthe situé en amont de la confluence avec la Fave notamment). Seule la pêche amateur est pratiquée sur le bassin Moselle-Sarre.

Les pêcheurs amateurs autorisés sont tenus d'enregistrer leurs captures dans un carnet de pêche établi pour chaque saison.

III.3 Objectifs

Le PLAGEPOMI se fixe quatre objectifs généraux communs aux bassins du Rhin, Moselle Sarre et Meuse :

– Programmer des travaux de restauration de la continuité écologique (piscicole et sédimentaire), à la montaison et à la dévalaison, pour toute construction ou reconstruction d'ouvrage, tout renouvellement et toute modification d'une autorisation ou d'une concession hydroélectrique, ainsi que dans le cadre de la mise en conformité des ouvrages prévue au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement (cours d'eau classés en liste 1 et en liste 2) et selon les opportunités ;

– Orienter les projets d'équipements pour la production hydroélectrique ailleurs que sur les cours d'eau classés en liste 1 ; pondérer l'intérêt de cette production au regard de la part qu'elle représente dans l'atteinte des objectifs de la politique énergétique et des impacts qu'elle engendre sur les enjeux d'intérêt général liés à la préservation/restauration des milieux aquatiques ;

- Poursuivre et encourager les actions de préservation et de restauration des habitats ;
- poursuivre et encourager l'acquisition, la bancarisation et l'accès aux données et connaissances produites par l'ensemble des acteurs afin d'établir des stratégies pertinentes.

Si historiquement, le bassin de la Moselle présentait d'importantes populations de poissons amphihalins et que les habitats potentiels sont encore importants et de qualité, la Moselle est aujourd'hui entravée de nombreux ouvrages.

Le plan de gestion 2016-2021 du district hydrographique international Rhin, secteur de travail international Moselle-Sarre, prévoit d'améliorer la continuité sur la Moselle depuis la confluence avec le Rhin jusqu'à Schengen, à la frontière franco-allemande-luxembourgeoise. Les derniers aménagements à l'amont sont prévus d'ici 2050.

Dans l'attente de ces aménagements, le PLAGEPOMI se fixe un objectif d'amélioration globale de la connaissance des habitats favorables aux migrateurs amphihalins (quantification, fonctionnalité) et de l'état de la continuité écologique (évaluation de la franchissabilité des ouvrages à la montaison et la dévalaison) des axes principaux afin d'apprécier à long terme la capacité du bassin à accueillir des populations autonomes et naturelles de poissons migrateurs. Le PLAGEPOMI se fixe également l'objectif de relancer les discussions sur le sujet des poissons migrateurs au sein des commissions internationales pour la protection de la Moselle et de la Sarre.

Pour l'anguille, le PLAGEPOMI s'inscrit pleinement dans le cadre du règlement anguille et des plans de gestion associés afin de contribuer à l'atteinte des objectifs fixés.

Un focus pourra également être réalisé sur la sensibilisation de tous les publics, l'amélioration de la connaissance des captures d'anguilles, et l'harmonisation des modalités de pêche de l'anguille jaune.

IV Le bassin de la Meuse

La Figure 52 présente le bassin versant international de la Meuse.



Figure 52 : Carte du district international de la Meuse (source CIM)

IV.1 État des lieux, diagnostic initial

IV.1.1 Évolution historique des populations de poissons migrateurs

Au cours du XIX^e siècle, et jusqu'en 1940, la construction sur la Meuse et le cours inférieur de ses affluents, de barrages de navigation de plus en plus hauts et modernes a provoqué la disparition de la plupart des espèces de poissons grands migrateurs amphihalins sur la majorité du bassin mosan (France, Belgique et Allemagne). Seules les lamproies marine et fluviatile, la truite de mer et l'aloise feinte, ont pu se maintenir sur la partie néerlandaise de la Meuse, du fait notamment de la proximité de la zone maritime.

La construction de grands barrages à vannes sur la Meuse néerlandaise et liégeoise entre 1925 et 1935 semble avoir aussi provoqué une forte diminution de l'abondance de l'anguille européenne. (Plan directeur Poissons migrateurs, CIM, 2011)

La bibliographie indique que le saumon remontait la Meuse jusqu'à Monthermé, à l'embouchure de la Semoy en France. Il se reproduisait dans la plupart des affluents du fleuve dans les Ardennes françaises, en Wallonie, dans le Limbourg belge et néerlandais (Voer, Gueul, Roer) ainsi que dans le bassin de l'EifelRur en Allemagne. À partir des années 1840, date de début de l'aménagement de la Meuse belge pour la navigation, le saumon commence à décliner en amont de Liège en raison de la construction de nombreux barrages à aiguilles. Vers 1880, il ne se rencontre plus que dans la Meuse en aval du barrage de Visé et dans l'Ourthe-Amblève. Le saumon a disparu en Belgique pendant la période 1925-1935, après la construction sur le cours inférieur et moyen du fleuve de 8 grands barrages à vannes (7 aux Pays-Bas et 1 en Belgique). La dernière capture scientifiquement enregistrée en Belgique a eu lieu en 1934 dans une nasse de capture installée sur une passe à poissons Denil du barrage de Monsin. Le retour du saumon après le plan Saumon 2000, lancé en 1987, s'effectue en 2002 au niveau de Lixhe.

La truite de mer remontait jadis frayer dans les mêmes rivières du bassin de la Meuse que le saumon atlantique, mais moins à l'amont et en plus faible nombre que lui. Pour les mêmes raisons que les autres espèces de poissons migrateurs, elle s'est progressivement raréfiée dans la Meuse moyenne et supérieur, mais elle ne s'est jamais éteinte. À partir de 1970 on observe une tendance à la reconstitution naturelle de la population en Meuse néerlandaise, qui se confirme dans les années 1980 par la capture de spécimen en Meuse belge. Cette évolution démographique favorable est due à l'amélioration de la qualité de l'eau du fleuve Meuse (CIM, 2011)

La grande alose remontait autrefois la Meuse jusqu'à Huy, voire Namur, et faisait l'objet d'une pêche importante. Sa disparition définitive de la Meuse belge n'est pas connue avec certitude mais date probablement des années 1920. Les aloses (alose feinte et grande alose) n'ont apparemment jamais été signalées dans la Meuse française (CIM, 2011).

Au XIX^e siècle, la lamproie marine remontait frayer dans la Meuse et ses affluents probablement jusqu'en France. Elle a disparu de la Meuse belge à une date indéterminée (probablement avant 1930) mais était encore présente dans la Meuse néerlandaise à Linne en 1979. Actuellement cette espèce est encore présente aux Pays-Bas, une augmentation sensible de son abondance étant signalée dans la section aval de la Meuse près du barrage de Lith (CIM, 2011).

L'anguille est quant à elle restée très répandue dans l'ensemble de la Meuse internationale et de ses affluents, sauf en amont des grands barrages où l'on n'a pas procédé à des repeuplements. On constate néanmoins une réduction de son aire de répartition depuis 1980 ainsi qu'une baisse de sa population (CIM, 2011).

IV.1.2 Diagnostic de l'état actuel des populations

Le contexte international du bassin de la Meuse est assez défavorable aux migrations en aval de la frontière française. En effet, de nombreux ouvrages longtemps non équipés d'ouvrages de franchissement, sont présents en Belgique et aux Pays-Bas et ont conduit à la disparition des salmonidés grands migrateurs.

La seule espèce cible encore présente sur la partie française du bassin de la Meuse est l'anguille.

IV.1.2.1 Saumon

En Belgique, depuis les années 80, le saumon atlantique bénéficie d'un plan directeur (plan Saumon 2000), qui vise à la restauration de la population de saumon sur le bassin mosan. Ces actions ont pour objectif de permettre aux adultes reproducteurs de migrer à nouveau librement depuis la mer du Nord vers les frayères salmonicoles des Ardennes belges et de l'EifelRur allemande en Rhénanie du Nord-Westphalie. Une étape majeure vers l'atteinte de cet objectif a été franchie récemment avec l'équipement des sept barrages de navigation présents sur la Meuse néerlandaise, avec des passes à poissons modernes, ce qui pourrait à terme conduire à un potentiel intéressant de recolonisation sur le bassin français.

Depuis 2008, suite à l'équipement des barrages de Visé-Lixhe sur la Meuse (frontière belgo-néerlandaise, à 300 km de la mer), ainsi que de Roermond sur la Rur, par des passes à poissons avec station de comptage et nasses de capture, l'intégralité des saumons adultes utilisant la passe à poissons est comptabilisée et capturée chaque année (CIM, 2011) et pris en charge à la pisciculture d'Erezée pour reproduction dans le cadre du programme Saumon-Meuse, limitant de ce fait une possible migration à l'amont. La présence de saumons en amont du barrage de Lixhe, sur l'Ourthe au barrage des Grosses Battes, laisse supposer que des voies de passages alternatives existent, dans une plus faible mesure pour la remontée des saumons (Tableau 21).

Tableau 21 : Nombre de saumons de retour dans le bassin Meuse (CIM, Suivi du plan directeur 2020)
(nombre comprenant les prises de pêches)

Nom	Cours d'eau	Nombre de saumons / Aantal zalmen / Anzahl der Lachse																			
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Lith	Meuse	29	6	10	3	5	5	2	2	3	1	3	0	5	4	2	-	2	-	31	
Roermond*	Roer										6	8	10	14	3	3	8	9	8	2	2
Lixhe	Meuse	1	0	11	2	0	0	0	1	5	1	4	3	16	7	15	55	22	26	12	16
Grosses Battes	Ourthe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	2	0	1	6	4	18	2	12
Givet	Meuse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0

IV.1.2.2 Anguille

IV.1.2.2.1 Stations de comptage

Les stations présentes sur les barrages de Visé-Lixhe à la frontière belgo-néerlandaise et à Givet en France nous renseignent sur l'évolution de la population d'anguille à l'aval de nos frontières.

Depuis 1991, le nombre d'individus comptabilisé au barrage de Lixhé est en diminution.

Le partenariat public privé (PPP) décrit plus en détails dans le paragraphe IV.2.2, a permis d'équiper le cours principal de la Meuse de deux dispositifs de comptage.

Ainsi, depuis 2016, la station de comptage de Givet est en fonction (Figure 53). La fédération de pêche des Ardennes a été retenue pour suivre cette station dans le cadre du programme de remplacement des barrages à aiguilles (PPP). Sa position unique en France sur la rivière index Meuse en fait un ouvrage particulièrement stratégique pour le suivi de

l'anguille. Un suivi coordonné s'est mis en place afin de disposer d'une série chronologique exploitable, ce qui n'était pas encore le cas en 2019. Le site de Belleville-sur-Meuse, situé plus en amont dans le département de la Meuse, a également été équipé d'un dispositif de comptage.

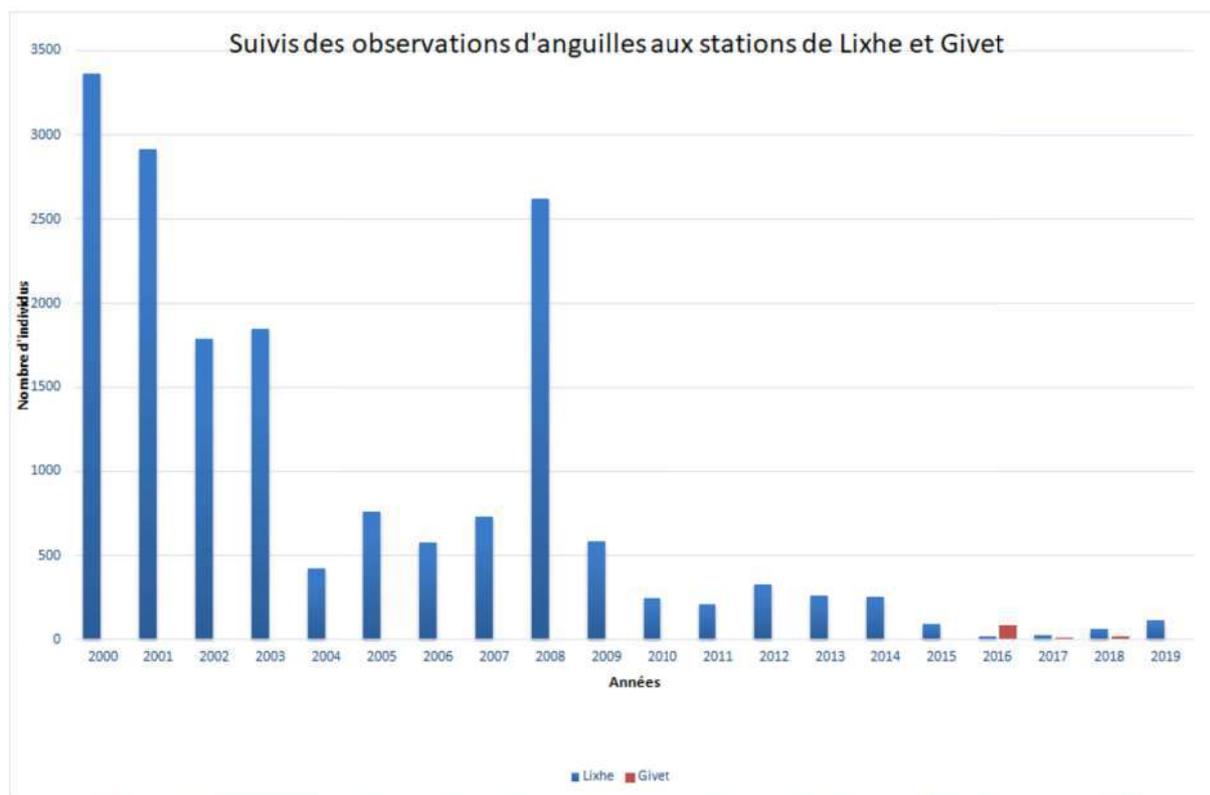


Figure 53 : Suivis des observations d'anguilles aux stations de Lixhe et Givet (source CIM)

IV.1.2.2.2 Les réseaux de station de pêche à l'électricité

Des pêches à l'électricité sont réalisées par l'OFB sur le bassin français de la Meuse (30 stations sur le bassin de la Meuse). Elles sont issues :

- du réseau de contrôle et de surveillance (RCS) suivi tous les deux ans ;
- du réseau hydrobiologique et piscicole (RHP) suivi tous les ans ;
- de pêche d'études réalisées ponctuellement.

Un travail mené en 2012 a permis de recenser la présence d'anguilles. L'analyse des résultats de ces pêches permet d'appréhender son aire de répartition ainsi que sa densité de présence dans les résultats des campagnes réalisés durant la période 2000-2012 (voir Figure 54). Ces éléments, bien que non exhaustifs, permettent d'appréhender l'aire de répartition minimale de l'anguille.

Actuellement, l'anguille a une aire de répartition qui s'étend jusque dans les Vosges. Une anguille a été capturée par pêche électrique en 1995 en aval de Neufchâteau. Néanmoins, la succession des obstacles infranchissables sur le cours principal a tendance à limiter son aire de répartition principale jusqu'à la confluence avec la Chiers.

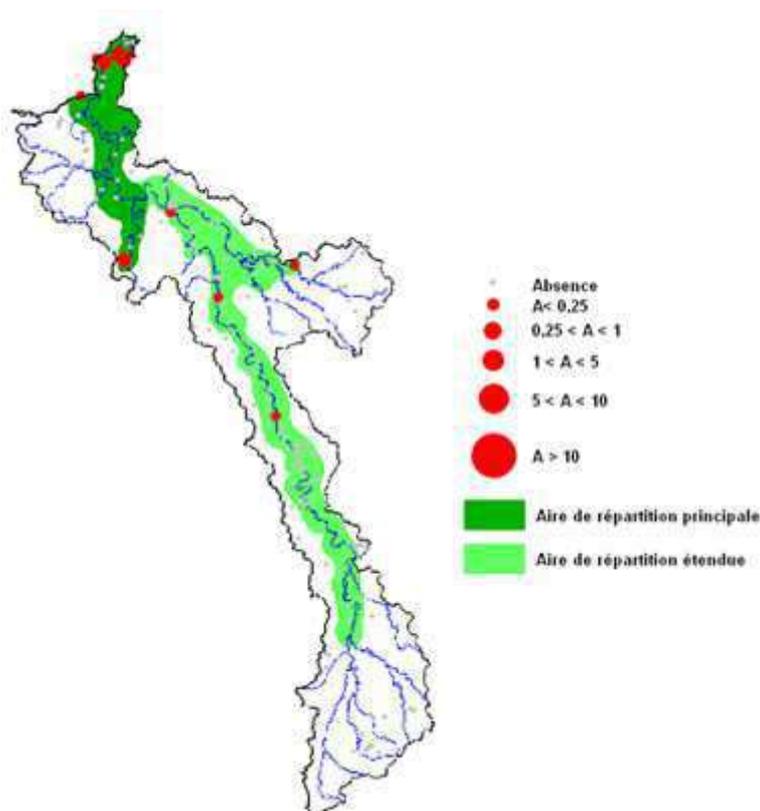


Figure 54 : Cartographie de la situation de l'anguille sur le bassin Meuse à partir des données de pêche à l'électricité de l'ONEMA ($A = \text{Nombre d'individus} / 100\text{m}^2$) (source DIR Nord-Est ONEMA)

IV.1.3 Diagnostic des habitats à saumons

L'essentiel des habitats favorables au saumon se situe sur les affluents de la Meuse dans les Ardennes belges et en Allemagne.

Ainsi, depuis 2009, avec la réalisation d'une passe à poissons sur le barrage de Monsin à Liège, une grande partie des habitats favorables au saumon sur l'Ourthe et ses principaux affluents, l'Amblève, la Lienne et l'Aisne sont à nouveau accessibles.

En Allemagne, les habitats favorables se situent sur l'Eifelrur et ses affluents, la Wurm, l'Inde et la Kall.

En France, les habitats favorables au saumon se trouvent sur les affluents de la Meuse, dans le massif ardennais : Semoy, Houille et Viroin.

Une étude relativement ancienne, de description des habitats favorables au saumon sur la Semoy française (ROCHE, 1997) avait permis de déterminer que la surface de frayères de saumon était d'environ 10 ha et que la surface favorable à la croissance des saumons était d'environ 60 ha. Toutefois, cette carte est certainement obsolète.

Depuis, une étude portée par l'EPAMA (EPTB du fleuve Meuse) et la FDAAPPMA des Ardennes a été réalisée en 2019 (EPAMA, FDAAPPMA des Ardennes, 2019). L'étude avait pour but d'évaluer la potentialité du saumon atlantique à recoloniser la Meuse et ses affluents qui historiquement présentaient une forte densité d'individus.

Cinq zones de prospection en particulier (Figure 55) ont été retenues à partir de secteurs plus larges connus par les experts pour présenter un potentiel intéressant :

- le ruisseau de la Houille ;
- le ruisseau du Viroin avec ses affluents (l'Eau Blanche, l'Eau Noire et le Deluve) ;
- certains affluents de la rivière Semoy (le Saint-Jean pour la partie française) ;
- le ruisseau de Faux ;
- la rivière Sormonne et un de ses affluents (la Saultry).

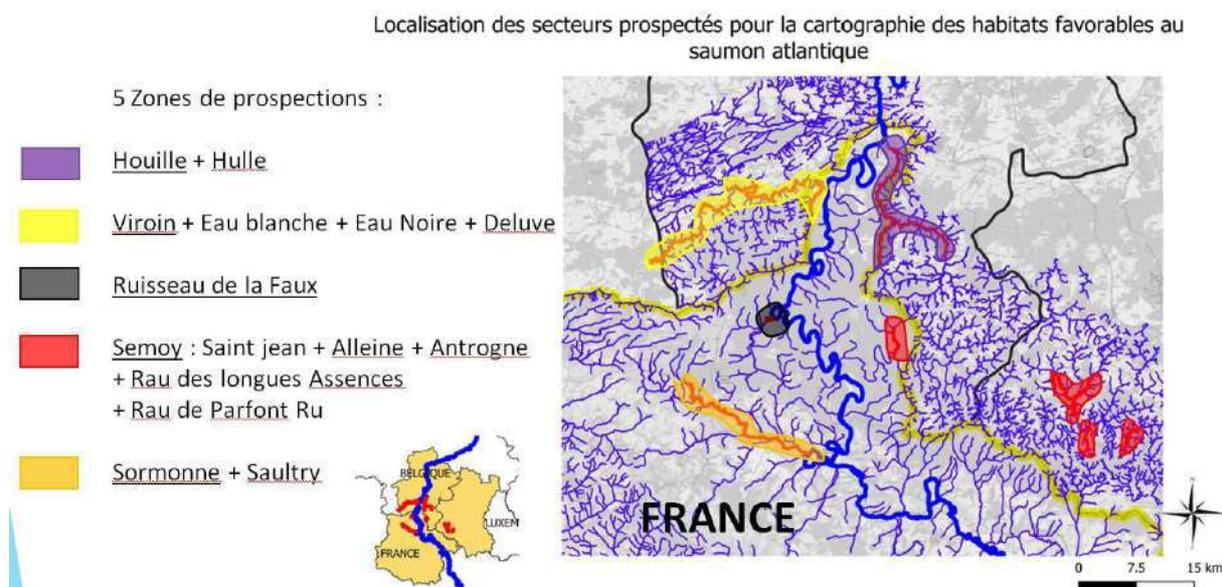


Figure 55 : Localisation des secteurs prospectés pour la cartographie des habitats favorables au saumon

L'objectif pour ces affluents présentant un bon potentiel d'accueil, était d'effectuer une cartographie précise de ces secteurs, afin d'évaluer les habitats favorables et quantifier de manière théorique le nombre de smolts productibles par cours d'eau.

La caractérisation des habitats a été réalisée à partir de la prospection à pied de 150 km de cours d'eau d'avril à juin 2019. Pour l'ensemble de ce linéaire, ont notamment été déterminés les faciès d'écoulement, la granulométrie du fond du lit et la comptabilisation du nombre et des surfaces de frayères.

Les zones de grossissement et les zones de repos (zones correspondant aux faciès du type fosses, mouilles et chenal lentique) ont également été caractérisées.

L'étude a finalement permis la réalisation d'une cartographie des zones de frai, des zones de croissance et des zones de repos (Annexe 14). Un total de **14 ha** de frayères potentielles et de **92 ha** de secteurs favorables au grossissement des saumons ont été recensés.

L'étude met en évidence de beaux habitats de reproduction et de grossissement sur le ruisseau du Viroin et sur le réseau hydrographique de la Houille (42 % des surfaces recensées). Toutefois, l'impact des nombreux barrages en limite la colonisation, la restauration de la continuité est donc prioritaire sur ces bassins hydrographiques (Annexe 15).

Le Tableau 22 présente l'inventaire historique des habitats potentiels de saumon dans le bassin de la Meuse, avant la réalisation de l'étude portée par l'EPAMA (CIM, 1999).

Tableau 22 : Inventaire des habitats potentiels à saumons dans le bassin de la Meuse (CIM, 1999)

Parties	Cours d'eau	Frayères (ha)	Aires de croissance (ha)
Pays-Bas	<u>Swalm</u>	<1	5
	<u>Roer</u>	2 à 3	35
	Meuse mitoyenne	2 à 3	50
Allemagne	<u>Swalm</u>	inconnu	inconnu
	<u>EifelRur</u>	10 à 12	10 à 20
Flandres	Meuse mitoyenne	inconnu	inconnu
	<u>Berwinne</u>	inconnu	inconnu
Wallonie	Ourthe et affluents	Beaucoup	149
	Amblève et affluents	beaucoup	112
	Lesse et affluents	beaucoup	42
	Semois et affluents	Dans affluents	40
	Samson et petits affluents directs de la Meuse	beaucoup	50
	<u>Berwinne</u> et affluents	inconnu	inconnu
	<u>Total Wallonie</u>		>393
Luxembourg	<u>Chiers</u>	aucune	Aucune
France	Semoy	10	60
	<u>Chiers</u>	inconnu	inconnu

Afin de tester la qualité des habitats potentiellement favorables au saumon atlantique, des repeuplements ont été effectués entre 2010 et 2014 dans la Houille, et de 2013 à 2014 dans le ruisseau Saint-Jean et la Semoy par l'ASR, en partenariat avec la Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique des Ardennes. Ces alevinages ont été réalisés à raison de 3 000 à 4 000 alevins/an. Le Tableau 23 montre que les taux d'implantation calculés sont faibles.

Tableau 23 : Comparaison des taux d'implantation sur la Houille de 2010 à 2014 (source ASR)

Rivière	Localisation	2010	2011	2012	2013	2014
Houille	Pont d'Olenne	9	7	3	8	4
	Ferme Polet	12	6	2	10	2
Ruisseau Saint jean	Les Hautes rivières				2	5
Semoy	Le Faucon					0
	Amont Camping Monthermé				4	
	Aval Camping Monthermé				4	0

Légende

$0 \leq TI \leq 10$	faible
$11 \leq TI \leq 30$	moyen
$31 \leq TI \leq 50$	élevé
$51 \leq TI$	très élevé

IV.1.4 Habitats de l'anguille

L'anguille quant à elle, colonise tous les milieux aquatiques continentaux accessibles (Keith et al 2011) jusqu'à 1000 m d'altitude (d'après le GRISAM dans plan de gestion anguille de la France, 2010). Edeline (2005) indique que d'une façon générale, la capacité d'accueil d'un milieu pour les anguilles sera liée à la disponibilité en ressources. Ce terme de ressource inclut un grand nombre de variables différentes (nourriture, espace, température, oxygène...) qui dépendent principalement de la profondeur, de l'altitude, de la végétation rivulaire, de la disponibilité en abris, de la taille du sédiment et de la vitesse du courant.

IV.2 Pressions exercées sur les poissons migrateurs

Les poissons migrateurs connaissent différentes sources de pressions, tant de manière directe sur les populations (pêche, prédation...) que de manière plus indirecte sur leurs milieux de vie (modification des habitats, dégradation de la qualité de l'eau, fragmentation...). Il est complexe de hiérarchiser ces différentes pressions en termes d'impact relatif sur l'évolution des populations, chacune ayant joué ou jouant encore un rôle plus ou moins important dans les déclinés observés. La partie suivante s'attache donc à présenter objectivement chaque type de pression sans ordre de prévalence.

En l'absence de pêche professionnelle sur ce bassin, ce point n'est pas traité.

IV.2.1 Dégradation physique des milieux

Le cours principal de la Meuse est fortement impacté au niveau morphologique, en particulier en Belgique et aux Pays-bas, où la Meuse est canalisée pour la navigation en grand gabarit.

En France, la chenalisation du fleuve concerne essentiellement la partie ardennaise, en aval de Sedan.

La Figure 56, extraite de l'État des lieux 2019 – Éléments de diagnostic des parties françaises des districts du Rhin et de la Meuse, document arrêté par le Préfet coordonnateur de bassin après adoption par le Comité de bassin du 06/12/2019 (arrêté SGAR n° 2019-611 en date du 12 décembre 2019), dresse le bilan des pressions hydromorphologiques qui s'exercent sur les masses d'eau du district Meuse.

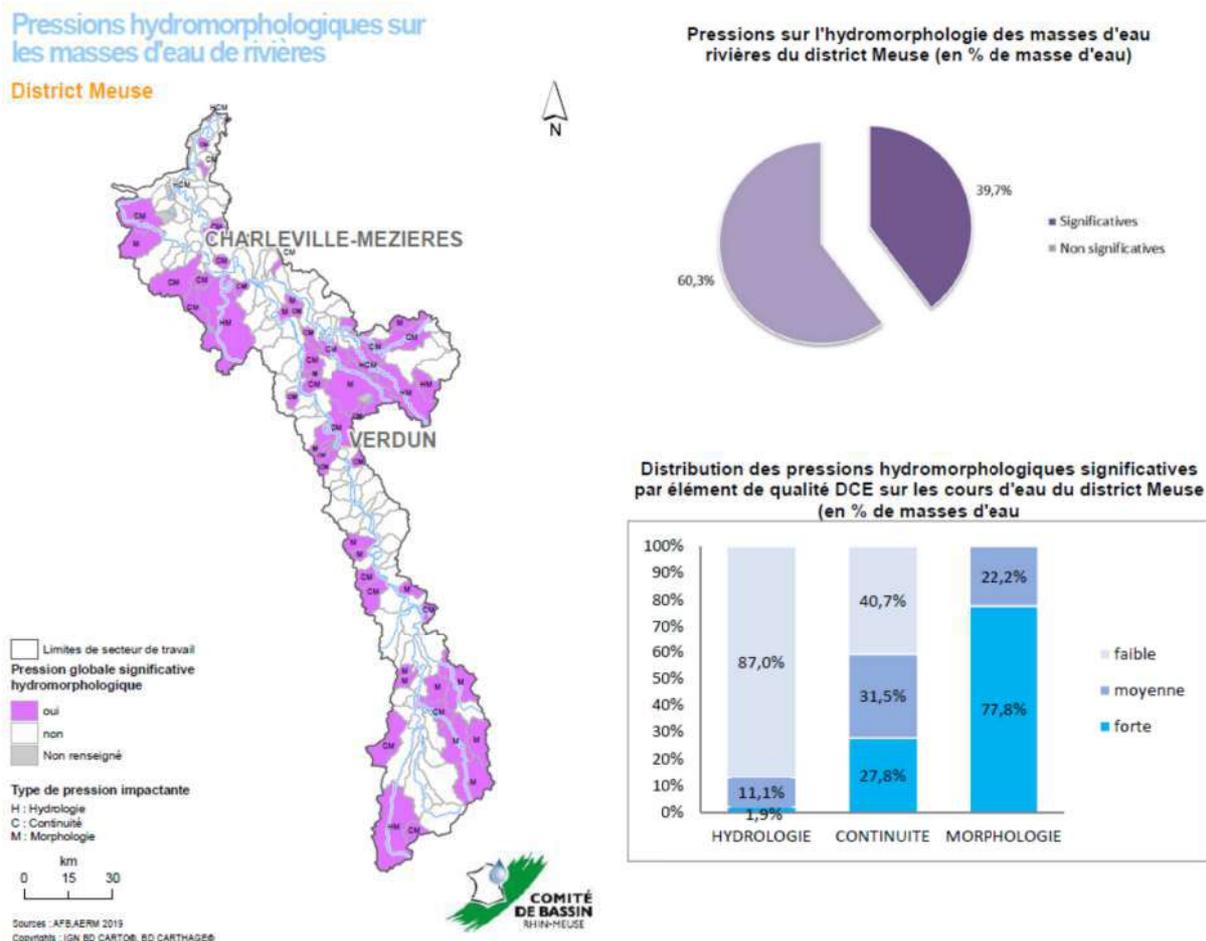


Figure 56 : Pressions hydromorphologiques s'exerçant sur les masses d'eau du district Meuse (État des Lieux DCE, 2019)

Les pressions significatives sur l'hydromorphologie sont observées sur moins de la moitié des masses d'eau du secteur de travail Meuse (39,7 %).

- **Comparaison et évolution entre l'état des lieux 2013 et 2019**

Lors l'état des lieux de 2013, 51 % des masses d'eau « rivières » montraient des pressions significatives à l'échelle du secteur de travail Meuse. En 2019, la part de masses d'eau présentant des pressions significatives est de 39,7 %, soit 11,3 % de moins qu'il y a 6 ans.

- **Focus sur les pressions significatives**

Parmi les masses d'eau composant le secteur de travail Meuse, 54 d'entre elles montrent des pressions hydromorphologiques significatives.

Globalement, sur le secteur de travail de la Meuse, les pressions significatives sont majoritairement caractérisées par des pressions moyennes ou fortes sur la morphologie des cours d'eau, c'est-à-dire potentiellement soumises à des altérations de la géométrie du lit mineur, de la sinuosité, de la végétation rivulaire et de la structure du lit majeur.

Néanmoins, les pressions sur la continuité écologique sont également corrélées à une part non négligeable de ces pressions significatives. En effet, 59,3 % des cas sont concernés par une pression moyenne ou forte sur cet élément de qualité.

Les pressions sur l'hydrologie, quant à elles, interviennent minoritairement sur les cas de pressions significatives avec seulement 13 % des cas corrélés à des pressions hydrologiques moyennes ou fortes.

- **Localisation des pressions sur le secteur de travail Meuse**

Les pressions significatives se répartissent principalement sur :

- Les masses d'eau liées au cours principal de la Meuse :
 - au niveau de sa tête de bassin versant (qui inclut de nombreux petits affluents au sein de la masse d'eau MEUSE 1) en raison des pressions liées à l'intensification de l'activité agricole du secteur qui impactent fortement la morphologie du cours d'eau ;
 - à l'aval de Verdun où la canalisation du fleuve et les ouvrages transversaux nuisent à la diversité hydromorphologique par influence des remous hydrauliques.
- Les affluents de la Meuse :
 - amont, avec le Vair, la Saonelle et l'Aroffe notamment, qui subissent essentiellement des altérations de leur morphologie en lien avec les travaux d'hydraulique agricole ;
 - dans sa partie moyenne (département de la Meuse) même si ces pressions ne concernent que quelques cours d'eau (Chonville, Rehau, Scance, Doua...) sur ce secteur encore bien préservé ;
 - dans les Ardennes sur lesquels les pressions s'exercent à la fois sur la morphologie dans les secteurs agricoles (Bar) et sur la continuité écologique (Vence et Sormonne).
- Le bassin de la Chiers de manière relativement généralisée avec le drain principal amont (CHIERS 1 et 2) ainsi que l'Othain et le Loison qui sont soumis à des pressions importantes et multiples (tissu urbain, activités industrielles et agricoles...) touchant souvent 2 voire 3 paramètres hydromorphologiques sur ces milieux.

En parallèle, les pressions sur l'hydromorphologie se voient diminuer sur certaines masses d'eau en raison des travaux de restauration engagés : MEUSE 2, RUISSEAU DE SAUVILLE, RUISSEAU DE L'AULNOIS (08).

- **Ouvrages et taux d'étagement**

Une des causes de la dégradation physique des milieux est la présence d'ouvrages dans le lit mineur. Provoquant une rupture de continuité, ces ouvrages contribuent également à la banalisation des habitats par ennoyage des zones situées à l'amont de ces derniers. Cet impact peut être caractérisé par le taux d'étagement (voir Figure 28 et paragraphe II.2.1.1). La carte (Figure 57) présente les taux d'étagement calculés sur la base des travaux de BAUDOIN et KREUTZENBERGER (2012).

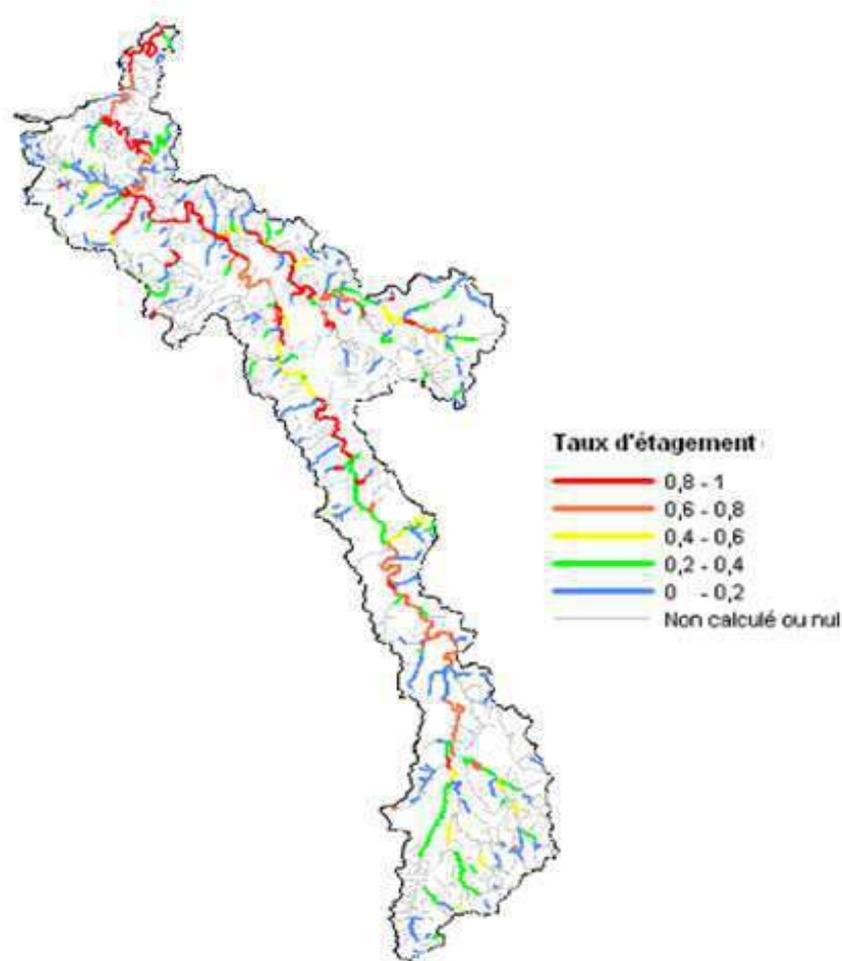


Figure 57 : Taux d'étagement du bassin Meuse
(d'après Baudoin & Kreutzenberger, 2012)

Cette carte établie en 2012 est toujours d'actualité. Elle permet d'illustrer les principales zones fortement influencées que sont la Meuse aval et la Chiers. En effet, il est nécessaire de procéder à de nombreux effacements (ou à des effacements d'ouvrages à forte hauteur de chute) pour observer une modification significative du taux d'étagement, compte tenu du grand nombre d'ouvrages généralement présents sur les cours d'eau.

La carte ci-dessous (Figure 58) présente la répartition des ouvrages connus actuellement. Tous les obstacles représentés ne sont pas tous infranchissables. Environ 40 % de ces ouvrages ont une hauteur de chute connue. La hauteur de chute moyenne va dépendre du type d'ouvrage ; 3,40 m pour les barrages, 2,75 m pour les seuils et 0,10 m pour les obstacles induits par un pont.

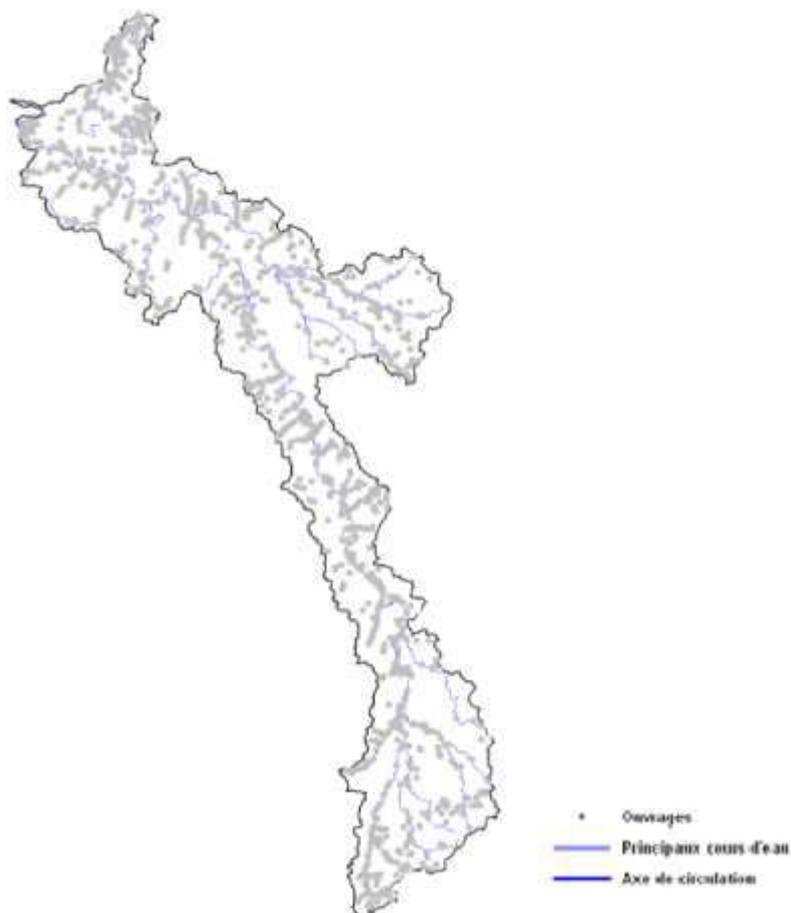


Figure 58 : Cartographie des obstacles à l'écoulement du bassin mosan français (source ROE 09/2020)

IV.2.2 Obstacles à la libre circulation

Les obstacles recensés sur le bassin sont au nombre de 1800 et ont des impacts majeurs sur la continuité des cours d'eau. Cet impact est d'autant plus important (par effet cumulatif) pour les poissons migrateurs qui doivent accomplir leur migration sur de longues distances pour accomplir leur cycle vital (atteindre leur zone de frayère ou de croissance...).

La Figure 59 illustre les 15 centrales hydroélectriques présentes sur l'axe Meuse, les 6 centrales sur la Chiers et les 29 autres sur les autres affluents (carte à gauche). On note la présence d'une quarantaine de passe à poissons (carte à droite).

Par rapport aux bassins Rhin et Moselle-Sarre, le bassin Meuse est essentiellement équipé d'ouvrages anciens, de faible hauteur de chute. Le potentiel hydroélectrique du fleuve est relativement faible. Le taux d'équipement en passe à poissons s'est amélioré suite à la mise en œuvre du contrat PPP détaillé ci-après.

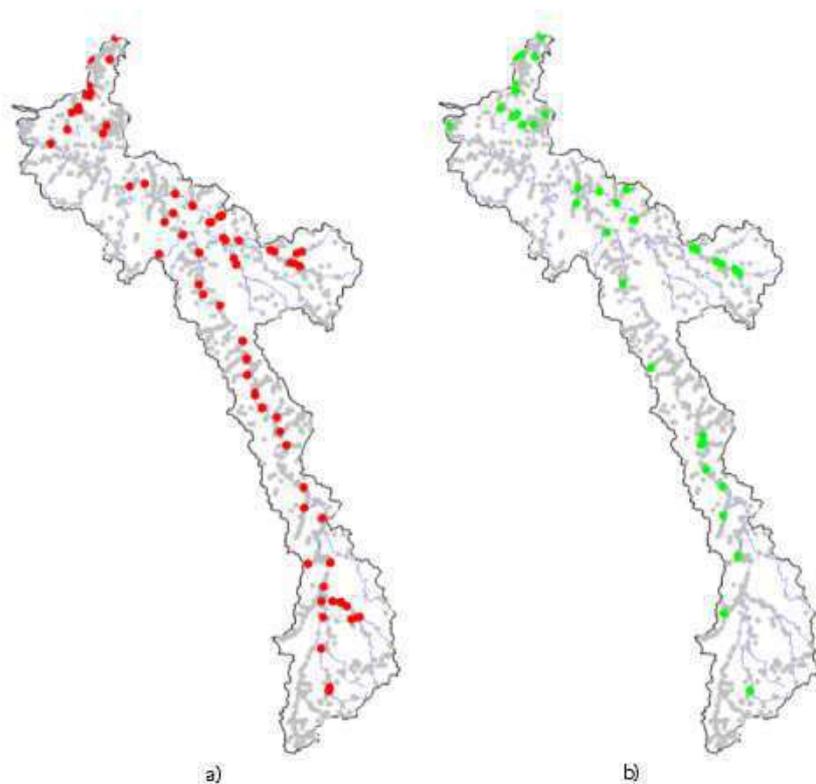


Figure 59 : Cartographies des centrales hydroélectriques (a) et de la présence de passes à poissons (b)

A l'étranger, on dénombre 22 ouvrages sur le cours principal de la Meuse. Comme le montre la Figure 60, ceux-ci sont équipés de passes à poissons plus ou moins fonctionnelles et efficaces.

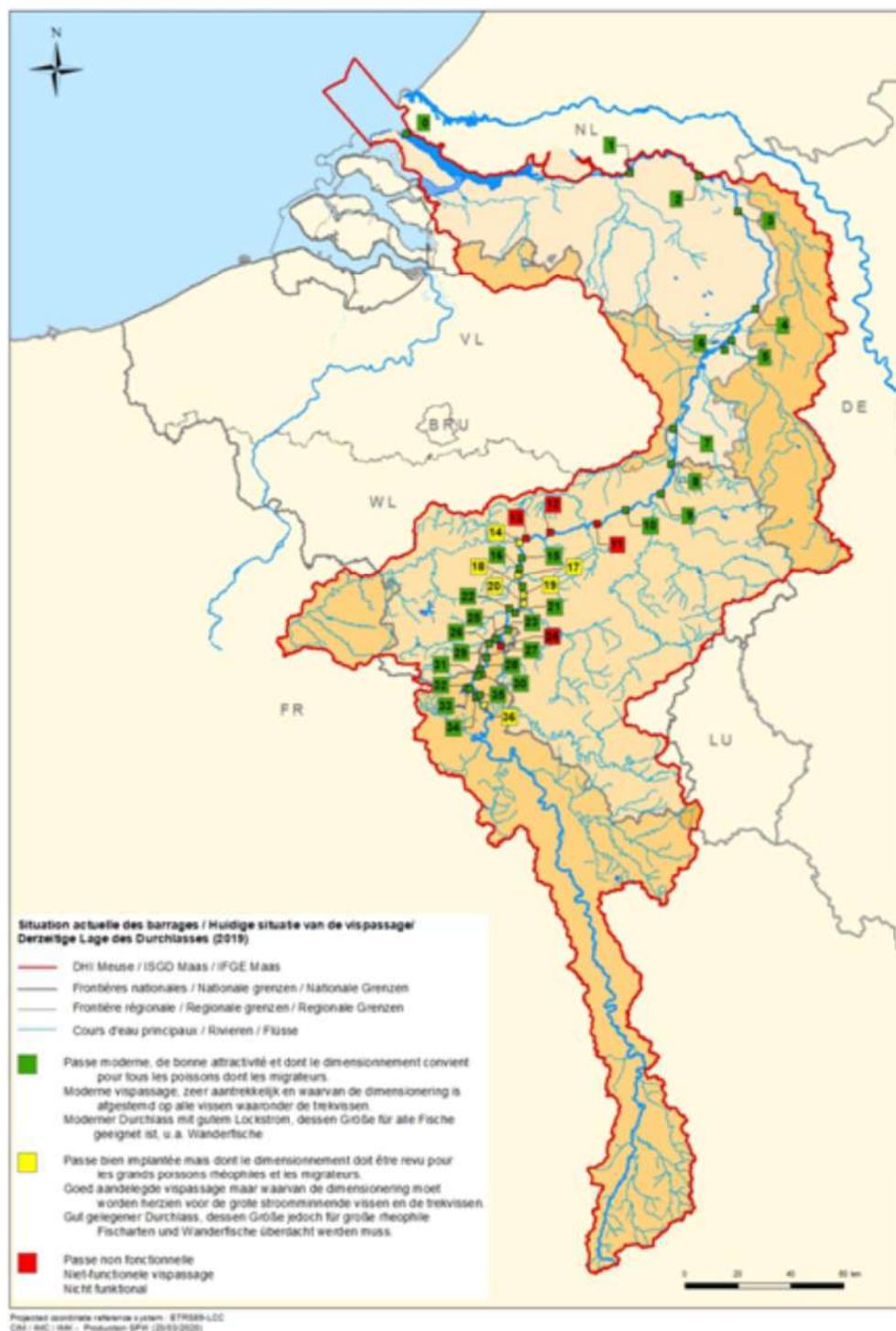


Figure 60 : Obstacles à la circulation du saumon atlantique en aval de la Semoy du bassin la Meuse (CIM, 2020)

En France, une partie des ouvrages infranchissables correspondait aux anciens barrages à aiguilles de VNF.

Afin de moderniser l'ensemble de ces barrages sur l'axe Meuse, VNF a signé avec BAMEO (filiale de VINCI Concessions (50 %), en groupement MERIDIAM (30 %) et la SHEMA groupe EDF (20 %)) un contrat de Partenariat Public Privé (PPP) le 24 octobre 2013. Ce contrat a

permis à VNF, dans des délais contraints, de déléguer la modernisation et la gestion des ouvrages de prise d'eau à une société privée moyennant une rétribution financière.

Construits au XIX^e siècle, 23 barrages manuels à aiguilles sur la Meuse française ont ainsi été remplacés par des barrages automatisés qui permettent d'améliorer les conditions d'exploitation et pour lesquels une attention particulière a également été portée au rétablissement de la continuité écologique. Ainsi, une passe à poissons (ou une rivière de contournement a été créée pour chacun de ces ouvrages. Deux ouvrages modernes, les seuils à clapets de Givet et Monthermé, ont également été mis à niveau et équipés de dispositifs de franchissement. L'obstacle de Monthermé où des travaux ont été réalisés en 2015/2016, est actuellement encore considéré comme partiellement franchissable en attendant des modifications supplémentaires qui permettront d'améliorer sa franchissabilité.

La Figure 61 illustre l'étendue géographique du projet ainsi que le phasage des travaux.

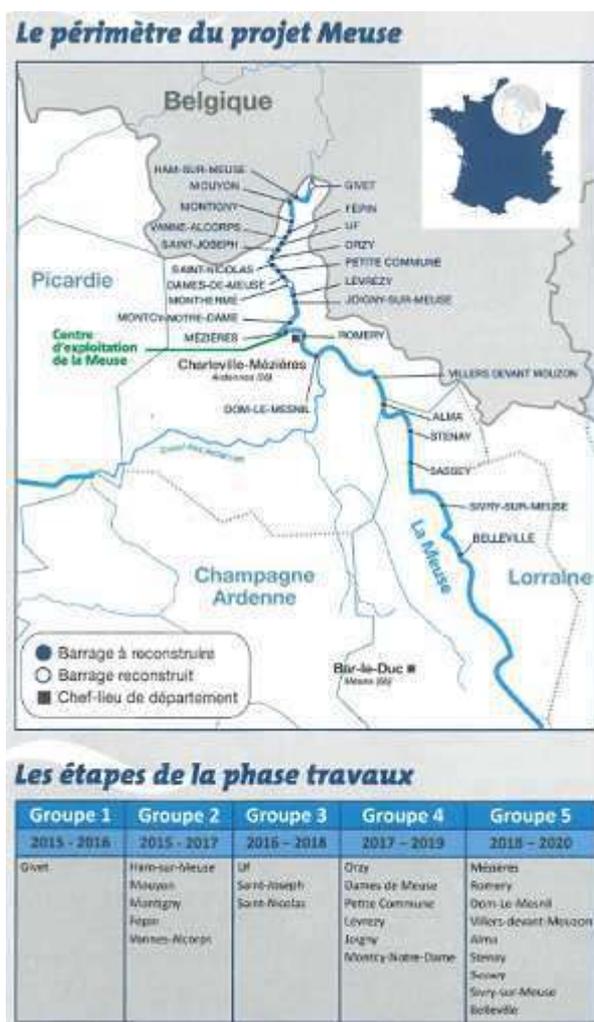


Figure 61 : Extrait de "La voie de l'eau" de septembre 2014

La mise en service fin août 2020, entre Charleville-Mézières et Verdun, des 9 derniers barrages automatisés sur la Meuse a marqué l'aboutissement de ce programme de modernisation entamé en 2015.

Trois ouvrages situés au nord des Ardennes, notamment Givet, ont été également équipés de microcentrales de production d'hydroélectricité d'une puissance de 1 mégawatt chacune. Afin de prendre en compte la dévalaison de l'anguille et du saumon, elles ont été équipées de turbines ichtyocompatibles VLH (Very Low Head). Ces turbines sont spécialement conçues pour de faibles hauteurs de chute d'eau. Totalement immergées, elles ont un effet moindre sur les poissons du fait de leur vitesse de rotation très lente.

Enfin, des barrages non pris en compte dans le contrat PPP et s'insérant parmi ceux qui ont été modernisés, restent encore infranchissables. C'est le cas notamment :

- dans le département des Ardennes, de l'ouvrage de la centrale de Chooz, du barrage et du seuil de l'usine de Donchéry, des barrages de Sedan-Roidon et de Mouzon ;
- dans le département de la Meuse, des barrages de Pouilly-sur-Meuse, Dun-sur-Meuse, Vilosnes, Consenvoyes et Charny-sur-Meuse. Ces ouvrages bloquent encore l'accès des poissons migrateurs aux affluents situés en aval de Verdun, le ruisseau des Forges et la Scance notamment.

La franchissabilité d'autres ouvrages, dans et en amont de Verdun, non prioritaires pour les poissons migrateurs amphihalins mais malgré tout situés dans le périmètre du PGA, ont été ou reste à étudier. C'est le cas notamment, de l'aval vers l'amont, des barrages dans la traversée de Verdun, des barrages de Monthairons, Tilly-sur-Meuse, Maizey, Montmeuse, des barrages dans la traversée de Commercy, des barrages de Sorcy-Saint-Martin, Mazagran, Troussey, Traveron, Sauvigny, Brixey-aux-Chanoines. Certains devront sans doute faire l'objet d'aménagements également.

IV.2.3 Qualité de l'eau

IV.2.3.1 État écologique et chimique

L'état écologique et l'état chimique sont évalués sur la base des données 2015-2017 et selon les dispositions de l'arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

Les résultats pour le district Meuse sont présentés dans le Tableau 24 et la Figure 62 ci-après.

Tableau 24 : Évaluation de l'état écologique des masses d'eau « Rivières » du district Meuse (en nombre de masses d'eau)

État ou potentiel écologique	Bassin Rhin-Meuse	District Meuse
Très bon	4	0
Bon état	163	59
Moyen	275	59
Médiocre	109	16
Mauvais	63	7
Total	614	141

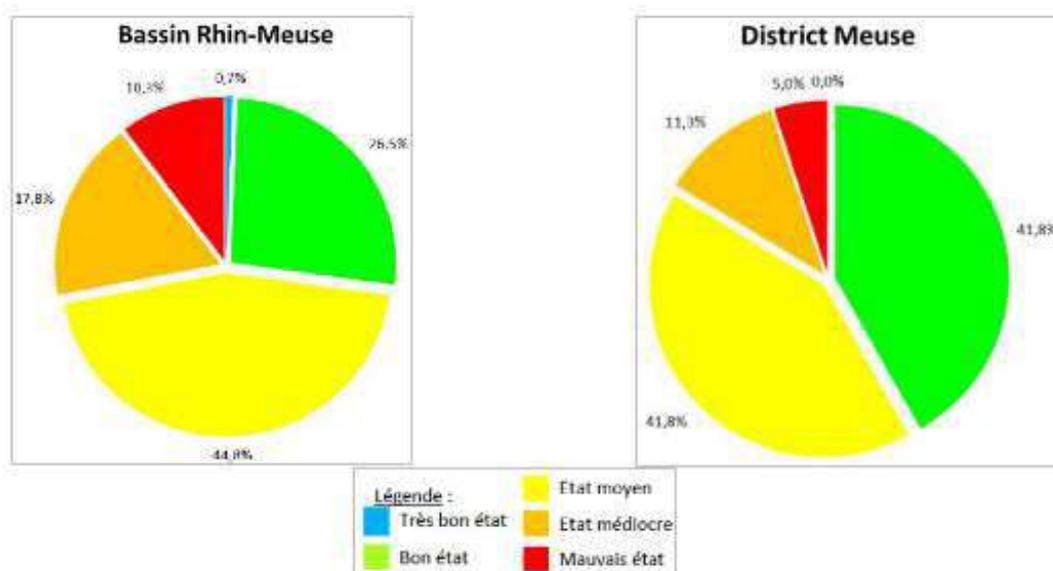


Figure 62 : Évaluation de l'état écologique des masses d'eau « Rivières » du district Meuse (en % de masses d'eau)

L'état chimique est évalué pour tous les paramètres le composant (voir arrêté référencé ci-dessus) et également en retirant de ces paramètres les substances dites ubiquistes. Les substances ubiquistes sont des substances à caractère persistant, bioaccumulables et sont présentes dans les milieux aquatiques, à des concentrations supérieures aux Normes de qualité environnementale (NQE). De ce fait, elles dégradent régulièrement l'état des masses d'eau et masquent les progrès accomplis par ailleurs. Il s'agit des diphényléthers bromés, du mercure et ses composés, des HAP, des composés du tributylétain, du PFOS, des dioxines, du HBCDD et de l'heptachlore (voir directive 2013/39/UE concernant les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau).

Les résultats de cette évaluation sont présentés dans le Tableau 25, le Tableau 26, la Figure 63 et la Figure 64 ci-après.

Tableau 25 : Évaluation de l'état chimique des masses d'eau "Rivières" du district Meuse avec substances ubiquistes (en nombre de masses d'eau)

	Bassin Rhin-Meuse	District Meuse
Bon	137	40
Mauvais	335	55
Non déterminé	142	46
Total	614	141

Tableau 26 : Évaluation de l'état chimique des masses d'eau "Rivières" du district Meuse sans substances ubiquistes (en nombre de masses d'eau)

	Bassin Rhin-Meuse	District Meuse
Bon	266	65
Mauvais	205	30
Non déterminé	143	46
Total	614	141

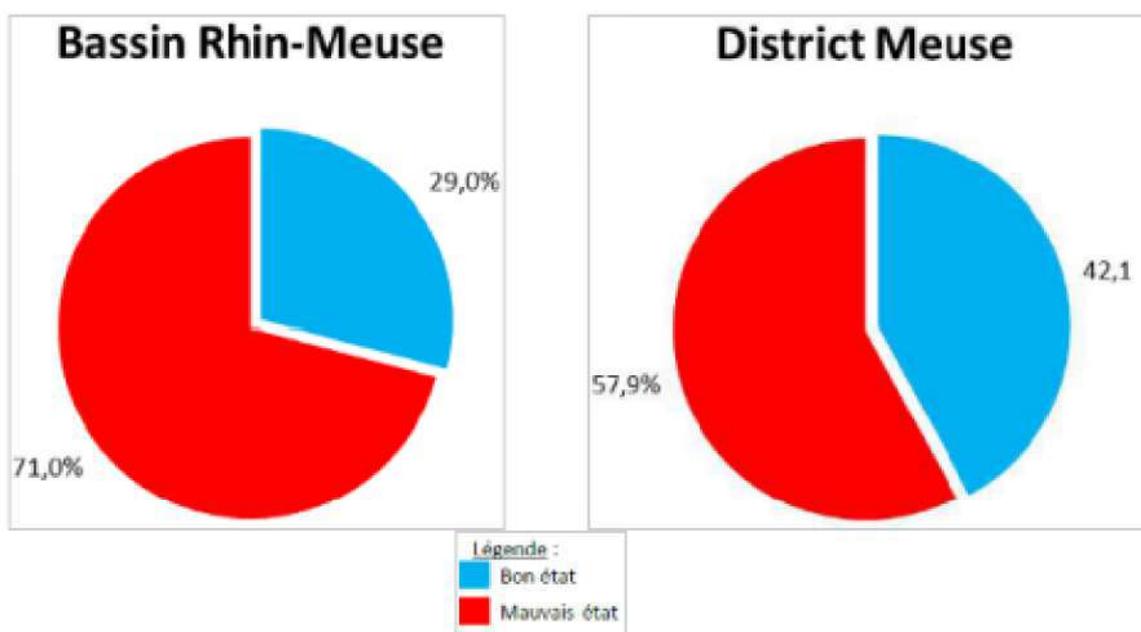


Figure 63 : État chimique avec les substances ubiquistes des masses d'eau « rivières » du district Meuse (en % de masses d'eau qualifiées uniquement)

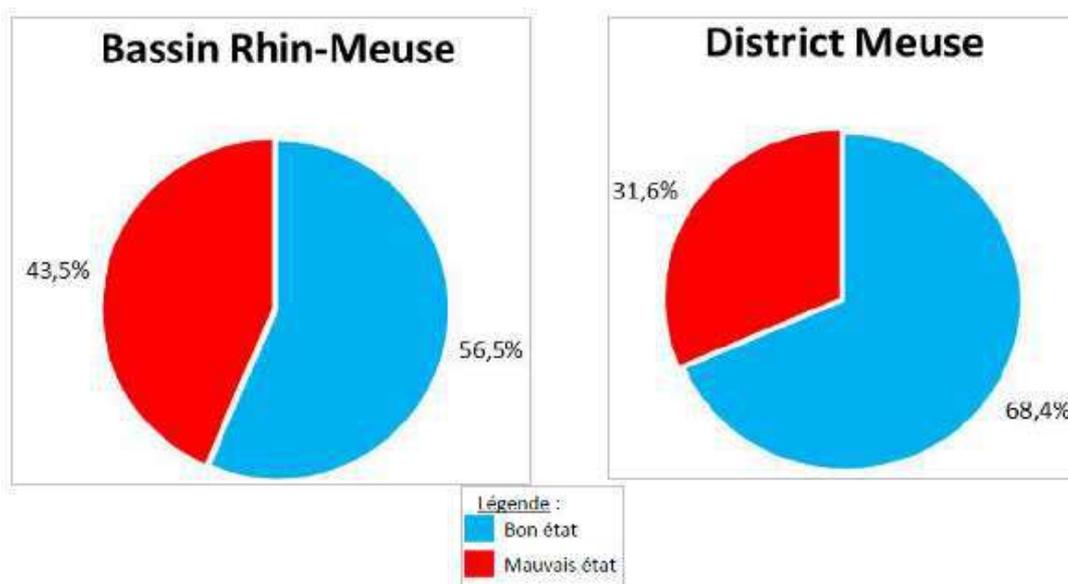


Figure 64 : État chimique sans les substances ubiquistes des masses d'eau « rivières » du district Meuse (en % de masses d'eau qualifiées uniquement)

À l'échelle du bassin, le Tableau 27 ci-après présente les substances responsables des déclassements, parmi les 335 masses d'eau en mauvais état chimique.

Tableau 27 : Liste des substances responsables du déclassement de l'état chimique des masses d'eau « rivières » du district Meuse

Substances	Ubiquiste	Nombre de masses d'eau déclassées
Benzo(a)pyrène	x	320
Benzo(ghi)pérylène	x	188
Fluoranthène		172
Benzo(b)fluoranthène	x	132
Benzo(k)fluoranthène	x	57
PFOS	x	50
Isoproturon		22
Cyperméthrine		14
Mercure	x	10
Dichlorvos		6
Nickel		5
Heptachlore	x	4
Hexachlorocyclohexane		3
Aclonifène		3
Bifénox		3
Cadmium		2
Chloroalcanes		1
Chlorpyrifos		1
Diuron		1
Endosulfan		1
Tributhylétain	x	1
Dicofol		1
Terbuthrine		1

Substances Ubiquiste Nombre de masses d'eau déclassées

On observe la très large responsabilité des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP) dans ces déclassements, qu'ils soient ubiquistes (Benzo(a)pyrène en premier lieu) ou non (fluoranthène).

Il convient de noter qu'à ce stade, seules les données mesurées sur eau sont exploitables. Les analyses sur supports biologiques (biote), prescrites par la DCE, sont en cours de déploiement et seront intégrées dans les prochaines publications. Elles contribueront à modifier très significativement le diagnostic dans la mesure où les capacités de détection seront accrues et certaines normes de qualité seront plus sévères que sur l'eau.

Les cartes représentant l'état écologique et chimique des masses d'eau du district de la Meuse sont respectivement en Annexe 16 et en Annexe 17.

IV.2.3.2 Contamination des sédiments par les PCB

Le paragraphe II.2.1.4 donne les références bibliographiques ainsi que les généralités concernant les impacts des PCB sur la faune piscicole.

IV.2.4 Réchauffement climatique

Le paragraphe II.2.1.5 donne les références bibliographiques ainsi que les généralités concernant les impacts potentiels du changement climatique sur la faune piscicole.

Cependant, si le réchauffement climatique a pour impact une augmentation de la température de l'eau cela pourrait avoir un impact particulier sur l'implantation des saumons sur le bassin français de la Semoy. En effet, le facteur température est certainement une cause importante expliquant le mauvais taux de survie d'alevins de saumons relâchés dans la partie française du bassin de la Semoy entre 1989 et 1991 (TERRIER ET RAULIN, 1997), phénomène qui pourrait être aggravé par le changement climatique.

IV.2.5 Autres pressions

Les autres pressions (prédation, espèces exotiques envahissantes) sont comme pour la Moselle, comparables à celles décrites pour le secteur de travail Rhin supérieur.

Aucunes données spécifiques au bassin de la Meuse ne sont cependant disponibles, les généralités sur l'impact de ces pressions sont donc identiques à celles détaillées dans les paragraphes II.2.1.6 et II.2.1.7.

Cependant, concernant les espèces potentiellement envahissantes, le cas des gobies mérite d'être cité. Sur la Meuse, la présence de deux espèces est avérée : le gobie à tache noire (2013) et le gobie demi-lune (2016). Il est pour le moment délicat d'estimer l'impact éventuel de ces espèces sur le peuplement de poissons ou de macro invertébrés.

À noter enfin que le département des Ardennes a restreint les périodes d'ouverture de la pêche de loisir à l'anguille jaune du 15 avril au 15 juillet (autorisée du 15 avril au 15 septembre dans l'arrêté national du 5 février 2016). La pêche professionnelle n'est pas pratiquée sur l'ensemble du bassin de la Meuse.

IV.3 Objectifs

Le PLAGEPOMI se fixe quatre objectifs généraux communs aux bassins du Rhin, Moselle Sarre et Meuse :

– Programmer des travaux de restauration de la continuité écologique (piscicole et sédimentaire), à la montaison et à la dévalaison, pour toute construction ou reconstruction d'ouvrage, tout renouvellement et toute modification d'une autorisation ou d'une concession hydroélectrique, ainsi que dans le cadre de la mise en conformité des ouvrages prévue au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement (cours d'eau classés en liste 1 et en liste 2) et selon les opportunités ;

– Orienter les projets d'équipements pour la production hydroélectrique ailleurs que sur les cours d'eau classés en liste 1 ; pondérer l'intérêt de cette production au regard de la part qu'elle représente dans l'atteinte des objectifs de la politique énergétique et des impacts qu'elle engendre sur les enjeux d'intérêt général liés à la préservation/restauration des milieux aquatiques ;

– Poursuivre et encourager les actions de préservation et de restauration des habitats ;

– poursuivre et encourager l'acquisition, la bancarisation et l'accès aux données et connaissances produites par l'ensemble des acteurs afin d'établir des stratégies pertinentes.

Dans le cadre du PLAGEPOMI 2022-2027, l'objectif est d'anticiper une synergie avec le volet d'actions prévu par les acteurs belges dont l'objectif de restauration de la continuité sur la Meuse a été fixé à 2025.

Compte-tenu des conclusions de l'étude de 2019 sur la définition des habitats favorables au saumon pour les ruisseaux de la Houille et du Viroin, l'objectif prioritaire est de rétablir la continuité sur l'aval français de ces deux cours d'eau, car ils présentent un gros potentiel d'accueil sur leur partie amont.

À l'instar de ce qui a pu être réalisé pour le saumon, le PLAGEPOMI se fixe un objectif d'amélioration globale de la connaissance afin d'apprécier à long terme la capacité du bassin à accueillir des populations autonomes et naturelles d'anguilles.

L'amélioration des connaissances pour l'anguille pourrait notamment s'orienter vers l'étude de la dévalaison (impact cumulé des ouvrages, mortalité, voies de passages préférentielles, périodes...) pour la partie française. De manière générale, une cohérence d'étude/d'action devra être recherchée au niveau du bassin sans se limiter aux frontières administratives.

Les objectifs secondaires pour le saumon et l'anguille sont :

- de poursuivre et d'encourager les actions de préservation et de restauration des habitats,
- de poursuivre et d'encourager l'acquisition de données et de connaissances afin d'établir des stratégies pertinentes,
- d'apporter une réflexion sur l'identification d'ouvrages sur lesquels rétablir la continuité écologique en priorité,
- l'harmonisation et la valorisation des données piscicoles ;
- d'améliorer la coopération internationale pour une meilleure coordination sur les sujets concernant les espèces migratrices, notamment en développant des études/projets/conférences transnationaux.

Enfin, dans le cadre de la révision éventuelle du PGA, une ZAP pourra être débattue à minima sur le périmètre du PPP, ou jusqu'à Verdun. Certains sous bassins, notamment ceux peu ou pas concernés par l'hydroélectricité (voir Figure 59 carte a)) pourront y être inclus (Houille, Semoy, Sormonne, Givonne, Marche, etc.).

Plus spécifiquement pour l'anguille :

- le **PLAGEPOMI s'inscrit pleinement dans le cadre du règlement anguille et des plans de gestion associés afin de contribuer à l'atteinte des objectifs fixés. Ainsi, lors de ce plan, une redéfinition des secteurs à enjeux (ZAP, pêche de front de colonisation...) peut être envisagée et une attention particulière doit être portée sur la dévalaison ainsi que sur l'amélioration de la connaissance des captures ;**
- le **PLAGEPOMI vise une harmonisation des modalités de pêche de loisir à l'anguille jaune sur l'ensemble du bassin de la Meuse.**

V Programme de mesures

Ce chapitre présente les mesures et les axes de travail identifiées pour la restauration et la gestion durable des populations de poissons migrateurs sur le territoire français du bassin Rhin-Meuse, tout en intégrant son contexte international.

Il tient compte du bilan des actions menées dans le cadre du PLAGEPOMI 2016-2021 et présenté de manière détaillée en Annexe 18.

Ces mesures visent à :

- réduire les pressions s'exerçant sur les poissons migrateurs et leurs habitats, en lien avec le diagnostic établi dans les chapitres II.2, III.2 et IV.2 ;
- améliorer la gestion des populations de poissons migrateurs, notamment par le biais de la définition d'une stratégie de repeuplement adaptée ;
- acquérir et améliorer les connaissances sur les populations de poissons migrateurs du bassin Rhin-Meuse ;
- communiquer et sensibiliser sur le sujet.

Des adaptations à ces mesures pourront être décidées a posteriori pour tenir compte des connaissances acquises, ou en cours d'acquisition, dans le cadre du Plan national migrateurs amphihalins en cours de rédaction.

V.1 Axes prioritaires de travail pour le PLAGEPOMI 2021-2027

Les mesures suivantes se déclinent prioritairement sur les cours d'eau définis comme « axes migrateurs prioritaires » à échéance 2027 tel que cartographiés dans la Figure 65, la Figure 66 et la Figure 67.

Ces axes sont définis et validés par le COGEPOMI et repris dans le SDAGE (annexe cartographique du district du Rhin et de la Meuse TOME 4).

Cours d'eau prioritaires pour la protection des poissons migrateurs amphihalins

Secteur de travail Rhin supérieur

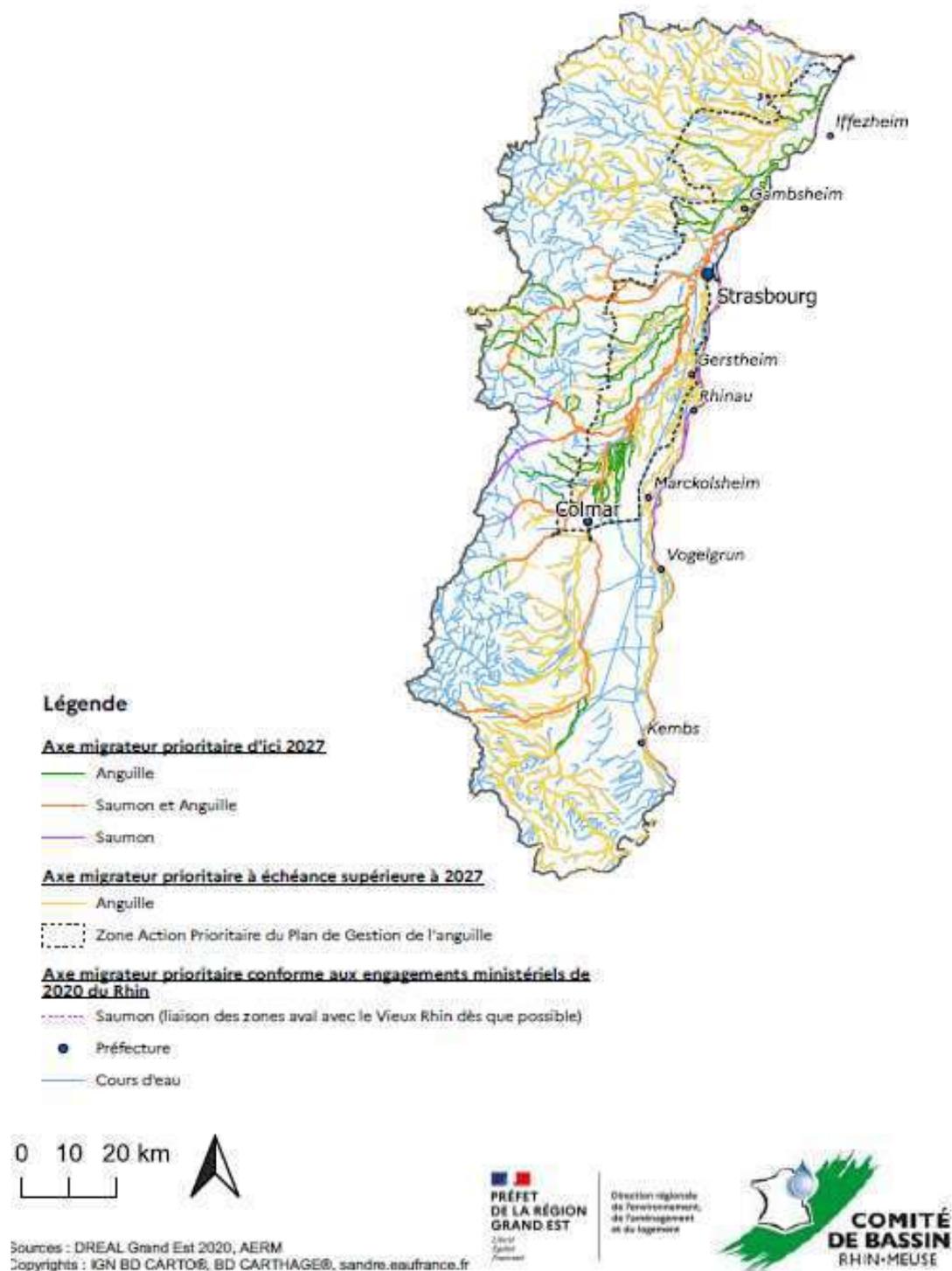


Figure 65 : Carte des cours d'eau prioritaires pour la protection des poissons migrateurs amphihalins, bassin du Rhin

Cours d'eau prioritaires pour la protection des poissons migrateurs amphihalins

Secteur de travail Moselle-Sarre

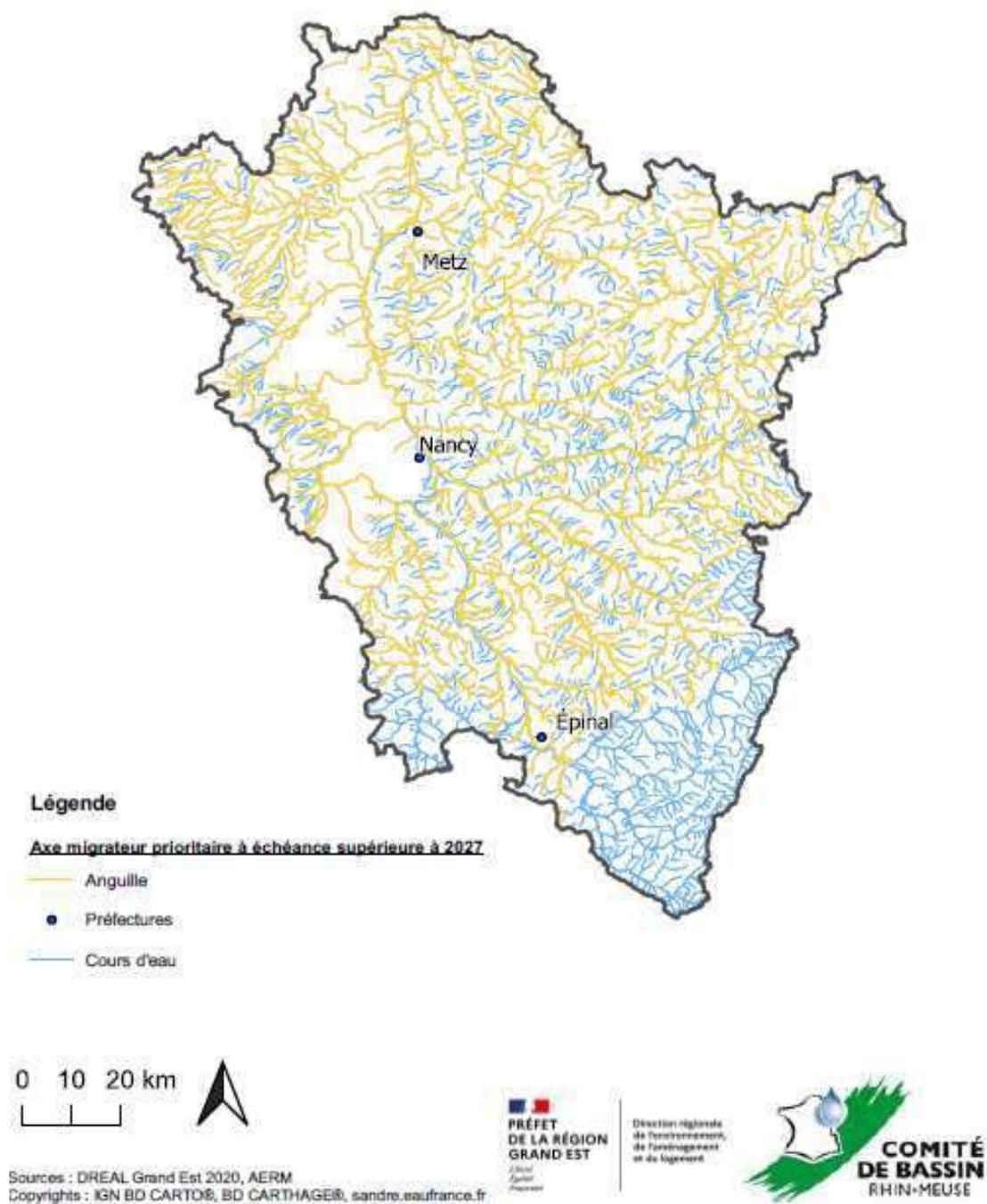


Figure 66 : Cours d'eau prioritaires pour la protection des poissons migrateurs amphihalins bassin Moselle-Sarre

Cours d'eau prioritaires pour la protection des poissons migrateurs amphihalins

Secteur de travail Meuse

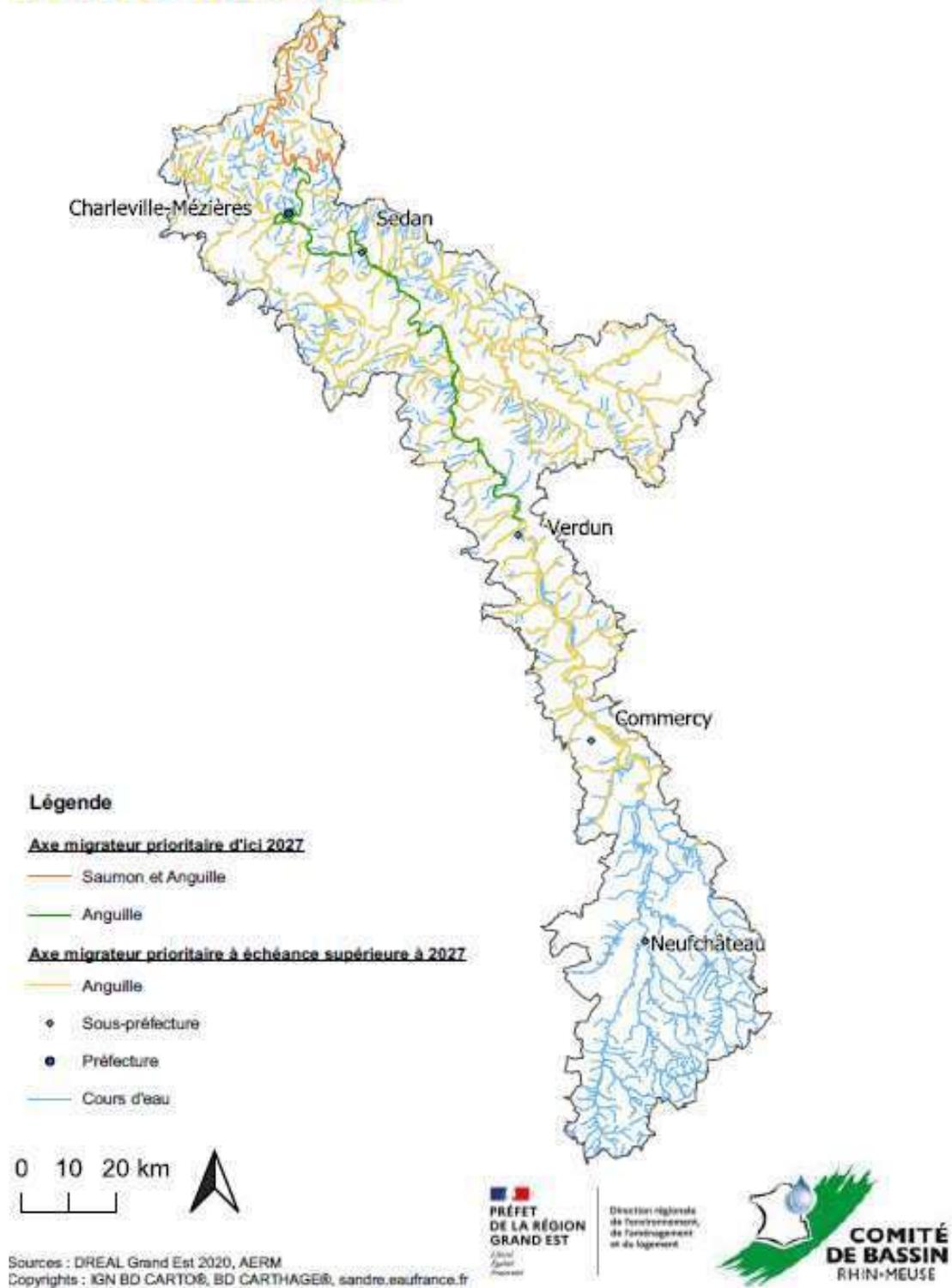


Figure 67 : Cours d'eau prioritaire pour la protection des poissons migrateurs amphihalins, secteur Meuse

V.2 Mesures visant à réduire les pressions s'exerçant sur les poissons migrateurs et leurs habitats

V.2.1 Restauration de la continuité écologique

V.2.1.1 Contexte et principes généraux de mise en œuvre

Le SDAGE recommande dans son orientation T3-O3.2.2 (TOME 3, Thème 3) d'adopter toutes les mesures nécessaires concernant les ouvrages transversaux pour assurer ou restaurer la continuité écologique des cours d'eau. Les orientations et dispositions qui en découlent précisent les enjeux sur ce sujet pour le bassin Rhin-Meuse.

Les arrêtés de classements de cours d'eau au titre de l'article L.214-17 du Code de l'environnement ont été pris par le préfet coordonnateur de bassin Rhin-Meuse à la date du 28 décembre 2012 (arrêté n°2012-548 et n°2012-549), puis complétés le 22 novembre 2013 pour le département des Ardennes (arrêté n°2013-390).

Le classement en liste 2 vise à assurer la mise en conformité avec les objectifs de continuité écologique dans un délai de 5 ans après publication des listes, délai prolongeable de 5 ans sous conditions.

La réglementation impose aux ouvrages existants sur les cours d'eau, canaux ou parties de ceux-ci classés en liste 2 « d'être gérés, entretenus et équipés selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant ».

Toutefois, du fait de la multiplicité des enjeux liés aux différents usages de l'eau (enjeux écologiques, patrimoniaux, énergétiques, loisirs, etc.), la mise en œuvre des obligations en liste 2 a suscité dans certains territoires de nombreuses incompréhensions qui ont retardé la mise en conformité des ouvrages. Afin de mieux concilier les attentes de chacun et d'améliorer la mise en œuvre de la politique, le Ministère de la transition écologique (MTE) a initié une démarche partenariale formulée en 2018 dans un nouveau plan d'action pour une politique apaisée de restauration de la continuité écologique. L'une des actions de ce plan consiste en l'élaboration, dans chaque bassin hydrographique, d'un programme de priorisation des actions de restauration de la continuité écologique sur les cours d'eau classés en liste 2. Les ouvrages situés sur les cours d'eau à enjeux pour les poissons amphihalins (dans la ZAP Anguille et/ou les cours d'eau prioritaires pour les poissons migrateurs identifiés dans le SDAGE en privilégiant les accès les plus rapides aux zones de grossissement de qualité de l'anguille ou aux zones à frayères pour le saumon), y ont été sélectionnés en priorité. Dans ce cadre, le délai pour la mise en conformité de ces ouvrages peut être reporté jusqu'en 2027.

Cette liste 2 constitue donc la priorité en matière d'actions de restauration de la continuité écologique et a été reprise dans le programme de mesures du SDAGE. Elle intègre l'ensemble des cours d'eau prioritaires pour les migrateurs amphihalins (échéance 2027) et leurs ouvrages, désignés prioritaires ou non.

Le document technique d'accompagnement¹⁹ des classements précise les modalités d'application de cette réglementation dans le bassin Rhin-Meuse. Pour les ouvrages existants, il met en évidence l'importance d'étudier la faisabilité technique, sociale et économique des solutions d'effacement et de privilégier cette solution lorsque sa faisabilité est démontrée, notamment en l'absence d'usage. En cas de maintien d'ouvrage, le document fournit des préconisations techniques, en fonction du meilleur état de l'art, sur les dispositifs de franchissement piscicole à la montaison ainsi qu'à la dévalaison.

¹⁹ <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/classement-des-cours-d-eau-au-titre-de-la-a152.html>

V.2.1.2 Mesures proposées

Environ 500 ouvrages ont été traités sur la période 2016-2021 dont la majorité est située hors cours d'eau classés (ils ont été aménagés dans le cadre d'études globales et d'opérations volontaires). À l'échelle du bassin Rhin-Meuse, les 3/4 des ouvrages mis en conformité ont été effacés et 1/4 équipés de dispositifs de franchissement. Ce constat est inverse sur les cours d'eau prioritaires migrateurs où plus de 80 % des ouvrages traités ont été équipés de passes à poissons ou de rivières de contournement. Les passes à poisson des usines hydroélectriques du Rhin (Strasbourg, Gerstheim et Kembs) et les ouvrages équipés sur la Meuse dans le cadre du projet BAMEO-VNF figurent parmi ces ouvrages aménagés. Seule une minorité d'obstacles a été effacée sur les axes migrateurs prioritaires.

Les équipements à la dévalaison restent plus ponctuels sur le bassin Rhin-Meuse sur cette même période.

Au regard des objectifs environnementaux à atteindre pour répondre aux exigences de la DCE et des classements de cours d'eau, les actions de restauration de la continuité écologique doivent se poursuivre et monter en puissance dans les années à venir.

Mesure n°1 : La continuité écologique, piscicole à la montaison, et sédimentaire, au droit des ouvrages situés sur les axes migrateurs prioritaires (hors axe migratoire du Rhin), sera restaurée dans le respect des prescriptions du document technique d'accompagnement du classement des cours d'eau. Les ouvrages situés sur les cours d'eau classés en liste 2 au titre de l'article L.214-17 (CE) sont une priorité d'action ; sur ces cours d'eau, la réduction du taux d'étagement, prioritairement sur les ouvrages sélectionnés dans le programme de priorisation du bassin Rhin-Meuse (au titre du plan d'action pour une politique apaisée de restauration de la continuité), par le biais d'effacement d'ouvrages n'ayant plus d'usage avéré, doit être recherchée (notamment sur les axes prioritaires pour les grands migrateurs situés dans le piémont alsacien, contribuant ainsi également à la restauration des habitats de ces populations).

Indicateurs :

- * Nombre d'ouvrages effacés et équipés sur les axes prioritaires
- * Taux d'étagement sur les axes prioritaires
- * Linéaire accessible sur linéaire biologiquement intéressant
- * Nombre de systèmes de dévalaison installés sur sites hydroélectriques existants et sur sites nouveaux

Mesure n°2 : Le PLAGEPOMI confirme au même titre que le SDAGE (T3 – 03.2.2.1 – D7), le caractère d'axe migratoire du Rhin pour les poissons grands migrateurs. Dans le prolongement des efforts accomplis pour rétablir la continuité écologique, les passes à poissons seront construites à l'usine hydroélectrique de Rhinau d'ici 2024, à celle de Marckolsheim d'ici 2026, et la continuité écologique sera assurée au droit de l'usine de Vogelgrun « dès que possible ». Ces réalisations sont conformes aux engagements pris par la France lors de la conférence ministérielle sur le Rhin en 2020. L'échéance de 2024 pour Rhinau pouvant toutefois sembler ambitieuse, un planning détaillé et réaliste pourrait utilement préciser le calendrier d'aménagement des passes à poissons. Enfin, concernant Vogelgrun, un programme d'études portant sur l'amélioration des connaissances sur le comportement des poissons serait nécessaire pour étudier et comparer les différentes solutions techniques, y compris alternatives.

Indicateur :

- * mise en service effective des passes à poisson de Rhinau et Marckolsheim

Mesure n°3 : Afin de garantir un fonctionnement optimal des ouvrages de montaison/dévalaison, l'entretien doit être effectué dans le cadre des obligations réglementaires assignées aux ouvrages et doit respecter les prescriptions techniques en la matière. La disposition du SDAGE T3-O3.2.2-D8bis précise également que « Lors de la construction des ouvrages de franchissement, l'autorité administrative réalisera un récolement administratif. À cette occasion un arrêté complémentaire ou un avenant au droit d'eau (ou à l'autorisation d'exploiter la chute) sera pris pour préciser les caractéristiques de l'ouvrage de franchissement. Ce document précisera alors les obligations de résultats et donc d'entretien (ex : après chaque crue, et avant les périodes de migration des espèces pour lesquelles l'ouvrage aura été conçu) ».

Indicateur :

- * Nombre d'arrêtés préfectoraux établis précisant les caractéristiques des dispositifs de franchissement et les obligations d'entretien

V.2.2 Protection et restauration de l'habitat

V.2.2.1 Contexte et principes généraux de mise en œuvre

Le Thème 3 du TOME 3 du SDAGE définit les enjeux de préservation et de restauration des écosystèmes aquatiques, à la fois pour leurs fonctionnalités (auto-épuration, régulation hydraulique, atténuation des effets du changement climatique...) et leurs capacités de soutien à la biodiversité (notions de réservoir de biodiversité et d'habitats diversifiés).

Ainsi, l'orientation T3-O3 recommande de restaurer ou sauvegarder les fonctionnalités naturelles des bassins versants, des sols et des milieux aquatiques, et notamment la fonction d'auto-épuration. Les orientations et dispositions qui en découlent encadrent les divers enjeux en matière de dynamique latérale (T3-O3.1) et de diversité du lit et des berges des cours d'eau (T3-O3.2). L'orientation T3-O4 vise quant à elle à arrêter la dégradation des écosystèmes aquatiques.

Le guide des bonnes pratiques pour la gestion des milieux aquatiques, qui accompagne le SDAGE, fournit les préconisations techniques en matière de :

- préservation des cours d'eau, notamment pour les masses d'eau en Bon et Très Bon État et soumis à de faibles pressions hydromorphologiques ;
- restauration des cours d'eau dégradés en termes d'hydromorphologie et de biologie.

Le classement en liste 1 au titre du L.214-17 du Code de l'Environnement constitue un outil réglementaire de préservation des cours d'eau qui interdit la création de nouveaux obstacles à la continuité écologique.

Enfin, l'article L.214-18 du Code de l'environnement impose de maintenir dans les cours d'eau, en aval immédiat d'un ouvrage, un Débit minimum biologique (DMB) garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces.

V.2.2.2 Mesures proposées

Des programmes visant l'arrêt des dégradations et la restauration des milieux aquatiques ont été engagés sur la quasi-totalité des principaux affluents des cours d'eau des bassins du Rhin, de Moselle, de la Sarre et de la Meuse depuis les années 90. Ces actions sont progressivement montées en ambition depuis le milieu des années 2000 mais un travail conséquent reste à réaliser pour atteindre les objectifs de qualité des habitats aquatiques et

des peuplements biologiques associés. Le programme de mesures du SDAGE mis à jour sur la période 2022-2027 cible ainsi les cours d'eau devant faire en particulier l'objet d'actions de renaturation pour répondre aux objectifs DCE, actions qui serviront également la politique de gestion des poissons migrateurs sur les cours d'eau prioritaires.

Par exemple, le plan Rhin Vivant vise à franchir une nouvelle étape dans la renaturation des milieux rhénans, selon une approche globale et coordonnée. Ce plan ambitieux sera utile à l'amélioration et à la résilience des milieux liés au cours du Rhin. Il étudiera en particulier la possibilité de réaliser dès à présent et avant 2025 des travaux d'amélioration du Vieux Rhin (continuité pour les grands migrateurs dans les parties aval des festons de Rhinau et Gerstheim).

Mesure n°4 : Les axes migrateurs dont la qualité écologique est actuellement préservée (bonne à très bonne), et qui permettent en ce sens de fournir un potentiel d'habitats suffisants en matière de zones de reproduction et de grossissement, feront l'objet d'actions de prévention des dégradations, tant dans l'instruction de nouveaux projets que par le biais de politiques de contrôles renforcés visant le respect du cadre réglementaire de protection des milieux naturels aquatiques (IOTA, liste 1 L.214-17...), ainsi que par le biais d'interventions raisonnées dans le cadre d'une gestion de bassin versant (entretiens, non intervention...).

Mesure n°5 : Sur les axes migrateurs à échéance 2027 dont la qualité écologique est dégradée, et où une pression hydromorphologique significative est identifiée, les actions du volet hydromorphologie (restauration, renaturation de cours d'eau, gestion de prélèvements en eau superficielle, restauration/renaturation de cours d'eau) du programme de mesure 2022-2027 associé au SDAGE sont à décliner prioritairement dans les PAOT. Ces actions viseront notamment à reconstituer des zones favorables à la reproduction et au grossissement sur ces cours d'eau en cas de déficit observé.

Indicateurs :

- * Pourcentage de masses d'eau en bon état écologique sur les axes migrateurs prioritaires
- * Linéaire de cours d'eau restauré sur les axes migrateurs prioritaires
- * Evolution des surfaces de faciès favorables, voire même de surfaces favorables accessibles

Mesure n°6 : Les études évaluant un Débit minimum biologique (DMB) adapté pour les poissons migrateurs amphihalins seront favorisées ; des études globales pourront être engagées sur les axes migrateurs à échéance 2027 dont la qualité écologique est dégradée, et où une pression hydromorphologique et/ou anthropique significative est identifiée (notamment lors de la présence de dérivations, prélèvements...).

Indicateur :

- * Nombre d'études réalisées

V.2.3 Reconquête de la qualité de la ressource en eau

Comme constaté dans l'état des lieux de ce document, l'état actuel des connaissances permet difficilement d'apprécier le caractère limitant de la qualité des eaux pour la restauration des populations de poissons migrateurs.

Toutefois, l'état des lieux réalisés en 2019 pour les besoins de la DCE met en évidence que 46 % des masses d'eau « rivières » localisées sur les axes prioritaires grands migrateurs à échéance 2021 ont un état chimique (sans les ubiquistes) dégradé (essentiellement du fait de l'acquisition de données nouvelles). La forte proportion de masses d'eau fortement modifiées et la présence de masses d'eau artificielles, essentiellement sur des axes principaux « aval » davantage soumis aux pressions chimiques, peuvent expliquer ce constat.

Par ailleurs, différents réseaux de suivi de la qualité de l'eau (réseau RCS, RHP...), réseaux de pêche à l'électricité, etc., sont actuellement utilisés. D'autres se mettent en place (suivis thermiques des cours d'eau). Il apparaît opportun de s'interroger sur la pertinence de ces réseaux dans le suivi de l'évolution des populations de poissons migrateurs.

Mesure n°7 : Les actions de réduction et traitement des pollutions ponctuelles et diffuses, d'origines urbaines, industrielles et agricoles, incluses dans les programmes de mesures associés aux SDAGE 2022-2027 sont à décliner prioritairement dans les PAOT sur les axes migrateurs à échéance 2027, ainsi que sur les zones de reproduction, dont la qualité physico-chimique et/ou chimique est dégradée.

Indicateur :

- * Pourcentage de masses d'eau en bon état chimique sur les axes migrateurs prioritaires

Mesure n°8 : Dans le contexte du changement climatique qui se traduit déjà par une augmentation notable des températures de l'eau, et faisant suite au constat que les pêches à l'électricité sont moins fréquentes, une étude sera réalisée pour évaluer la pertinence des réseaux existants d'acquisition des connaissances en matière d'impact de la qualité des eaux et des milieux aquatiques (réseaux de suivi thermique des cours d'eau, de pêches à l'électricité, etc.) pour jouer le rôle d'observatoire sur l'évolution des populations de poissons migrateurs.

Indicateur :

- * Étude réalisée

V.3 Mesures de gestion et de suivi des populations

V.3.1 Stratégie de repeuplement et programmes de soutien des effectifs

V.3.1.1 Objectifs du repeuplement

Les repeuplements ne concernent actuellement que le saumon atlantique dans la partie française du bassin du Rhin et visent une réintroduction pour réinstaller à nouveau une population pérenne et naturelle de saumon atlantique.

Aucune autre politique de repeuplement ne sera développée dans le cadre du PLAGEPOMI 2022-2027. Le COGEPOMI estime la connaissance insuffisante. L'acquisition de connaissances

pour évaluer la viabilité, la pertinence et la faisabilité de programmes de soutien sur les autres espèces (grande alose et truite de mer) est encouragée.

À l'heure actuelle, les PGA Rhin et Meuse français ne prévoient pas de programme de repeuplement pour l'anguille. Pour rappel, le PGA national (partie VII.1.2.3) précise que « le relâcher des civelles se fera donc en priorité dans le bassin versant où elles ont été pêchées, afin de limiter les transferts et leurs conséquences. ».

V.3.1.2 Connaissances préalables à l'élaboration d'une stratégie de repeuplement

Toute stratégie de repeuplement doit au préalable étudier les capacités réelles d'accueil du bassin concerné, c'est-à-dire acquérir ou rassembler la donnée la plus récente possible sur :

- les zones de frayères potentielles ;
- les zones de grossissement ;
- les possibilités de migrations (présence d'ouvrages, diagnostic de franchissabilité pour l'espèce cible, prise en compte du contexte transfrontalier et de l'impact cumulé des ouvrages) ;
- les taux de mortalité à la dévalaison.

V.3.1.3 Principes généraux à respecter

En accord avec le plan français d'application du NASCO (North Atlantic Salmon Conservation Organisation), les principes généraux à respecter par une stratégie d'alevinage du saumon sont les suivants :

- Faire une sélection des géniteurs les plus représentatifs de la population locale pour éviter une dérive génétique ;
- Conserver la diversité génétique du stock ;
- Minimiser le temps passé en élevage des poissons destinés au repeuplement, ce qui revient à utiliser des stades précoces pour le repeuplement ;
- S'assurer du bon état sanitaire des individus lâchés ;
- S'assurer de l'absence d'interaction entre juvéniles de repeuplement et juvéniles naturels pour favoriser la reproduction naturelle ;
- Étudier le bienfait du repeuplement ;
- Ne pas relâcher d'individus adultes qui ne pourront pas contribuer au cycle naturel.

V.3.1.4 Souches à utiliser

Sur le bassin du Rhin français, deux souches sont actuellement utilisées pour le programme de repeuplement du saumon atlantique : la souche « rhénane » constituée par des géniteurs de retour dans le Rhin capturés à Iffezheim et Gamsheim et la souche « Loire-Allier » constituée à partir de géniteurs capturés sur le bassin de la Loire.

L'utilisation d'alevins issus des géniteurs capturés dans l'hydrosystème rhénan (œuf F1) est à privilégier en veillant à ne pas nuire à la population existante (cf. principes édictés au V.3.1.3.) afin de favoriser le retour d'une population dite « Rhénane » présentant de meilleurs taux de survie.

En coordination avec les pays riverains du bassin du Rhin, il a été décidé qu'en dehors des souches rhénanes, les souches à utiliser sont la souche Loire-Allier pour le Rhin supérieur et la souche suédoise Åtran pour le Rhin inférieur (CIPR, 2010).

V.3.1.5 Stades de repeuplements

La réflexion concernant le repeuplement tient dans la recherche d'un compromis entre rusticité des individus produits et optimisation de la survie des stades les plus sensibles. Cette réflexion doit tenir compte des milieux de lâcher qui seront plus ou moins aptes à accueillir les différents stades.

Le Tableau 28 ci-dessous résume les avantages et inconvénients des différents stades.

Tableau 28 : Caractéristiques des différents stades de repeuplement

Stade	Œuf	Vésicule résorbée	Alevin nourri	Tacon d'automne	Pré-smolt
Caractéristique					
Coût	++	+	+	-	--
Coût/smolt	?	-	++	+/-	+/-
Rusticité	++	++	+	-	--
Homing	++	+	+	-	--
Taux de survie	?	--	-	+	++

La stratégie mise en place devra chercher l'optimisation de la survie des alevins déversés. Pour cela, elle présentera précisément le stade d'alevinage ainsi que la période d'alevinage, rivière par rivière, en fonction des caractéristiques des cours d'eau.

Si cela s'avère nécessaire, des expérimentations visant à justifier techniquement ces choix seront mises en place (test de survie des œufs, implantation des juvéniles, etc.).

L'effort de repeuplement peut être exprimé en ESD (équivalent saumoneau dévalant). Le nombre de saumoneaux dévalants attendu, issus d'une campagne d'alevinage, peut être estimé en fonction du nombre d'alevins déversés considérant les taux de survie suivants :

- le stade vésicule résorbée = 0,05 ESD (ce qui signifie qu'il faut aleviner 20 juvéniles au stade vésicule résorbée pour obtenir un smolt dévalant) ;
- le stade alevin nourri = 0,10 ESD ;
- le stade tacon d'automne = 0,40 ESD ;
- le stade pré smolt = 0,74 ESD.

V.3.1.6 Quantités d'alevins à introduire

Les quantités d'alevins à déverser chaque année constituent un objectif technique et doivent donc être chiffrées.

Afin de rétablir une population naturelle et autonome de saumon, une quantité suffisante de géniteurs doit pouvoir remonter chaque année pour renouveler le stock. La CIPR estime qu'il faut des remontées équivalentes à 100 adultes par sous-bassin pour que des populations puissent s'y maintenir durablement (CIPR, 2009). Cette valeur sera utilisée pour l'élaboration de plans d'alevinage.

Les quantités d'alevins à relâcher sont calculées en fonction des surfaces potentielles de grossissement situées dans le paragraphe II.1.3. Les valeurs moyennes données par la littérature et à utiliser sont comprises entre 4.5 et 10 smolts/100m² (7,5 smolts/100 m² (CARMIER, 1997), 4,5 à 9 smolts/100 m² (BARAN et LELIEVRE, 2004), 6 smolts/100 m² (BOSC

dans VALADOU, 2009), 5 smolts/100 m² (CHANSEAU, 2008) et 10 smolts /100 m² dont 50 % de 1+ ; 30 % de 2+ et 20 % de 3+ (SYMONS 1979)).

Ces quantités et la localisation des alevinages doivent être adaptées en fonction des nids de pontes observés de grands salmonidés (qu'il s'agisse de saumons, de truite de mer ou de grande truite fario) afin de ne pas concurrencer les juvéniles sauvages.

V.3.1.7 Rivières cibles

La stratégie d'alevinage doit concerner les cours d'eau prioritaires migrateurs amphihalins, et doit introduire un ordre de priorité :

- Priorité 1 : rivières ou portions de rivières d'ores et déjà accessibles et favorables au développement du saumon ;
- Priorité 2 : rivières accessibles à court (<3 ans) et moyen terme (6 ans) ;
- Priorité 3 : rivières non accessibles à moyen terme, ou test.

V.3.1.8 Suivi de l'efficacité des alevinages

L'implantation des alevins sur les zones alevinées au printemps peut être contrôlée à l'automne au cours d'opérations de pêches électriques spécifiques. Des pêches de sondage, dites « pêches 5 minutes », sont à réaliser selon le protocole mis au point par l'INRA (Prévost et Baglinière, 1993). Ces pêches ont pour but d'apprécier l'abondance des juvéniles de l'année en un temps effectif de pêche de 5 minutes sur chaque station. L'intérêt de ce protocole est que sa mise en œuvre ne nécessite qu'un personnel réduit et du matériel de pêche léger et mobile (type martin-pêcheur). Pour déterminer le taux d'implantation des alevins, une relation entre l'indice d'abondance obtenu avec les pêches de sondage et la densité de juvéniles de saumon 0+ obtenus par des pêches d'inventaire, a été étudiée en 1997 et 1998 (Gerlier et al. 1998 et Gerlier, 1999) puis entre 2009 et 2012. Ainsi on estime la densité de tacons (nb individus / 100 m²) à 0, 5165 x l'indice d'abondance (nombre individus / 5 minutes) (Viallard, 2013).

V.3.1.9 Mesures proposées

Mesure n°9 : Pour toute action de repeuplement, appliquer une stratégie de transition qui respecte les préconisations inscrites au PLAGEPOMI 2022-2027 et développer une stratégie d'alevinage permettant de restaurer à long terme des populations autonomes de saumon. Les préconisations de ces stratégies (de transition et à long terme) seront à faire valider par le COGEPOMI.

Indicateurs :

- * Nombre d'alevins déversés par stade
- * Nombre de juvéniles 0+ capturés
- * Indice SAT : taux de survie/recrutement
- * Nombre de stations de référence en place
- * Évaluation des indices d'efficacité

Mesure n°10 : Un comité technique composé des services de l'État, des partenaires financiers et techniques, sera mis en place pour suivre et orienter les stratégies d'alevinage déclinées.

Indicateur :

- * Nombre de réunions du comité technique

V.3.2 Régulation de la pêche

Les populations de poissons migrateurs témoignent de l'état de la biodiversité. Afin de les préserver, il convient d'être attentif à leurs prélèvements par la gestion adaptée des modalités de pêche, la connaissance des captures accidentelles et la lutte contre les pêches illégales.

Très peu de captures accidentelles de saumons sont actuellement comptabilisées. Une sensibilisation des pêcheurs amateurs a été faite et les captures connues de saumons sont systématiquement remises à l'eau. Toutefois, il est possible que certaines captures ne soient jamais déclarées et que les poissons remis à l'eau soient très affaiblis.

Enfin, les passes à poissons édifiées pour tenter d'atténuer l'impact des barrages sur les migrations des poissons peuvent également constituer des sites pouvant faciliter leur capture, par pêche ou par prédation. Sur le Bas-Rhin, il a été mis en place des réserves temporaires de pêche en aval des barrages situés sur le domaine public fluvial (sur l'Ill et le Rhin) par arrêté préfectoral du 28 décembre 2017. Cet arrêté, valable jusqu'au 31 décembre 2022, interdit la pêche sur une distance minimale de 50 mètres en aval de ces barrages. Cette mesure pourrait utilement être généralisée sur tous les barrages du domaine public fluvial situés sur les axes migrateurs prioritaires.

La mesure 11 rédigée ci-après est prise au regard des faibles effectifs de géniteurs de saumons, de grande alose, de lamproie marine et de truite de mer observés chaque année (voir Figure 7 pour les effectifs de saumons, Figure 23 pour la truite de mer, Figure 24 pour la grande alose et Figure 25 pour la lamproie marine) et pour soutenir la politique de repeuplement menée dans le but de rétablir une population pérenne et naturelle de saumon.

Mesure n°11 : La pêche du saumon, de la truite de mer, de la grande alose et de la lamproie marine est interdite sur l'ensemble des départements où ces espèces sont présentes.

Indicateur :

* Nombre d'arrêtés Pêche ayant pris en compte ces interdictions / nombre de départements concernés

Mesure n°12 : La pêche dans les zones artificielles de forte présence des poissons migrateurs, et notamment sur 50 m en aval des barrages situés sur le domaine public fluvial, est interdite. Cette distance pourra être étendue au cas par cas.

Indicateur :

* Nombre d'arrêtés Pêche ayant mentionnés ces zones d'interdiction de pêche

Mesure n°13 : La communication pour favoriser la déclaration volontaire des captures accidentelles de toutes les espèces de poissons migrateurs amphihalins par les pêcheurs de loisir et professionnels, et la valorisation de ces données, seront améliorées.

Indicateur :

* Nombre d'informations remontées

Mesure n°14 : Des moyens seront mis en œuvre pour lutter contre le braconnage et la pêche illégale des poissons migrateurs.

Indicateurs :

- * Nombre de suivis spécifiques migrateurs
- * Nombre d'agents/temps de surveillance

V.3.3 Suivi des populations et mesures proposées

V.3.3.1 À la montaison

Actuellement, sur l'ensemble du bassin Rhin-Meuse français, dix passes à poissons sont équipées de systèmes de contrôle des migrations par suivi vidéo (huit sur le bassin du Rhin et deux sur le bassin de la Meuse).

La poursuite de l'installation de systèmes de suivis des migrations est souhaitable, notamment en aval des principaux bassins de migrations que constituent la Bruche et la Moselle et également en entrée d'axes migrateurs à enjeux, afin de quantifier les remontées effectives de poissons et plus particulièrement de migrateurs amphihalins.

Mesure n°15 : À l'instar des aménagements existants sur le Rhin, il est recommandé que les dispositifs de franchissement les plus en aval, sur la Moselle et la Bruche, et ceux situés en « entrée » d'axes migrateurs à enjeux, puissent être équipés d'un système de comptage permettant d'avoir une idée précise des circulations de poissons, notamment grands migrateurs.

Indicateur :

- * Nombre de stations mises en place pour la montaison

Mesure n°16 : Les suivis sur les stations de vidéocomptage existantes et pertinentes seront pérennisés. Il conviendra de s'assurer de la qualité des données, de leur bancarisation et de leur diffusion.

Indicateur :

- * Nombre de stations de vidéocomptage suivies

Mesure n°17 : Les protocoles de suivi par vidéocomptage des poissons migrateurs sur le bassin seront harmonisés grâce à la mise en place d'un groupe de travail sous coordination de l'association migrateur.

Indicateurs :

- * Mise en place du groupe de travail
- * Nombre de réunions (une réunion annuelle au minimum souhaitée)

V.3.3.2 À la dévalaison

Les dispositifs de suivi des migrations à la dévalaison sont rares sur le bassin.

Une étude, réalisée en 2018 par l'ASR, a mis en évidence la possibilité d'installer un système de suivi à la dévalaison sur la Bruche, l'Ill et le Vieux Rhin.

Depuis, un système expérimental a été mis en place en 2019 au niveau de la centrale existante de Niederbourg à Illkirch sur l'Ill moyenne. Il est principalement utilisé pour l'observation du rythme de dévalaison des smolts de saumon atlantique en provenance des affluents Haut-Rhinois dont la majeure partie est alevinée, et à l'échantillonnage génétique de ces individus. Des smolts de truite de mer et des anguilles y ont été également recensés.

Sur le Vieux Rhin, au niveau de la nouvelle centrale K à Kembs inaugurée en 2016, les bases d'un système expérimental permettant un suivi à la dévalaison sont en place. Il n'a cependant pas encore été utilisé à ce jour et son mode de fonctionnement ainsi que son efficacité sont inconnus. À long terme, les données recensées permettraient de suivre partiellement l'évolution du nombre d'anguilles dévalantes et du nombre de smolts entrant en France depuis la Suisse.

Mesure n°18 : Il est recommandé que lors de l'installation de dispositifs de dévalaison soit envisagée l'opportunité de mettre en place un suivi à la dévalaison, notamment lorsque le projet se situe en aval d'un bassin.

Indicateur :

* Nombre de stations mises en place pour la dévalaison

V.3.3.3 Autres suivis envisagés

Mesure n°19 : L'impact de la prédation piscicole (et aviaire) des poissons migrateurs sur des secteurs identifiés à enjeux forts au sein des axes grands migrateurs (aval des passes à poissons, zones de remous, fosses...), à la montaison et à la dévalaison, sera caractérisé. Les impacts éventuels seront limités par la mise en place de mesures adaptées.

Indicateur :

* Réalisation de l'étude sur au moins 2 sites majeurs

Mesure n°20 : L'émergence et le déploiement de nouvelles techniques de suivi des populations et des migrations de poissons migrateurs (suivis acoustiques, drones, intelligence artificielle, ADN environnemental...) seront favorisés sur le bassin.

Indicateur :

* Nombre et nature des techniques émergentes mises en œuvre

Mesure n°21 : Le suivi de l'état sanitaire des populations/individus sera développé.

Indicateur :

* Mise en place d'un suivi sanitaire des individus manipulés

V.4 Besoins d'amélioration et d'actualisation des connaissances

La définition, l'intérêt et la faisabilité d'un certain nombre de mesures, concernant notamment le repeuplement et les exigences en matière de restauration de la continuité écologique, restent soumis à l'acquisition de connaissances complémentaires sur les poissons migrateurs et les milieux aquatiques.

V.4.1 Toutes espèces

Pour les cinq espèces de poissons migrateurs amphihalins présentes sur le bassin Rhin-Meuse, des connaissances nouvelles ou complémentaires restent à acquérir.

Les grands axes de travail sont :

- mettre à jour ou rechercher des indices de survie pour favoriser une meilleure adaptation aux spécificités du bassin et au rapport coûts/efficacité afin de construire une stratégie de repeuplement pertinente (saumon atlantique, grande alose et truite de mer) ;
- inciter au comptage annuel des frayères des salmonidés migrateurs (saumon et truite de mer), de grande alose et de lamproie marine sur les cours d'eau prioritaires pour les migrateurs amphihalins. Dans la mesure du possible, un suivi complémentaire sera effectué par pêche électrique et suivi génétique ;
- redynamiser la coopération pour mieux connaître l'activité des acteurs transfrontaliers avec pour objectif d'évaluer la pertinence de développer une synergie d'actions à l'échelle internationale (saumon atlantique, grande alose, anguille).

V.4.2 Saumon atlantique

Pour le saumon atlantique, des connaissances nouvelles ou complémentaires restent à acquérir.

Les grands axes de travail sont :

- poursuivre le recensement, actualiser et cartographier les habitats stratégiques de l'espèce : zones de grossissement et zones de reproduction, en particulier dans le Rhin et la Meuse ainsi que leurs affluents majeurs respectifs, pour répondre notamment aux attentes du plan national Saumon ;
- évaluer les potentialités de recolonisation des bassins de la Moselle en tenant compte des habitats favorables (frayères, grossissement) et des possibilités de migration (recensement des ouvrages, diagnostic de franchissabilité, contexte transfrontalier, taux de rétention, mortalités à la dévalaison) ;
- améliorer la connaissance des dynamiques migratoires des adultes à la montaison sur le Rhin (inclure les écluses), l'III et ses affluents, notamment par la mise en place d'un réseau de stations télémétriques (RFID) et par radiopistage : pour évaluer les taux de rétention et les retards occasionnés par les seuils déjà équipés et pour étudier la dispersion des juvéniles aux différents stades ;
- poursuivre le monitoring génétique international pour déterminer l'origine des futurs géniteurs de retours (lieu de production et d'introduction, stade de repeuplement, etc.) et orienter la future stratégie majeure de repeuplement ;
- pérenniser l'acquisition de connaissances (hors programme génétique) sur l'origine des géniteurs (otolithométrie/chimie) et les valoriser dans un groupe d'échanges de niveau national (errance/homing).

V.4.3 Anguille européenne

Pour l'anguille européenne, des connaissances nouvelles ou complémentaires restent à acquérir.

Les grands axes de travail sont :

- encourager les études portant sur les dynamiques migratoires (à la montaison et à la dévalaison), y compris à l'international, en particulier sur le Rhin et la Meuse ;
- améliorer les connaissances sur la présence de l'espèce (évaluation des fronts de colonisation par pêches électriques à partir de réseaux existants et à développer et/ou recherche de la présence de l'espèce par ADN environnemental notamment) ;
- évaluer les taux de mortalités à la dévalaison au travers de centrales hydroélectriques sur les drains principaux (Meuse, Moselle, Meurthe, Sarre) en lien avec les zones d'habitats disponibles, notamment sur les affluents ;
- étudier les politiques de repeuplement sur le district international afin d'évaluer la proportion d'anguilles alevinées arrivant sur le territoire français du bassin du Rhin.

Ces démarches peuvent en outre alimenter l'actualisation du Plan de Gestion Anguille et permettre d'évaluer la faisabilité et la pertinence de l'extension de la Zone d'Action Prioritaire (Meuse aval).

V.4.4 Lamproie marine

Les lamproies marines bénéficient des mesures de restauration des habitats et de la continuité en faveur des grands salmonidés migrateurs. Toutefois, l'effort pourrait être accru et des connaissances nouvelles ou complémentaires restent à acquérir.

Les grands axes de travail sont :

- étudier la fonctionnalité du stade ammocète/succès de la reproduction (recherche de site par ADN environnemental, survie des cohortes) ;
- évaluer les capacités d'accueil du bassin par la cartographie et la caractérisation de la qualité des habitats favorables (physico-chimique et sédimentaire) à la reproduction et au grossissement ;
- encourager les études portant sur la migration des géniteurs : voies de migration, points bloquants, etc.

V.4.5 Grande alose

Pour la grande alose, des connaissances nouvelles ou complémentaires restent à acquérir.

Les grands axes de travail sont :

- encourager les études portant sur l'historique et la caractérisation de la population migrante française actuelle (sex-ratio, diversité génétique, maturité, etc.) ;
- étudier les potentialités d'accueil du Rhin et de l'Ill et rechercher et suivre les secteurs actifs pour la reproduction et la présence d'aloses sur le territoire français ;
- étudier la faisabilité d'un programme de repeuplement pouvant s'inscrire dans la poursuite des actions franco-allemandes.

V.4.6 Truite de mer

Pour la truite de mer, des connaissances nouvelles ou complémentaires restent à acquérir.

Les grands axes de travail sont :

- encourager la connaissance des repeuplements en truite fario/commune (génétiquement identique à la truite de mer) : collecter les informations sur les déversements et les centraliser, et si possible caractériser les impacts sur les populations migrantes ;
- caractériser génétiquement la population de retour ;
- déterminer les voies de migrations et les secteurs préférentiels de reproduction ;
- mener des études sur les habitats et la biologie de l'espèce dans le but de déterminer les freins éventuels à son retour.

V.4.7 Connaissances sur les obstacles à la continuité écologique

V.4.7.1 Complétude des bases de données

Le ROE (Référentiel des Obstacles à l'écoulement) recense les ouvrages inventoriés sur le territoire national en leur associant des informations : code national unique, localisation et typologie.

Cette base de données s'enrichit d'année en année, néanmoins on constate d'une part que les ouvrages ne sont pas répertoriés exhaustivement à l'échelle du bassin, d'autre part que les attributs principaux ne sont pas complétés pour une partie des ouvrages répertoriés.

La mise à jour et l'enrichissement de cette base constitue l'un des axes de travail en matière d'amélioration de la connaissance sur le bassin Rhin-Meuse. En particulier sur la ZAP anguille ou axes grands migrateurs amphihalins.

V.4.7.2 Diagnostic des dispositifs de franchissement piscicole existants

Si la présence des passes à poissons sur les axes migrateurs est aujourd'hui recensée, leurs caractéristiques, fonctionnement et efficacité sont cependant peu connus. Certaines passes à poissons étant parfois anciennes et de conceptions variées.

Un diagnostic complet des ouvrages de franchissement transversaux identifiés dans le ROE et des dispositifs de franchissement existants, sur les axes migrateurs, sera réalisé afin d'évaluer leur fonctionnalité.

V.4.7.3 Valorisation des données

Un tableau rapprochant les connaissances des bases de données existantes, permettant d'établir un diagnostic partagé entre les différents acteurs portant sur la franchissabilité des cours d'eau, sera élaboré et maintenu à jour. Des cartes schématiques partagées correspondantes seront créées.

V.4.8 Mesure proposée

Mesure n°22 : Rassembler les connaissances qui contribuent à affiner, alimenter la mise en œuvre technique de certaines mesures du PLAGEPOMI 2022-2027 et à préparer les futurs plans de gestion en la matière, au regard des thématiques identifiées au V.4.

V.5 Mesures de communication et de sensibilisation

Depuis plusieurs années, des actions de sensibilisation sont mises en œuvre auprès des scolaires, et des élus sur les domaines de l'eau, de la gestion des milieux aquatiques et de la biodiversité. Le grand public et les acteurs en interface avec ce public restent cependant peu sensibilisés au retour d'une qualité d'eau satisfaisante ni à la question de la sauvegarde, voir du retour des poissons grands migrateurs sur le bassin Rhin-Meuse.

Il est donc nécessaire de poursuivre et favoriser les actions de sensibilisation autour de la question des migrateurs, et communiquer autour des projets réalisés pour la sauvegarde ou leur retour, y compris à l'international.

Mesure n°23 : Produire des documents de sensibilisation pour le grand public et les élus et mettre en place des manifestations visant la présentation des espèces, l'état des lieux, les résultats obtenus et les perspectives de gestion des populations de poissons migrateurs sur le bassin Rhin-Meuse.

Indicateurs :

- * Nombre de documents diffusés concernant les grands migrateurs (articles journaux, et internet, radio/TV, panneaux, brochures, affiches, exposition permanente, manifestations, etc.)

Mesure n°24 : Valoriser, via des visites de sites (techniciens, élus, scolaires, grand public) ou la mise en place de sentiers pédagogiques ou équivalent, les dispositifs de comptage-visionnage existants ou à aménager au droit des passes à poissons qui constituent un support ludique et pédagogique pour communiquer sur ce sujet.

Indicateur :

- * Nombre de manifestations (colloques, visites...) concernant les grands migrateurs (nombre d'élèves sensibilisés, nombre de visiteurs accueillis à la passe à poissons de Gamsheim, etc.)

Mesure n°25 : Favoriser et uniformiser le partage de toutes les données techniques, résultats et actions entreprises grâce à un tableau de bord coordonné par l'association migrateur, en cohérence avec les bases de données existantes.

Indicateurs :

- * Mise en place du tableau de bord
- * Nature et volume des données alimentant le tableau de bord

Mesure n°26 : Favoriser le développement d'évènements transfrontaliers.

Indicateur :

- * Nombre d'évènements organisés

Mesure n°27 : Encourager la formation et la sensibilisation aux poissons migrateurs des différents acteurs en interface avec le public (AAPPMA, CPIE, Association de protection de la nature, hydroélectriciens, etc.).

Indicateurs :

- * Nombre de formations mises en place
- * Nombre/nature des outils mis à disposition

BIBLIOGRAPHIE

BAISEZ A., 2011 : Migration delays and mortality of adult Atlantic salmon *Salmo salar* en route to spawning grounds on the River Allier, France, LOGRAMI.

BARAN P., LELIEVRE M., 2004 : Restauration des populations de Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) sur le bassin de l'Arroux (Affluent de la Loire) : Année 2003. Rapport C.S.P. – LOGRAMI.

BARNTHOUSE L. W., GLASER D. et YOUNG J., 2003 : Effects of Historic PCB Exposures on the Reproductive Success of the Hudson River Striped Bass Population. Environ. Sci. Technol., 2003, 37 (2), pp 223–228.

BARTL G., TROSCHER J. 1997 : Historische Verbreitung, Bestandsentwicklung und aktuelle Situation von *Alosa alosa* und *A. fallax* im Rheingebiet. Zeitschrift für Fischkunde, 4, 119-162.

BAUDOIN J.M., BURGUN V., CHANSEAU M., LARINIER M., OVIDIO M., SREMSKI W., STEINBACH P., VOEGTLE B., 2012 : Informations sur la Continuité Ecologique (ICE): Principes et méthodologie scientifiques de construction du système d'évaluation pour l'ichtyofaune de France métropolitaine. Guide et Protocole (SIE).

BAUDOIN J.M., KREUTZENBERGER K., 2012 : Indicateur de fragmentation théorique des milieux aquatiques – SYRAH compatible. Contexte, Méthodologie et Descriptif du contenu – Version 4.4. Juillet 2012. 15 pages.

BENGTSSON 1978 : Use of a harpacticoid copepod in toxicity tests. Marine Pollution Bulletin, Volume 9, Issue 9, September 1978, Pages 238–241.

BOSC S., LARINIER M., 2000 : Définition d'une stratégie de réouverture de la Garonne et de l'Ariège à la dévalaison des Salmonidés grands migrateurs. Simulation des mortalités induites par les aménagements hydroélectriques lors de la migration de dévalaison.

BROUWER A., REIJNDERS P.J.H., KOEMAN J.H., 1989 : Polychlorinated biphenyl (PCB)-contaminated fish induces vitamin A and thyroid hormone deficiency in the common seal (*Phoca vitulina*). Aquatic Toxicology – Volume 15, Issue 1, July 1989, Pages 99-105.

BURGUN V, RICHERT G., 2009 : Estimation des altérations de la continuité écologique vis-à-vis de l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) sur la Moselle. ONEMA Délégation interrégionale du Nord Est. 21 pages + annexes.

CAZENEUVE L., LASCAUX J.M. et KARDACZ J., 2011 : Suivi de la reproduction naturelle des grands salmonidés migrateurs sur le bassin de la Dordogne en aval du barrage du Sablier (départements de la Corrèze et du Lot) – Automne Hiver 2010/2011. (Rapport MI.GA.DO. 17D-11 RT).

CHANSEAU M., BRASIER W., GRACIA S., DELEZAY B., SENAMAUD J.C., 2008 : Production et repeuplement en Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) du bassin de la Dordogne ; Suivi des zones de grossissement des juvéniles ; (MiGaDo) Année 2007. 28 p + annexes.

Charles K., Guyomard R., Hoyheim B., Ombredane D., Baglinière J-L., 2005 : Lack of genetic differentiation between anadromous and non-anadromous sympatric trout in a Normandy population. Aquatic living resources, 18 : pp 65-69.

CIM, 1999 : Poissons migrateurs de la Meuse, état de la situation 1999.36 pages.

CIM, 2011 : Les poissons migrateurs de la Meuse. 47 pages.

CIPMS, 2009 : Plan de gestion 2010-2015 du secteur de travail Moselle-Sarre.

CIPR, 1999 : Saumon 2000 – Le Rhin est-il redevenu un fleuve salmonicole ? – Rapport n° 103, rédaction : B. Froehlich-Schmitt. Brochure couleur, 64 p., Coblenz.

CIPR, 2004 : Rhin et saumon 2020 – Programme de réimplantation des poissons migrateurs dans l'hydrosystème rhénan : 29 pages.

CIPR, 2007 : Comparaison de l'état du Rhin de 1990 à 2004 – RAPPORT 159.

CIPR, 2009 : Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin – Rapport CIPR n° 179, 26p+annexes.

CIPR, 2010 : Rapport 179 : Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin. 26 pp + Annexes.

CIPR, 2013 : Informations sur la passe à poissons au droit du barrage d'Iffezheim, 2p.

CIPR, 2013 : Rapport 207. Mesures nationales prises au titre du règlement (CE) n°1100/2007 sur l'anguille dans le bassin du Rhin en 2010-2012. 18p.

CIPR, 2013 : Rapport 208. Espèces allochtones de gobies dans l'hydrosystème du Rhin. 8p.

CLAIR B., COLIN R., SCHAEFFER F., 2012 : Repeuplement et suivi annuel des juvéniles de saumon atlantique, Campagne 2011, SAUMON-RHIN, 30p + annexes.

CLAIR B., SCHAEFFER F., 2013 : Bilan des migrations et des actions menées aux passes à poissons d'Iffezheim et de Gamsheim en 2012, SAUMON-RHIN, 25 pp + Annexes.

Colloque Hydroécologie, 2004CSP, 2002 : L'entretien des passes à poissons, 6 pages.

Crisp, D.T. et Carling, P.A., 1989 : Observations on siting, dimensions and structure of salmonid redds. *J. Fish Biol.* 34 : 119-134.

DE GROOT S.J. 1989 : The former allis and twaite shad fisheries of the lower Rhine, The Netherlands. *International Council Exploration Sea CM 1989, Ana.Cat.Fish.Comm.*, M19, 1-4.

DEKKER W., 2004 : Slipping through our hands. Population dynamics of the European eel. PhD dissertation, University of Amsterdam.

DE OLIVEIRA E., 2012a : Estimation des taux de survie et de blessures pour des anguilles européennes (*Anguilla anguilla*) franchissant une turbine Kaplan – Tests du Groupe 3 de l'usine de Fessenheim (2009) et du Groupe 3 de l'usine d'Ottmarsheim (2010). Rapport EDF R&D. H-P76-2011-02056-FR. 63 pages + annexes.

DE OLIVEIRA E., 2019 : Etude des rythmes migratoires de l'anguille argentée et des voies de franchissement des aménagements hydrauliques sur le Rhin par télémétrie. Rapport EDF 6125-3313-2018-00548-FR. 44 pages + annexes.

DITTMAN A.H., QUINN T.P., 1996 : Homing in pacific salmon : mechanisms and ecological basis, *The journal of experimental biology* 199, 83-91.

DURIF C M. F., GJØSÆTER J AND VØLLESTAD L. A, 2010 : Influence of oceanic factors on *Anguilla anguilla* (L.) over the twentieth century in coastal habitats of the Skagerrak, southern Norway. *Proc. R. Soc. B* (2011) 278, 464–473.

EDELIN 2005 : Facteurs du contrôle de la dispersion continentale chez l'anguille. Thèse de l'université Toulouse.

EDWARDS T. M., MOORE B. C. et GUILLETTE L.J., 2006 : Reproductive dysgenesis in wildlife : a comparative view. International Journal of Andrology – Volume 29, Issue 1, pages 109–121, February 2006.

ELIE ET GIRARD 2009 : Effets des micropolluants et des organismes pathogènes chez l'Anguille européenne *Anguilla anguilla* L.1758. Collection Étude CEMAGREF N° 128. 121 pp.

EPAMA, FDPMA des Ardennes, 2019 : Potentialité des affluents de la Meuse aval pour la reproduction, le grossissement, la montaison et la dévalaison des grands salmonidés migrateurs. Cas du saumon atlantique (*Salmo salar*).

GADET A., 2003 : Étude des potentialités de la partie amont de la Moselle et de l'un de ses affluents, la Vologne (département des Vosges) pour la reproduction et la croissance du Saumon atlantique (*Salmo salar*) par la description des habitats. Rapport de stage IMACOF. URGE. 70 pages + annexes.

GEHIN J.B., 1868 : Révision des poissons qui vivent dans les cours d'eau et les étangs du département de la Moselle avec quelques considérations de Darwinisme.

GERLIER M., ROCHE P., EDEL G., 1997 : Etude par radiopistage de la migration de saumons et truites de mer adultes dans le bassin rhénan alsacien – Résultats 1996 : 20 p. + annexes.

GERLIER M., ROCHE P., LUQUET J-F., 1998 : Suivi annuel des peuplements de juvéniles de salmonidés migrateurs en Alsace. Résultats 1997. Conseil Supérieur de la Pêche. 14 p + annexes.

GERLIER M., 1999 : Suivi annuel des peuplements de juvéniles de salmonidés migrateurs en Alsace. Résultats 1998. Conseil Supérieur de la Pêche. 18 p + annexes.

GODRON D.A., 1863 : Zoologie de la Lorraine ou Catalogue des animaux sauvages observés jusqu'ici dans cette ancienne province. 283 pages.

GOMES, P. & M. LARINIER, 2008 : Dommages subis par les anguilles lors de leur passage au travers des turbines Kaplan - Etablissement de formules prédictives : 38 p. + annexes.
http://www.onema.fr/IMG/pdf/2008_039.pdf

GUIDOU A., BURGUN V., PIERRON F., 2016 : Evaluation des mortalités de saumon et d'anguille aux passages des centrales hydroélectriques sur le bassin versant de l'Ill. Rapport de stage de master 2. ONEMA, délégation interrégionale Nord-Est. Université de Lorraine. 49 pages + annexes.

GUILLERAULT N., DELMOTEE S., POULET N., SANTOUL F., 2015 : Études des interactions du Silure glance (*Silurus glanis*) avec l'ichtyofaune métropolitaine. ONEMA – ECOLAB. 49p + annexes.

KEITH P., PERSAT H., FEUNTEN E., ALLARDI J., 2011 : Les poissons d'eau douce de France. 550 pages.

Kibel P., 2007 : Fish Monitoring and Live Fish Trials. Archimedes Screw Turbine, River Dart. Phase 1: Report: Live fish trials, smolts, leading edge assessment, disorientation study, outflow monitoring. FISHTEK consulting, 38 p. + annexes.

Kibel P., 2008 : Archimedes Screw Turbine Fisheries Assessment. Phase 2: Eels and Kelts. FISHTEK consulting, 18 p. + annexes.

KNIGHTS B., 2003 : A review of the possible impacts of long-term oceanic and climate changes and fishing mortality on recruitment of anguillid eels of the Northern Hemisphere. Sci. total environ. 310 (1–3): 234–244.

KUHN G., 1976 : Die fischerei am Oberrhein. Geschichtliche Entwicklung und gegenwartiger Stand. Hohenheimer Arbeiten, Heft 83. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, 196 p.

KUNTZLER F., 2018 : Contribution à la caractérisation du potentiel du Vieux Rhin pour les grands salmonidés migrateurs : métabolisme thermique, cartographie des habitats et données piscicoles disponibles. Rapport de stage Master 2 « Génie des Environnements Naturels Faune sauvage et Environnement ». Université de Reims-AFB-ASR. 34 pages + annexes.

LACERENZA JF., 2013 : Suivi des populations et de la reproduction naturelle du saumon atlantique et de la lamproie marine en Alsace. SAUMON-RHIN, 45p.

LANUV-Fachbericht 70. 2016 : Conservation et restauration de la Grande alose dans les bassins de la Gironde et du Rhin. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. 26 pages.

https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/FB70%20Maifisch_F_web.pdf

LANUV-Fachberich 28 / LIFE06 NAT/D//000005, 2011 : The re-introduction of Allis shad (*Alosa alosa*) in the Rhine System, 90 p.

<http://www.lanuv.nrw.de/veroeffentlichungen/fachberichte/fabe28/fabe28KW-F.pdf>

LARINIER M. et DARTIGUELONGUE J., 1989 : La circulation des poissons migrateurs : le transit à travers les turbines des installations hydroélectriques. Bull. Fr. Pisc, 312-313, 94 p.

LARINIER M. et GOMES P., 2008 : Dommages subis par les anguilles lors de leur passage au travers des turbines Kaplan – établissement de formules prédictives.

LARINIER M. et TRAVADE F., 1999 : La dévalaison des migrateurs : problèmes et dispositifs. Bull. Fr. Pêche Piscic. 353-354 (1999) 181-210.

LASNE E., SABATIE R., 2009 : Flux migratoires et indices d'abondance des populations de lamproies du Scorff, de l'Oir et de la Bresle (*Petromyzon marinus*, *Lampetra fluviatilis* et *L. Planeri*). 84 p+ Annexes.

LELEK A., BUHSE G., 1992 : Fische des Rheins. Springer-Verlag, Berlin, 214 S.

MANNE S., 2017 : Les gobies d'origine Ponto-Caspienne en France: détermination, biologie-écologie, répartition, expansion, impact écologique et éléments de gestion. Synthèse des connaissances 10 ans après les premières observations dans les rivières du nord-est de la France, 65p.

MANNE S., POULET N., DEMBSKI S., 2013 : Colonisation of the Rhine basin by non-native gobiids: an update of the situation in France. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems 411,02.

<http://www.kmae-journal.org/articles/kmae/abs/2013/04/kmae120090/kmae120090.html>

MATHERON C., 2013 : Bilan contextuel de la situation des poissons migrateurs sur le bassin Rhin-Meuse – Préconisations préliminaires à la rédaction du PLAGEPOMI. Mémoire de Fin d'Études Diplôme d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences Agronomiques, Agroalimentaires, Horticoles et du Paysage. 50 pp + Annexes.

MESNIER P., LEON P., PAROUTY T., BAISEZ A., 2011 : Etude des potentialités d'accueil du bassin de la Bresbre vis-à-vis des espèces migratrices, LOGRAMI, 48 pages + annexes.

MEUNIER F., DUFOUR S., 1999 : Biologie de l'anguille, *Anguilla anguilla* dans le Rhin alsacien : croissance, développement sexuel, acquisition de l'argenture – Muséum National d'Histoire Naturelle.

MILLS, I et CHICHESTER C., 2005 : Review of evidence : Are endocrine-disrupting chemicals in the aquatic environment impacting fish populations ? *Sci. Tot. Environ.* 343:1-34.

MONOSSON E., 1999 : Reproductive and developmental effects of PCBs in fish: A synthesis of laboratory and field studies. *Reviews in Toxicology* 3, 25-75.

OLBRICH P., 1984 : Untersuchungen zum Wiedererscheinen der Meerforelle (*Salmo trutta L.*) im oberen Niederrheingebiet. *Der Fischwirt*, 33, 22-24.

PIERRON F., 2011 : La pêche au saumon à Metz. *La nouvelle revue Lorraine*(8) : 14-17.

PIERRON F., BURGUN V., 2013 : Expertise de la continuité écologique de l'Ill à Strasbourg – application du protocole ICE. ONEMA. Délégation interrégionale du Nord Est. 18 pages + annexes.

PREVOST E., PORCHER J.P., 1996 : Méthodologie d'élaboration des Totaux Autorisés de Capture (TAC) pour le saumon atlantique (*Salmo salar L.*) dans le Massif Armoricaïn : Propositions et recommandations scientifiques. GRISAM. Document scientifique et technique n°1. 15 p + annexes.

PREVOST E., BAGLINIERE J.L., 1993 : Présentation et premiers éléments de mise au point d'une méthode simple d'évaluation du recrutement en juvéniles de saumon atlantique (*Salmo salar*) de l'année en eau courante. Premier Forum Halieumétrique, Rennes. 10 p, 39-48.

PREVOST E., NIHOARN A., 1998 : Relation entre indicateur d'abondance de type CPUE et estimation de densité par enlèvements successifs pour les juvéniles de saumon atlantique (*Salmo salar L.*) de l'année.

PUJOLAR J. M., MAES G. E., VOLCKAERT F. A. M., 2006 : Genetic patchiness among recruits in the European eel *Anguilla anguilla*. *Marine Ecology Progress Series*, Vol. 307: 209–217.

RIZAND M., 2015 : Mise en place de protocoles de suivi de la grande alose en Alsace, SAUMON-RHIN, 26 pages + annexes.

ROCHE P., 1990 : Le saumon du Rhin : données historiques. Conseil Supérieur de la Pêche. 65 pages.

ROCHE P., 1991 : Le saumon du Rhin : habitats et stocks potentiels en partie française ; 36 p. + annexes.

ROCHE, P., EDEL G., GERLIER M., 1996 : Premières captures de saumons (*Salmo salar L.*) dans le Rhin Franco-allemand et mise en évidence de frayères dans la Bruche : 7 p. + annexes.

ROCHE et al., 1997 : Capacité d'accueil de la Semoy française pour le saumon atlantique, Département des Ardennes, Conseil Supérieur de la Pêche, DR n°3, 16p + annexes.

RYPEL ET BAYNE, 2010 : Do fish growth rates correlate with PCB body burdens? - *Environmental Pollution* – Volume 158, Issue 8, August 2010, Pages 2533–2536 .

SCHAEFFER F. et MORANDI C., 2021 : Suivi des migrations dans les passes à poissons du Rhin : Iffezheim, Gamsheim, Strasbourg, Gerstheim et Kembs. SAUMON-RHIN, 40p. + annexes. à nombre de pages non définitifs.

SCHAEFFER F., FINKLER Y., 2018 et 2020 : Bilan 2016 à 2019. Actions menées en faveur de l'amélioration des connaissances des populations d'anguilles du bassin rhénan. SAUMON-RHIN, Env. 30 pages + Annexes.

SCHAEFFER F., MORANDI C. 2017 à 2018 : Suivi des migrations sur le Rhin – Passes à poissons d'Iffezheim, Gamsheim et Strasbourg. Bilan des actions et résultats de 2016 à 2019. SAUMON-RHIN, Env. 35 pages + Annexes.

SCHAEFFER F., MORANDI C. 2020 : Suivi des migrations sur le Rhin – Passes à poissons d'Iffezheim, Gamsheim et Strasbourg, Gerstheim et Kembs. Bilan des actions et résultats 2019. SAUMON-RHIN, Env. 40 pages + Annexes.

SCHAEFFER F., CLAIR B. 2008 à 2011 : Suivi des migrations et des opérations de communications réalisés sur les passes à poissons d'Iffezheim et de Gamsheim. Bilan 2007 à 2010. SAUMON-RHIN, Env. 30 pages + Annexes.

SCHAEFFER F., COLIN R., LACERENZA J.F., 2013 : Bilan des actions menées en 2012 en faveur de l'amélioration des connaissances des populations d'anguilles du bassin rhénan, SAUMON-RHIN.

SCHNEIDER J., 2009 : Rapport CIPR 167. Analyse ichtyo-écologique globale et évaluation de l'efficacité des mesures en cours et des mesures envisagées dans le bassin du Rhin pour réintroduire les poissons migrateurs. 138 pp + Annexes.

SCHULTZ S., 2006 : Le retour du saumon dans les cours d'eau alsaciens – Approche coût / efficacité des travaux nécessaires, ENESAD ; 40 p. + annexes.

STEINBACH P. 2008 : Expertise de la franchissabilité des ouvrages hydrauliques transversaux par l'anguille dans le sens de la montaison. 6p + annexes.

STUCKY, 2006 : Étude de faisabilité du rétablissement de la continuité écologique du Rhin supérieur pour la faune piscicole – phase 2, propositions de solutions – rapport réalisé pour la CIPR, 109 p.

SYMONS P.E.K., 1979 : Estimated escapement of Atlantic salmon (*Salmo salar*) for maximum smolt production in rivers of different productivity, Journal de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada, n°36 : p 132-140.

TAVERNY, C., URDACI, M., ELIE, A., BEAULATON, L., ORTUSI, I., DAVERAT, F., 2005 : Biologie, écologie et pêche des lamproies migratrices (agnathes amphihalins) – Rapport final, troisième tranche fonctionnelle. Cestas, Cemagref Bordeaux. Etude n° 99, 71 p.

TERRIER O., RAULIN J., 1997 : Capacité d'accueil de la Semoy française pour le saumon atlantique.

THIRIAT Xavier, 1868 : La vallée de Cleurie, 458 p.

VALADOU B., 2009 : Saumon atlantique pour une bonne gestion des habitats et des salmonicultures de repeuplement, compte rendu du Colloque d'Oloron St Marie 21 & 22 octobre 2009.

VASSEN F., 1998 : Etude de la compétition interspécifique entre les juvéniles de la truite commune (*Salmo trutta L.*) et du saumon atlantique (*S. salar L.*) en rivière. Mémoire de thèse, Université de Namur.

VECCHIO Y., ROUSSEL C., 2011 : La révision des classements de protection des cours d'eau – Un outil en faveur du bon état écologique et de la biodiversité. 26p.
<http://www.onema.fr/IMG/pdf/sensibilisation-revision-des-classements.pdf>

VIALARD J., MANNE S., LAMAND F., 2013 : Suivi des populations de juvéniles de saumon atlantique : détermination de la relation entre indice d'abondance et densité sur le bassin du Rhin. (7pp).

VON DEM BORNE M., 1881 : Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. Moeser, 304 pages.

WEIBEL, 2012 : Abschlussbericht zum Fischmonitoring im Kernkraftwerk Philippsburg. Rapport EnBW Kernkraft GmbH – Kernkraftwerk Philippsburg. 35pp.

Pour aller plus loin :

CIPR, 2004 : Étude de faisabilité du rétablissement de la continuité écologique du Rhin supérieur pour la faune piscicole – Phase 1. Analyse de la situation actuelle et proposition d'objectifs ; 120 p. + annexes.

CIPR, 2007 : Restauration de la continuité écologique du Rhin supérieur pour la faune piscicole – Rapport de synthèse sur les résultats de l'étude de faisabilité – Rapport n° 158. (14p).

CIPR, 2013 : Rapport 206. Progrès réalisés dans la mise en œuvre du Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin dans les États riverains du Rhin en 2010-2012. 40 pp + Annexes.

COURRET D., LARINIER M., 2008 : Guide pour la conception de prises d'eau « ichtyocompatibles » pour les petites centrales hydroélectriques. RAPPORT GHAAPE RA.08.04. ADEME-CEMAGREF-ONEMA-INP-ENSEEIH. 60 pages + annexes.

DIREN Alsace déc. 2003 : Suivi de la passe à poissons d'Iffezheim – Bilan du fonctionnement de l'ouvrage depuis sa mise en service (Période 13 juin 2000 au 31 octobre 2003), 65 pages + annexes. Étude réalisée par SCHAEFFER F. (ASR) pour le compte de la Direction Régionale de l'Environnement.

MANNE S., 2001 : Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP) : Synthèse des données du Bassin Rhin-Meuse, Année 2000, (CSP), Novembre 2001. 47 p + annexes.

VION F., 2005 : Analyse des projets d'introduction, d'extension, de réintroduction et de restauration du saumon atlantique (*Salmo salar* L.) dans le monde, Univ. de Metz: 67 p. + annexes.

ANNEXES

Annexe 2 : Résultats des comptages à Iffezheim de juin 2000 à décembre 2020

Résultats annuels des migrations depuis la mise en service de la passe à poissons d'Iffezheim en juin 2000 (a)
 Jährliche Fichzählung an der Fischpasse Iffezheim seit Juni 2000 (a)

Depuis 2002 le suivi est réalisé par Saumon-Rhin et le Landesfischerei Verband Baden sous contrôle du Regierungspräsidium Karlsruhe
 Seit 2002 die Zählungen werden durchgeführt von : Saumon-Rhin und Landesfischereiverband Baden e.V. Unter Kontrolle der Regierungspräsidium Karlsruhe

	Juin Juni 2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 LTV	Moyenne Durchschnitt 2000-2008	Total Gesamt 2000-2014	
Grands Migrateurs																		Langdistanzwanderer
Saumon	70	59	94	90	72	49	47	02	80	52	18	20	22	4	67	70	867	Lachs
Truite de mer	393	218	301	88	62	50	53	118	101	86	40	88	20	10	101	156	1 812	Meerforelle
Alose finte	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Finte
Grande Alose	2	3	3	3	9	7	2	2	2	0	0	0	0	0	157	4	190	Maifisch
Lamproie marine	0	205	57	80	137	103	192	208	145	225	23	3	15	0	141	125	1 534	Meerneunaige
Espèces de rivière																		Kurz- und Mitteldistanzwanderer
Amour blanc	0	0	1	3	2	3	5	0	1	0	0	0	1	0	1	2	17	Graskarpen
Aspe	386	1 228	2 046	2 634	2 807	1 871	2 548	5 639	2 122	1 580	1 329	773	673	5	3 658	2 431	29 909	Rapfen
Barbeau	3 598	6 593	4 098	6 727	7 480	7 231	7 341	4 833	2 084	1 933	1 034	1 034	2 068	355	5 355	5 050	64 760	Barbe
Brème bordelaise	2	81	23	29	32	13	0	2	0	1	0	0	0	0	82	20	275	Clouet
Brème commune	1 123	2 341	2 778	6 887	12 144	4 122	4 890	8 212	2 041	2 433	3 328	1 517	1 144	10	1 028	4 713	52 775	Brachse
Brème du Danube	34	41	201	120	302	142	09	41	123	72	202	0	0	0	38	119	1 381	Zobel
Brème petite taille (b)	0	0	30	44	240	145	176	78	30	88	80	200	125	3	160	84	1 405	Brachse (klein) (b)
Brochet	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	Hescht
Carassin	1	0	0	2	1	1	0	0	2	3	2	0	0	0	3	1	15	Karassche
Carpe commune	0	4	3	3	15	3	7	10	4	15	7	2	3	0	5	5	81	Karpen
Chabot	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	7	Groppe
Chevesne	36	245	187	156	220	185	182	281	145	82	82	109	170	10	227	181	2 320	Döbel
Gardon	169	248	190	997	585	333	254	282	84	87	391	75	391	113	2 013	348	7 080	Rotauge
Goujon	0	5	1	0	1	3	0	2	0	1	2	0	0	0	10	2	31	Gründling
"Gobiidae"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	"Gobiidae"
Grémille	0	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	Kaulbarsch
Hémi	588	2 502	2 135	2 081	2 685	1 461	1 220	4 064	720	425	370	830	491	254	9 380	2 046	30 137	Nase
Ile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	Aland
Lamproie fluviatile	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	Flussneunaige
Lote	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Quappe
Ombre commun	0	3	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	Äsche
Peroche	13	2	0	6	4	17	5	6	3	4	10	0	0	0	125	6	196	Barsch
Rotengle	0	0	0	0	2	0	5	0	2	0	1	0	0	0	0	0	3	Rotfeder
Sandre	10	1	5	4	0	3	5	0	2	1	1	0	0	0	0	0	39	Zander
Salmonidé petite taille (c)	0	30	21	22	0	0	0	2	0	3	4	0	2	1	126	8	211	Salmenartige (klein) (c)
Saumon de fontaine	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	Bachsaibling
Silure	0	7	7	32	27	22	24	10	16	2	13	33	0	75	15	275	Wels	
Tanche	0	3	6	1	4	3	7	5	9	2	2	2	1	0	3	4	48	Schleie
Truite arc-en-ciel	4	9	0	5	2	3	2	4	2	3	0	0	0	0	2	2	36	Regenbogenforelle
Truite commune	12	41	28	28	9	24	18	20	13	14	11	5	6	6	84	21	319	Bachforelle
Vandoise	29	7	4	48	47	0	3	3	1	1	0	0	0	0	0	16	149	Häsel
Vimba	3	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	Zäms
Total (a)	6 424	13 969	12 834	22 061	26 929	15 822	17 026	22 576	9 620	7 008	7 290	4 690	5 103	790	24 831	16 251	195 972	Gesamt (a)
Autres espèces - comptage non fiable (d)																		Weitere Arten - Zählung erheblich beeinträchtigt (d)
Anguille	230	339	255	433	239	1 431	278	1 419	12 086	8 121	13 601	4 400	4 959	1	8 801	1 945	55 548	Aal
Ablette	152	59	38	68	117	16	178	37	720	352	182	145	137	3	20 350	135	22 560	Ukelei
Individus indéterminés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	41	Unbestimmbarer Fisch
Total (e)	6 806	14 367	13 127	22 582	27 284	17 269	17 480	24 031	22 232	13 481	21 133	9 315	10 198	794	32 023	18 351	274 122	Gesamt (e)

(a) Le suivi des migrations est principalement réalisé par vidéo. Lors des périodes de piégeage, la vidéo est maintenue pour le comptage des anguilles.
 (b) A la vidéo : les brèmes de taille inférieure à 30 cm peuvent être de trois espèces différentes (brème commune, brème bordelaise, brème du Danube) d'où leur classement à part.
 (c) A la vidéo : les salmonides de taille inférieure à 25 cm peuvent être des aloses ou deux espèces de salmonides migrateurs ou de petites truites communes.
 (d) La présence du by-pass à l'arrière du chenal vidéo permet le passage d'une fraction indéterminée et probablement non négligeable d'anguilles. L'extract d'anguilles est donc plus important que celui comptabilisé, dans une moindre mesure, le comptage des ablettes et des petites espèces (<15 cm) est également incertain car elles ne sont pas piégées et parfois pas détectées à la vidéo. De petits poissons pourraient sporadiquement provenir du bief amont et être comptabilisés après piégeage sans être remontés dans la passe (sandre, perche, grémille, chabot, goujon...).
 (e) Total est donné à titre indicatif, il s'agit d'un chiffre minimal et notorié des passages réels, compte tenu de l'absence de comptage de certaines espèces (voir ci-dessus).
 (f) Die Zählung von Fischen erfolgt am Fischpass primär mittels Videobehälterung. Während des Beisetzeprozesses werden die Ergebnisse der Beisetzungen herausgezogen.
 (g) Mit der Videobehälterung können brachsenartige kleiner etwa 30 cm Länge nicht eindeutig nach Arten (brachse, zobel, zobel) differenziert werden.
 (h) Mit der Videobehälterung sind simons mit einer Länge kleiner als 25 cm nicht von anderen salmonidenarten zu unterscheiden.
 (i) Die Zählungen zum Aal sind nicht repräsentativ für den Aalzufluss am Fischpass. Die Beobachtungen beim Aal haben gezeigt, dass die tatsächliche Aufflusszahlen um ein Vielfaches höher liegen. Die dargestellten Angaben zum Aal können jedoch zu Vergleichszwecken mit anderen Untersuchungs Jahren bedingt herausgezogen werden. Auch bei der Massen-Fischart Ukelei werden die Auffluss nicht vollständig erfasst. Aufgrund der technischen Rahmenbedingungen an der Zählstation sind die Zählungen zusätzlich für Jungfische anderer Arten sowie für Fischarten geringer Größe (kleiner etwa 10 - 15 cm Körperlänge) zum Teil ungenau.
 (j) Bei der angegebenen Gesamtzahl handelt es sich um einen Minimalwert. Aus oben genannten Gründen ist die tatsächliche Aufflusszahl von Fischen am Fischpass höher.

Résultats annuels des migrations depuis la mise en service de la passe à poissons d'Ifzeheim en juin 2000 (a)
 Depuis 2002 le suivi est réalisé par Saumon-Rhin et le Landesfischeri Verband Baden sous contrôle du Regierungsrädisium Karlsruhe

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Moyenne	Total
	ASR	ASR	ASR	ASR	ASR	ASR	ASR	ASR	ASR	ASR	ASR	ASR	ASR-LFV	Année 1304 au 1510	LFV	LFV	LFV	LFV	LFV	LFV	LFV	Années n-5	2000-2020
Grands Migrateurs																							
Saumon	75	99	94	90	72	49	47	62	86	52	18	50	25	4	87	228	145	171	108	72	203	144	1 792
Truite de mer	383	216	301	88	92	59	55	115	101	88	40	88	20	19	191	89	154	83	33	43	78	43	2 249
Alose frite	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Grande Alose	2	3	3	3	9	7	2	2	2	0	0	0	0	0	157	84	19	14	24	30	38	35	398
Lamproie marine	0	205	67	60	137	103	192	207	145	226	23	3	19	0	141	138	79	74	36	31	72	77	1 962
Espèces de rivière																							
Amour blanc	0	0	1	3	2	3	5	0	1	0	0	0	1	0	1	3	10	2	9	3	1	5	47
Ajeje	388	1 228	2 648	2 834	2 807	1 871	2 548	5 839	2 122	1 990	1 329	773	673	9	3 658	5 932	2 330	1 673	2 106	2 116	4 213	2 831	48 379
Barbeau	3 566	6 593	4 068	9 727	7 480	7 231	7 341	4 833	2 064	1 833	1 363	1 034	2 056	355	5 306	5 176	4 940	3 905	1 985	1 019	3 502	83 789	83 789
Brème bordalaire	2	61	23	29	32	13	0	2	0	0	1	0	0	0	92	180	62	193	62	243	91	146	1 096
Brème commune	1 123	2 341	2 778	5 867	12 144	4 122	4 869	6 212	2 941	2 433	3 338	1 917	1 544	10	1 928	2 076	3 476	1 897	3 445	4 687	2 496	3 118	70 852
Brème du Danube	34	41	201	126	302	142	59	41	123	72	202	0	0	0	38	28	23	82	72	97	52	60	1 735
Brème petite taille (b)	0	0	39	44	240	145	178	78	30	88	89	209	125	3	159	0	0	0	0	0	0	0	1 405
Brochet	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Carassin	1	0	0	2	1	1	0	0	2	3	2	0	0	0	3	3	23	0	6	1	0	7	48
Carge commune	0	4	3	3	15	3	7	10	4	15	7	2	3	0	5	15	5	1	9	28	23	11	140
Chabot	0	1	2	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Chevêche	36	245	187	196	320	198	162	381	145	82	82	109	170	10	227	228	419	172	165	113	89	218	3 488
Gardon	169	246	199	997	586	333	254	262	84	87	361	75	381	113	2 913	1 800	1 596	1 008	664	1 441	500	1 301	14 096
Goujon	0	5	1	0	1	3	6	2	0	1	2	0	0	0	10	1	20	0	1	0	0	4	53
"Goldies"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	122	95	38	45	0	60	354	
Grémille	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Héru	958	2 592	2 135	2 081	2 695	1 481	1 320	4 964	720	426	370	630	451	264	9 380	18 274	4 440	19 042	2 452	2 997	3 063	9 441	80 403
Idé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	19	0	6	1	7	1	7	44
Lamproie fluviatile	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	5	0	2	0	0	0	0	13
Liste	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ombre commun	0	3	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	1	7
Perche	13	2	0	6	4	17	6	6	3	4	10	0	0	0	125	364	81	16	10	83	50	107	780
Rotengle	0	0	0	2	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Sandre	10	1	5	4	0	3	5	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	33
Salmoué petite taille (c)	0	30	21	22	0	0	0	2	0	3	4	0	2	1	126	180	173	7	39	42	0	87	648
Saumon de fontaine	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Silure	0	1	7	7	32	27	32	24	16	16	2	13	33	0	75	134	188	158	303	158	182	184	1 378
Tanche	0	3	6	1	4	3	7	9	9	2	2	2	1	0	3	5	5	3	0	17	15	6	93
Truite ardennoise	4	9	0	5	2	3	2	4	2	3	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	1	39
Truite commune	12	41	28	28	9	24	18	20	13	14	11	5	6	6	84	21	36	33	40	15	10	29	478
Vandoise	29	7	4	48	47	0	0	3	3	1	1	0	0	0	6	43	18	0	1	0	0	12	217
Vivise	1	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Total (a)	6 424	13 969	12 834	22 061	26 929	16 823	17 028	22 675	8 626	7 009	7 290	4 690	8 103	790	24 831	35 130	18 296	28 622	11 628	14 171	12 243	19 515	316 066
Autres espèces - comptage non fiable (d)																							
Anguille	230	336	295	433	236	1 431	276	1 384	12 896	8 121	13 681	4 480	4 958	1	6 801	7 980	8 612	12 111	113 207	84 450	82 882	45 292	344 860
Ablette	152	59	36	68	117	18	178	37	726	352	182	140	137	3	20 350	7 215	20 333	1 396	3 739	5 059	64	7 548	80 369
Individus indéterminés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	35	106	209	35	0	2	81	448
Total (e)	6 806	14 367	13 127	22 562	27 284	17 270	17 482	23 996	22 232	15 482	21 163	9 318	10 196	794	52 023	50 388	47 347	42 338	128 699	103 686	75 191	72 438	727 740

Travaux perturbant le fonctionnement de la passe

(a) Le suivi des migrations est principalement réalisé par vidéo. Lors des périodes de péage, le vidéo est maintenu pour le comptage des anguilles.
 (b) A la vidéo : les lotimes de taille inférieure à 30 cm peuvent être de trois espèces différentes (brème commune, brème bordalaire, brème du Danube) d'où un classement à part.
 (c) A la vidéo : les salmonides de taille inférieure à 25 cm peuvent être des salmonides des deux espèces de salmonides migrateurs ou de petites truites communes.
 (d) La présence du by-pass à l'entrée du chenal vidéo permet le passage d'une faune indétectable et probablement non-faible d'anguilles. L'effort d'anguilles est donc plus important que cela correspond. Dans une moindre mesure, le comptage des ablettes et des petites espèces (<15 cm) est également incertain car elles ne sont pas péagées et parfois pas détectées à la vidéo. De petits poissons journaliers généralement présents du fait amont et fins comptabilisés après péage sans être remontés dans la passe (perche, grémille, chabot, goujon, ...). A partir de 2015, suite aux travaux de modifications de la station vidéo, les sont comptages sont plus faibles.
 (e) Total est égale à (a) + (d). Il s'agit d'un chiffre nominal et inclut des passages réels, compte tenu de l'incertitude du comptage de certaines espèces (voir ci-dessus).

Annexe 3 : Résultats des comptages à Gamsheim d'avril 2006 à décembre 2020

Résultats annuels des migrations depuis la mise en service de la passe à poissons de Gamsheim en avril 2006
 Jährliche Fischzählung an der Fischpass Gamsheim seit April 2006

Le suivi est réalisé par Saumon-Rhin, le Regierungspräsidium Freiburg et le Landesfischerei-Verband Baden sous contrôle de l'Ofema
 Die Zählungen werden durchgeführt von : Saumon-Rhin, Regierungspräsidium Freiburg und Landesfischereiverband Baden unter Kontrolle der Ofema

Avril April 2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Moyenne Durchschnitt n=5 ans/jahr	Total Gesamt 2006-2020
------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	---	------------------------------

2006-2020 : Jahrespendenz an den Fischzählungen
 de la passe à poissons en avril - Barabete die die
 Funktionalität der unteren Fischpass Gamsheim
 abtest

Grands Migrateurs																Langgildanzwender		
Saumon	18	27	70	46	26	47	53	23	60	152	69	105	49	45	160	54	260	Lachs
Truite de mer	31	89	78	91	89	71	32	45	145	65	101	56	32	18	20	64	263	Moorforale
Grande Alose	6	6	0	2	3	1	7	5	151	91	18	32	28	25	65	30	445	Mailsch
Anguille	27 930	14 135	22 893	18 416	27 294	10 848	15 815	5 942	6 767	8 674	6 259	21 986	70 678	81 508	56 133	37 821	326 272	Aal
Lamprose marine	31	110	47	96	11	3	8	0	67	40	14	19	18	5	23	19	492	Mümmenauge
Sous-total Grands Migrateurs	28 016	14 357	23 086	18 667	27 423	10 970	15 916	6 018	7 200	9 022	6 461	22 195	70 606	81 509	56 401	38 017	325 132	Untergesamtzahl
Autres espèces																Kurz- und Mittelgildanzwender		
Ablette	2 134	3 786	368	210	229	4 115	560	295	577	446	860	2 963	401	476	8 364	240	26 304	Ukelei
Amour blanc	7	6	2	1	1	0	7	9	2	9	6	2	0	0	0	0	62	Graskarbin
Aspe	1 908	5 283	1 751	1 336	972	4 477	466	275	2 700	4 034	1 480	549	1 291	596	2 953	1 690	26 011	Rohlin
Barbeau	8 606	6 839	3 870	4 329	4 999	2 871	4 614	1 671	4 664	2 454	1 665	1 860	1 543	1 017	1 542	1 714	52 668	Barbe
Brème bordalière	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Güster
Brème commune	20 075	14 367	6 438	3 712	6 876	1 980	3 557	1 139	3 258	2 666	3 781	2 409	5 886	2 680	4 556	3 404	83 369	Brachse
Brème du Danube	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Zibel
Brème petite taille (a)	527	211	585	627	607	481	312	419	242	522	220	228	210	309	315	207	6 009	Brachse (klein) (a)
Brochet	0	2	1	3	5	2	4	1	2	7	6	1	4	18	4	7	60	Hecht
Carassin	0	2	5	1	2	2	1	8	5	0	0	0	0	0	0	0	29	Karassche
Carpe commune	22	18	20	2	19	2	13	6	27	24	26	0	25	25	41	20	289	Karpfen
Chabot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Groppe
Chévasine	188	208	75	175	57	76	184	27	155	91	81	34	68	42	25	65	1 466	Uebel
Coregone	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Coregone
Espèce non identifiée	0	0	0	0	0	0	0	0	0	184	119	223	162	94	157	188	299	Fischart nicht erkennbar
Gardon	428	431	202	98	144	729	330	280	209	184	25	284	105	199	374	189	4 016	Rotaugen
Goujon	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	Gründling
Grémille	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Kaulbarsch
Habu	2 501	9 210	1 875	937	1 045	1 337	799	1 237	7 194	6 283	2 958	1 304	1 581	2 676	2 158	2 590	42 746	Nase
Lamprose fluviatile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	3	Flussneunauge
Lote	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Quappe
Ombre commun	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	6	Fische
Perche	29	68	38	39	45	325	87	49	106	52	71	515	32	66	236	147	1 766	Barsch
Potamogon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Rohfeder
Sandre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Zander
Salmonidé petite taille (b)	0	8	0	2	1	0	0	0	0	0	1	4	0	6	1	2	23	Salmonartige (klein) (b)
Saumon de fontaine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bachsaibling
Stur	54	32	20	16	16	44	33	38	90	103	91	193	105	128	116	116	272	Wras
Tanche	28	34	11	8	15	9	14	10	10	9	19	7	6	21	10	12	209	Schleie
Truite arc-en-ciel	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Felsenbogenforelle
Truite brun	23	39	44	39	34	24	23	32	78	46	81	163	38	21	13	70	609	Bachbräse
Vandaise	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Höfel
Vimba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Zährte
Sous-total Autres espèces	36 630	40 842	16 320	11 696	16 069	12 390	10 977	6 491	19 269	17 106	11 102	10 367	11 646	8 342	20 677	11 690	246 493	Untergesamtzahl
Total	64 646	54 906	39 406	30 363	43 492	23 360	26 893	11 609	26 469	26 128	17 563	32 562	82 252	89 941	77 278	49 707	644 965	Gesamtzahl

Annexe 4 : Indices de présence du saumon depuis 2003

Listing indice présence Saumon Alsace (ou amont) en zone théoriquement inaccessible			
Date	Lieu	Observation	Photo ou prélèvement
20/10/2003	Rhin grand canal d'Alsace en aval du barrage de Fessenheim	Capture d'un saumon argenté dans filet du pêcheur professionnel. Saumon mort	Photo dans dossier sat mort. Ad non marqué
05/10/2008	Rhin Bâle	Capture accidentelle à la ligne par pêcheur. Saumon 90cm probablement femelle.	Oui
25/02/2009	Illhauser confluence Ill Fecht	Découverte saumon mort 92 cm en décomposition. Femelle présumée.	Photo dans dossier sat mort. Marquage ?
mi-mars 2009	Ill Amont barrage Eschau	2 saumons seraient en amont du barrage	Néant
09/04/2009	Vieux-Rhin en amont du barrage de Brisach	Saumon nageant en amont de la passe. Poisson fin étant probablement remontée pr l'hiver précédent. Taille estimée 80-90 cm	Néant
05/12/2010	Fecht au niveau du pont au centre d'Ingersheim (D11 à la taverne	Découverte saumon faiblement mort 88 cm par Guido RICHARD (jeune pêcheur) + observation deux autres individus vivants de 70 à 80 cm avec	Photo, prélèvements écailles et génétiques
Sept-Oct 2010	Ill Ohnheim aval barrage Eschau	Saumon "monte" sur leurre	Néant
20/06/2011	Ill aval barrage Eschau	Saumon mort trouvé dans l'Ill par Président AAPPMA et récupéré par Édé87. 82 cm - 4.0 kg femelle (œufs déjà présent)	Photos + Écailles ; Prélèv génétiq confirme souche Allier
21/11/2011	Colmar - Canal de la Lauch (GPS : 48°05'02.25"N - 7° 22'39.79"E)	saumon mâle env 80 cm pris au leurre dans canal qui est dérivation de l'Ill en amont du seuil de Colmar canal (Ladhof / amont confluence Fecht)	Oui
11/01/2012	Amont barrage d'Osthouse entrée Ruhlbach	Saumon 78 cm env 3kg (estimation pêcheur) pris au leurre puis relâché.	6 photos + écailles
oct-13	Aval Kembs Grands canal	Saumobn marsouine sous barrage	
Listing capture et présence Saumon en zone accessible			
Date	Lieu	Observation	Photo ou prélèvement
2001 ?	Bruche aval	Poisson mort	2-3 photos
2003	Ill Barrage Illkirch illiade	Capture au leurre. Poisson femelle relâché taille 80 cm	
nov-04	Bruche oberhaefelsheim	Capture saumon sur frayère. Observation d'œufs. Poisson relâché	
11/12/2005	Bruche Seuil hangenbieten Ernolsheim sur Bruche	Capture saumon mâle 84 cm (leurre). Poisson relâché	2 photos
2007	Ill Barrage Illkirch illiade	Capture par pêcheur en aval du barrage	
av-09	Rhin aval barrage Strasbourg	Observation pendant une heure grand saumon mycosé et petit saumon en aval usine rive droite	Photo dans dossier barrage
2009	Weisweil sur le Altrhein près confluence avec Leopoldkanal	Saumon retrouvé piégé mort dans 1 filet à gardon par un pêcheur aux engins	
15/05/2010	Ill Fossé des remparts	poisson mort 80 cm	1 photo
oct-10	Ill Fegersheim	Capture au leurre. Poisson relâché	2 photos
01/11/2011 (pile 25 ans post-	Ill Illkirch aval seuil	Capture au leurre. Poisson 113 cm femelle (vide) relâché	1 photo
01/10/2012	Ill aval centrale Eschau	saumon 90 cm pris au leurre (remis à l'eau)	3 photos
25/11/2012	Canal de la Bruche Avolsheim	Saumon 90cm trouvé mort	2 photos

Listing indice présence Saumon Alsace (ou amont) en zone théoriquement inaccessible			
Date	Lieu	Observation	Photo ou prélèvement
01/06/2016	Seuil Ebersheim sur le Giessen	4 SAT	
mi-décembre 2016	À la confluence de la Riedlach avec la Blind à Sélestat.	Un mâle bécard pris à la ligne. (Peut-être la femelle à côté). Frayère à côté.	
27/12/2016	canal de la bruche Hangerbieten	Un SAT de 80cm maigre	1 photo dans dossier "observations saumons"
02/01/2017	Giessen pont Chatenois/Schenwiller	Un SAT vivant	néant
19/10/2017	Ill Matzenheim	UN SAT vivant	1 photo
Listing capture et présence Saumon en zone accessible			
Date	Lieu	Observation	Photo ou prélèvement
14/10/2016	amont PâP de Strasbourg	2 SAT d'environ 80cm.	néant
01/10/2018	Ill Matzenheim	Un sat vivant en aval de la PâP - taille estimée : 85-90cm	
30/07/2020	Ill- Dans le Muelhbach au niveau de la passe à poissons de Kogenheim	Un tacon pêché même zone la veille et relâché. Retour le lendemain, pêche un nouveau tacon (9,5cm). Prélèvement génétique	prélèvement L03256 + photo
27/11/2020	Bruche aval seuil molsheim (48°32'07.5"N 7°29'35.3"E)	Un SAT femelle morte non reproduit (pleine d'oeufs) de 95cm	7 photos
13/12/2020	Canal de la Bruche à Wobenheim	Un SAT vivant d'environ 1m en mauvais état (champignons)	1 photo
25/12/2020	un bras de l'usine d'Huttenheim près d'un lavoir	Un SAT (mâle ?) mort	1 photo

Annexe 5 : Stades et lieux de déversements des repeuplements pour les années 2015 à 2020

Répartition géographique des alevinages de saumons en Alsace en 2015

Cours d'eau	Secteur	Surface (m ²)	Nombre	Densité (nb/100m)	Date	Stade	Souche et Origine
III aval : Bruche	Aval Schirmeck - Molsheim aval 4 stations de contrôle Bruche	142 200	40 000	28	6-juin	a.n.	Rhin cage (SCEA)
		4 240	2 120	50	5-juin	a.n.	Rhin cage (SCEA)
			42 120				
Mossig	Aval pont Soultz-Les-Bains	700	400	57	5-juin	a.n.	Rhin cage (SCEA)
			42 520				
III moyenne :	Giessen	7 580	7 000	92	16-mai	a.n.	Rhin cage (SCEA)
		2 400	1 200	50	21-mai	a.n.	Rhin cage (SCEA)
			8 200				
	Lièpvrette	51 680	25 000	48	16-juin	a.n.	Rhin cage (SCEA)
		3 400	1 700	50	5-juin	a.n.	Rhin cage (SCEA)
			26 700				
	Fecht	66 545	25 000	38	17-juin	a.n.	Rhin cage + Allier (PCA)
		3 400	1 700	50	21-mai	a.n.	Rhin cage (SCEA)
			26 700				
	Weiss	34 550	5 000	14	27-mai	a.n.	Rhin cage (SCEA)
1 600		800	50	21-mai	a.n.	Rhin cage (SCEA)	
		5 800					
Béhine	Entrée Lapoutroie - amont Hachimette	S > 4 000	1 000	d < 50	27-mai	a.n.	Rhin cage (SCEA)
Lauch	59 420	6 000	10	18-juin	a.n.	Rhin cage (SCEA)	
	1 520	780	50	21-mai	a.n.	Rhin cage (SCEA)	
		6 760					
Thur	37 743	15 000	40	19-juin	a.n.	Rhin cage (PCA)	
	2 700	1 350	50	21-mai	a.n.	Rhin Cage (SCEA)	
		16 350					
Doller	108 570	25 000	23	4-juin	a.n.	Allier (PCA)	
	3 500	1 750	50	21-mai	a.n.	Rhin cage (SCEA)	
		26 750					
		118 260					
III	Houssen Illhaeusern	1 950	1 000	51	27-mai	a.n.	Rhin cage (SCEA)
		2 880	1 320	46	27-mai	a.n.	Rhin cage (SCEA)
			2 320				
Rhin : Vieux-Rhin	Kembs PK 180 (point de pêche)	20 000	20 000	100	13-mars	v.r.	Allier (SCEA)
	PK 181,2	25 000	25 000	100	13-mars	v.r.	Allier (SCEA)
	PK 182,4 (point de pêche)	25 000	25 000	100	26-mars	v.r.	Allier (PCA)
	PK 186,4 (point de pêche)	20 000	20 000	100	13-mars	v.r.	Allier (SCEA)
	PK 188,5	10 000	8 800	88	9-juin	a.n.	Allier (PCA)
	PK 210 (point de pêche)	30 000	30 000	100	13-mars	v.r.	Allier (SCEA)
	PK 214,5 (point de pêche)	25 000	25 000	100	26-mars	v.r.	Allier (PCA)
		153 800					

Total

316 900

Stade : a.n. = alevin nourri / v.r. = vésicule résorbée

Origine : SCEA = Pisciculture Saumon du Rhin / PCA = Petite Camargue Alsacienne

Alevinage 2016

	Cours d'eau	Secteur	Surface m ²	Statut alevinage	Potentiel alevinage	Nb d'individus alevinés	densité alevinage	taux optimisation	Source	Producteur
III aval	Bruche	Aval Schirmeck - seuil Molsheim	144896	a.n.	72448	53780	0,37	0,74	Rhin sauvage	SCEA
		Station contrôle 1 - Molsheim	640	a.n.	320	320	0,50	1,00	Rhin sauvage	SCEA
Station contrôle 2 - Dinsheim		900	a.n.	450	450	0,50	1,00	Rhin sauvage	SCEA	
Station contrôle 3 - Lutzelhouse		1500	a.n.	750	750	0,50	1,00	Rhin sauvage	SCEA	
Station contrôle 4 - Russ		1200	a.n.	600	600	0,50	1,00	Rhin sauvage	SCEA	
		Total			55900					
	Mossig	Station contrôle 5 - Aval Pont Soultz-Les-Bains	700	a.n.	350	350	0,5	1	Rhin sauvage	SCEA
		Total			350					
III moyenne	Giessen	Saint Maurice - point de pêche Scherwiller	7580	a.n.	3790	5800	0,77	1,53	Rhin cage	SCEA
		Station contrôle 6 - Scherwiller	1900	a.n.	950	950	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA
		Station contrôle 7 - Tharville	500	a.n.	250	250	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA
			Total			7000				
	Lièpvrette	Sainte Croix aux Mines - aval Boxmatten	51680	a.n.	25840	17550	0,34	0,68	Rhin cage	SCEA
		Station contrôle 8 - Boxmatten	1400	a.n.	700	700	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA
		Station contrôle 9 - Hurst	1200	a.n.	600	600	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA
		Station contrôle 10 - Lièpvre	800	a.n.	400	400	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA
			Total			19250				
	Fecht	Gunsbach - Zimmerbach	66545	a.n.	33273	37000	0,56	1,11	Allier	PCA
		Station contrôle 11 - Ammerschwihr	1200	a.n.	600	600	0,50	1,00	Rhin cage	PCA
		Station contrôle 12 - Zimmerbach	900	a.n.	450	450	0,50	1,00	Rhin cage	PCA
		Station contrôle 13 - Wihr au val	1300	a.n.	650	650	0,50	1,00	Rhin cage	PCA
			Total			38700				
	Weiss	Hachimette - Kayersberg	66545	a.n.	33273	11200	0,17	0,34	Rhin cage	SCEA
		Station contrôle 14 - Kayersberg	800	a.n.	400	400	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA
		Station contrôle 15 - Hachimette	800	a.n.	400	400	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA
			Total			12000				
	Béhine	Amont et aval passerelle après rond-point direct* Lapoutrolle	4000	a.n.	2000	2000	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA
			Total			2000				
Lauch	Sengern - Issenheim	59420	a.n.	29710	4240	0,07	0,14	Allier	PCA	
	Station contrôle 16 - Issenheim	1000	a.n.	500	500	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA	
	Station contrôle 17 - Buhl	520	a.n.	260	260	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA	
		Total			5000					
Thur	Oderen - Vieux Thann	37743	a.n.	18872	10850	0,29	0,57	Allier	PCA	
	Station contrôle 18 - Saint Amarin	1100	a.n.	550	550	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA	
	Station contrôle 19 - Thann	1200	a.n.	600	600	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA	
		Total			12000					
Doller	Dolleren - Reiningue	108570	a.n.	54285	33200	0,31	0,61	Allier	PCA	
	Station contrôle 20 - Schweighouse	1500	a.n.	750	750	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA	
	Station contrôle 21 - Guewenheim	800	a.n.	400	400	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA	
	Station contrôle 22 - Masevaux	1200	a.n.	600	600	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA	
		Total			34950					
Ill	Station contrôle 28 - Houssen	1950	a.n.	975	1000	0,51	1,03	Rhin cage	SCEA	
	Station contrôle 29 - Illhaeusern	2880	a.n.	1440	1500	0,52	1,04	Rhin cage	SCEA	
		Total			2500					
Rhin	Vieux-Rhin	PK 212	40000	v. r.	40000	40000	1	1	Allier	SCEA
		PK 200	20000	v. r.	20000	20000	1	1	Allier	SCEA
		PK 187	10000	v. r.	10000	15000	1,5	1,5	Allier	SCEA
		Station contrôle PK 180	20000	v. r.	20000	20000	1	1	Allier	PCA
		Station contrôle PK 182,4	25000	v. r.	25000	25000	1	1	Allier	PCA
		Station contrôle PK 186,4	20000	v. r.	20000	20000	1	1	Allier	SCEA
		Station contrôle PK 210	30000	v. r.	30000	30000	1	1	Allier	SCEA
		Station contrôle PK 214,5	25000	v. r.	25000	25000	1	1	Allier	SCEA
		Total			195000					

Alevinage 2017											
	Cours d'eau	Secteur	Surface m ²	Stade alevinage	Potentiel alevinage	Nb d'individus alevinés	densité alevinage	taux optimisation	Source	Producteur	
III aval	Bruche	Aval Schirmeck - Pont Holtzheim				62839					
		Station contrôle 1 - Molsheim	923	a.n.	463	462	0,50	1,00	Rhin Cage	SCEA	
		Station contrôle 2 - Dinsheim	558	a.n.	279	279	0,50	1,00	Rhin Cage	SCEA	
		Station contrôle 3 - Lutzelhouse	1500	a.n.	750	750	0,50	1,00	Rhin Sauvage	SCEA	
		Station contrôle 4 - Russ	1200	a.n.	600	770	0,64	1,28	Rhin Sauvage	SCEA	
Station de contrôle 5 - Holtzheim	2400	v.r.	2400	2400	1,00	1,00	Rhin Cage	SCEA			
		Total				67500					
III moyenne	Giessen	Villé - aval point de pêche Scherwiller				13172					
		Station contrôle 6 - Scherwiller	1900	a.n.	950	950	0,50	1,00	Rhin Cage	SCEA	
		Station contrôle 7 - Thanvillé	500	a.n.	250	250	0,50	1,00	Rhin Cage	SCEA	
		Station de contrôle 8 - Villé	1100	v.r.	1100	1100	1,00	1,00	Rhin Cage	SCEA	
			Total				15472				
	Lièpvrette	Sainte Blaise - aval Boxmatten					20150				
		Station contrôle 9 - Boxmatten	1400	a.n.	700	700	0,50	1,00	Rhin Cage	SCEA	
		Station contrôle 10 - Hurst	1200	a.n.	600	600	0,50	1,00	Rhin Cage	SCEA	
		Station contrôle 11 - Lièpvre	900	a.n.	450	450	0,50	1,00	Rhin Cage	SCEA	
	Station de contrôle 12 - Sainte Blaise	1100	v.r.	1100	1100	1,00	1,00	Rhin Cage	SCEA		
			Total				23000				
	Fecht	Gunsbach - confluence Weiss					32250				
		Station contrôle 13 - Ammerschwihr	1200	a.n.	600	600	0,50	1,00	Rhin Cage	PCA	
		Station contrôle 14 - Zimmerbach	900	a.n.	450	450	0,50	1,00	Rhin Cage	PCA	
	Station contrôle 15 - Wihr au val	1300	a.n.	650	650	0,50	1,00	Rhin Cage	PCA		
			Total				33950				
	Weiss	Hachimette - Kaysersberg					12300				
		Station contrôle 16 - Kaysersberg	800	a.n.	400	400	0,50	1,00	Rhin Cage	PCA	
		Station contrôle 17 - Hachimette	2300	a.n.	1150	1150	0,50	1,00	Rhin Cage	PCA	
Station contrôle 18 - Ammerschwihr	1200	v.r.	1200	1200	1,00	1,00	Rhin Cage	SCEA			
		Total				15050					
Lauch	Sengern - Merxheim					5490					
	Station contrôle 19 - Issenheim	1000	a.n.	500	500	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA		
	Station contrôle 20 - Buhl	520	a.n.	260	260	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA		
Station contrôle 21 - Merxheim	1250	v.r.	1250	1250	1,00	1,00	Rhin cage	SCEA			
		Total				7500					
Thur	Oderen - Cernay					11450					
	Station contrôle 22 - Saint Amarin	1100	a.n.	550	550	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA		
	Station contrôle 23 - Thann	1200	a.n.	600	800	0,50	1,00	Rhin cage	SCEA		
Station contrôle 24 - Cernay	1900	v.r.	1900	1900	1,00	1,00	Rhin Cage	SCEA			
		Total				14500					
Doiler	Dolleren - Reiningue					24350					
	Station contrôle 25 - Schweighouse	1500	a.n.	750	750	0,50	1,00	Rhin cage	PCA		
	Station contrôle 26 - Guewenheim	800	a.n.	400	400	0,50	1,00	Rhin cage	PCA		
	Station contrôle 27 - Masevaux	1200	a.n.	600	600	0,50	1,00	Rhin cage	PCA		
Station de contrôle 28 - Reiningue	800	v.r.	800	800	1,00	1,00	Rhin cage	SCEA			
		Total				26900					
Ill	Mulhouse - Illhaeusern					19285					
	Station contrôle 29 - Houssen	1950	a.n.	975	975	0,50	1,00	Rhin Cage	PCA		
	Station contrôle 30 - Illhaeusern	2880	a.n.	1440	1440	0,50	1,00	Rhin Cage	PCA		
		Total				21700					
Rhin	Vieux-Rhin	PK 175 - PK 215				310647					
		Station contrôle 31 PK 180	20000	v.r.	20000	24000	1,2	1,2	Chanteuges	PCA	
		Station contrôle 32 PK 182,4	25000	v.r.	25000	30000	1,2	1,2	Chanteuges	PCA	
		Station contrôle 33 PK 186,4	30000	v.r.	30000	36000	1,2	1,2	Chanteuges	PCA	
		Station contrôle 34 PK 210	30000	v.r.	30000	36000	1,2	1,2	Rhin cage	SCEA	
		Station de contrôle 35 - PK 195	12000	a.n.	6000	6000	0,5	1	Rhin cage	SCEA	
		Total				442647					

Alevinage 2018													
	Cours d'eau	Secteur	Surface m²	Stock alevinage	nombre alevinage	Nb d'individus alevinés	densité alevinage	taux optimisation	Source	Producteur	lot		
Illaval	Buche	Aval Schimack - Pont Holzheim		a.n.		2500 10004 33540			Rhin Capi Rhin Sauvage Rhin Capi	SCFA SCFA SCFA	H. 38 F. 38 F. 38		
		Station contrôle 1 - Muckheim	125	a.n.	461	136 136 462	0,12 0,12 0,30	0,25 0,25 0,30	Rhin Capi Rhin Sauvage Rhin Capi	SCFA SCFA SCFA	H. 38 F. 38 F. 38		
		Station contrôle 2 - Dinsheim	598	a.n.	279	70 70 279	0,13 0,13 0,50	0,25 0,25 0,50	Rhin Capi Rhin Sauvage Rhin Capi	SCFA SCFA SCFA	H. 38 F. 38 F. 38		
		Station contrôle 3 - Lutzelhouse	1500	a.n.	750	188 188 750	0,13 0,13 0,50	0,25 0,25 0,50	Rhin Capi Rhin Sauvage Rhin Capi	SCFA SCFA SCFA	H. 38 F. 38 F. 38		
		Station contrôle 4 - Busa	13,21	a.n.	661	165 165 661	0,13 0,13 0,50	0,25 0,25 0,50	Rhin Capi Rhin Sauvage Rhin Capi	SCFA SCFA SCFA	H. 38 F. 38 F. 38		
							Total	72444					
		Illmoyenne	Giessem	Villa - aval point de pêche Scherwiller		a.n.		10266			Rhin Capi	SCFA	I. 38
				Station contrôle 5 - Scherwiller	1900	a.n.	950	950	0,50	1,00	Rhin Capi	SCFA	I. 38
				Station contrôle 6 - Thervilla	500	a.n.	250	250	0,50	1,00	Rhin Capi	SCFA	I. 38
								Total	11466				
Lüppersville	Sainte Marie - aval Boematten			a.n.		11950			Rhin Capi	SCFA	J. 38		
	Station contrôle 7 - Boematten		1400	a.n.	700	700	0,50	1,00	Rhin Capi	SCFA	J. 38		
	Station contrôle 8 - Hursi		1200	a.n.	600	600	0,50	1,00	Rhin Capi	SCFA	J. 38		
	Station contrôle 9 - Sargy		900	a.n.	450	450	0,50	1,00	Rhin Capi	SCFA	J. 38		
						Total	13600						
Pecht	Grunsbach - Bennwile				a.n.		1410 1063 2473			Rhin Capi Rhin Sauvage Rhin Capi	SCFA SCFA SCFA	P. 38 N. 38 M. 18	
		Station contrôle 10 - Ammerschweil	1200	a.n.	600	150 150 600	0,13 0,13 0,50	0,25 0,25 0,50	Rhin Capi Rhin Sauvage Rhin Capi	SCFA SCFA SCFA	M. 18 N. 38 M. 18		
	Station contrôle 11 - Zimmerbach	900	a.n.	450	113 113 450	0,13 0,13 0,50	0,25 0,25 0,50	Rhin Capi Rhin Sauvage Rhin Capi	SCFA SCFA SCFA	P. 38 N. 38 M. 18			
	Station contrôle 12 - Wilsweiler	1100	a.n.	550	163 163 550	0,13 0,13 0,50	0,25 0,25 0,50	Rhin Capi Rhin Sauvage Rhin Capi	SCFA SCFA SCFA	P. 38 N. 38 M. 18			
						Total	3624						
	Weiss	Hachimette - Neyersberg			a.n.		7596 2400 9996			Rhin Capi Allier	SCFA PCA	L. 38 K. 38	
Station contrôle 13 - Kayersberg			800	a.n.	400	200 200 400	0,25 0,25 0,50	0,50 0,50 0,50	Rhin Capi Allier	SCFA PCA	L. 38 K. 38		
Station contrôle 14 - Hachimette		2100	a.n.	1050	575 575 1050	0,25 0,25 0,50	0,50 0,50 0,50	Rhin Capi Allier	SCFA PCA	L. 38 K. 38			
						Total	11906						
Louch	Sengem - Isenheim			a.n.		1220 717 1937			Rhin Capi Allier	PCA PCA	Q. 38 K. 38		
		Station contrôle 15 - Isenheim	1000	a.n.	500	250 250 500	0,25 0,25 0,50	0,50 0,50 0,50	Rhin Capi Allier	PCA PCA	Q. 38 K. 38		
	Station contrôle 16 - Buhl	520	a.n.	260	130 130 260	0,25 0,25 0,50	0,50 0,50 0,50	Rhin Capi Allier	PCA PCA	Q. 38 K. 38			
						Total	2696						
Thier	Oderen - Cernay			a.n.		6160 6160			Rhin Capi Allier	PCA PCA	Q. 38 K. 38		
		Station contrôle 17 - Saint Amarin	1100	a.n.	550	275 275 550	0,25 0,25 0,50	0,50 0,50 0,50	Rhin Capi Allier	PCA PCA	Q. 38 K. 38		
	Station contrôle 18 - Thier	1200	a.n.	600	300 300 600	0,25 0,25 0,50	0,50 0,50 0,50	Rhin Capi Allier	PCA PCA	Q. 38 K. 38			
						Total	15076						
Deller	Delleren - Reiningue			a.n.		14344 16191 30535			Rhin Capi Allier	PCA PCA	R. 38 K. 38		
		Station contrôle 19 - Schweighouse	1500	a.n.	750	375 375 750	0,25 0,25 0,50	0,50 0,50 0,50	Rhin Capi Allier	PCA PCA	R. 38 K. 38		
	Station contrôle 20 - Guewenheim	800	a.n.	400	200 200 400	0,25 0,25 0,50	0,50 0,50 0,50	Rhin Capi Allier	PCA PCA	R. 38 K. 38			
	Station contrôle 21 - Mauerwas	1200	a.n.	600	300 300 600	0,25 0,25 0,50	0,50 0,50 0,50	Rhin Capi Allier	PCA PCA	R. 38 K. 38			
						Total	25413						

Alevinage 2019												
	Cours d'eau	Secteur	Surface m²	Stade alevinage	Parenté alevinage	Nb d'individus alevinés	densité alevinage	taux optimisation	Source	Producteur	Lot	
III aval	Bruche	Aval Schimmedt - Port Holzheim		a.n.		12682			Rhin cage	SCFA	L 19	
				v.e.		34250			Rhin sauvage	SCFA	H 19	
				v.e.		27448			Rhin Cage	SCFA	G 19	
		Station contrôle 1 - Holzheim	925	a.n.	463	136	0,12	0,25	Rhin cage	SCFA	L 19	
				v.e.		136	0,12	0,25	Rhin sauvage	SCFA	H 19	
				v.e.		104	462	0,50	0,50	Rhin Cage	SCFA	G 19
		Station contrôle 2 - Dinsheim	958	a.n.	229	70	0,13	0,25	Rhin cage	SCFA	L 19	
		v.e.		229	70	0,13	0,25	Rhin sauvage	SCFA	H 19		
		v.e.		598	279	0,50	0,50	Rhin Cage	SCFA	G 19		
Station contrôle 3 - Lutzelhouse	1500	a.n.	750	188	0,13	0,25	Rhin cage	SCFA	L 19			
		v.e.		188	0,13	0,25	Rhin sauvage	SCFA	H 19			
		v.e.		1500	750	0,50	0,50	Rhin Cage	SCFA	G 19		
Station contrôle 4 - Busy	1321	a.n.	661	165	0,13	0,25	Rhin cage	SCFA	L 19			
		v.e.		165	0,13	0,25	Rhin sauvage	SCFA	H 19			
		v.e.		1321	661	0,50	0,50	Rhin Cage	SCFA	G 19		
					Total	57907						
III moyenne	Grassen	Ville - aval point de pêche Schenwiller		a.n.		7680			Rhin Cage	SCFA	J 19	
		Station contrôle 5 - Schenwiller	2000	a.n.	990	050	0,50	1,00	Rhin Cage	SCFA	J 19	
		Station contrôle 6 - Thunviller	500	a.n.	250	250	0,50	1,00	Rhin Cage	SCFA	J 19	
		Station contrôle 7 - Villé	1300	a.n.	590	590	0,50	1,00	Rhin Cage	SCFA	J 19	
						Total	9430					
	Lûpreville	Sainte Blaise - aval Barmatten		a.n.		13670			Rhin Cage	SCFA	K 19	
		Station contrôle 8 - Barmatten	1400	a.n.	700	700	0,50	1,00	Rhin Cage	SCFA	K 19	
		Station contrôle 9 - Hurs	1200	a.n.	600	600	0,50	1,00	Rhin Cage	SCFA	K 19	
		Station contrôle 10 - Lûpreville	900	a.n.	450	450	0,50	1,00	Rhin Cage	SCFA	K 19	
						Total	15420					
	Fecht	Gunsbach - Beinwilsh		a.n.		9485			Rhin Sauvage	SCFA	N 19	
				v.e.		12527			Rhin Cage	SCFA	O 19	
				v.e.		18015			Rhin Cage	ICA	M 19	
		Station contrôle 11 - Ammerschwihr	1200	a.n.	600	150	0,13	0,25	Rhin Sauvage	SCFA	N 19	
				v.e.		150	0,13	0,25	Rhin Cage	SCFA	O 19	
				v.e.		1200	600	0,50	0,50	Rhin Cage	ICA	M 19
	Station contrôle 12 - Zimmerbach	900	a.n.	450	113	0,13	0,25	Rhin Sauvage	SCFA	N 19		
			v.e.		113	0,13	0,25	Rhin Cage	SCFA	O 19		
			v.e.		900	450	0,50	0,50	Rhin Cage	ICA	M 19	
	Station contrôle 13 - Wilsau val	1300	a.n.	650	163	0,13	0,25	Rhin Sauvage	SCFA	N 19		
			v.e.		163	0,13	0,25	Rhin Cage	SCFA	O 19		
			v.e.		1300	650	0,50	0,50	Rhin Cage	ICA	M 19	
						Total	43477					
Weiss	Hachimatte - Kayersberg		a.n.		14297			Rhin Sauvage	SCFA	L 19		
	Station contrôle 14 - Kayersberg	800	a.n.	400	400	0,50	1,00	Rhin Sauvage	SCFA	L 19		
	Station contrôle 15 - Hachimatte	2000	a.n.	1150	1150	0,50	1,00	Rhin Sauvage	SCFA	L 19		
					Total	15947						
Lauch	Sengern - Issenheim		a.n.		3565			Allier	ICA	P 19		
	Station contrôle 16 - Issenheim	3000	a.n.	500	500	0,50	1,00	Allier	ICA	P 19		
	Station contrôle 17 - Buhl	520	a.n.	260	260	0,50	1,00	Allier	ICA	P 19		
					Total	4325						
Thur	Odenim - Caray		a.n.		5025			Rhin Cage	ICA	R 19		
			v.e.		5525			Allier	ICA	P 19		
	Station contrôle 18 - Saint Amant	1100	a.n.	550	275	0,25	0,50	Rhin Cage	ICA	R 19		
			v.e.		275	0,25	0,50	Allier	ICA	P 19		
			v.e.		1100	550	0,50	0,50	Rhin Cage	ICA	R 19	
Station contrôle 19 - Thurn	1200	a.n.	600	300	0,25	0,50	Rhin Cage	ICA	R 19			
		v.e.		300	0,25	0,50	Allier	ICA	P 19			
					Total	11710						
Dollern	Dollern - Reiningue		a.n.		12690			Allier	ICA	P 19		
			v.e.		9075			Rhin Cage	ICA	S 19		
	Station contrôle 20 - Schweighouse	1500	a.n.	750	375	0,25	0,50	Allier	ICA	P 19		
			v.e.		375	0,25	0,50	Rhin Cage	ICA	S 19		
	Station contrôle 21 - Guwenheim	800	a.n.	400	200	0,25	0,50	Allier	ICA	P 19		
			v.e.		200	0,25	0,50	Rhin Cage	ICA	S 19		
Station contrôle 22 - Mervaux	1200	a.n.	600	300	0,25	0,50	Allier	ICA	P 19			
		v.e.		300	0,25	0,50	Rhin Cage	ICA	S 19			
					Total	23515						
III	Saldenheim - Illweuern		a.n.		12365			Rhin Cage	SCFA	T 19		
	Station contrôle 23 - Illweuern	1950	a.n.	975	975	0,5	1,00	Rhin Cage	SCFA	T 19		
	Station contrôle 24 - Illweuern	2880	a.n.	1440	1440	0,5	1,00	Rhin Cage	SCFA	T 19		
					Total	14780						

Alevinage 2020											
	Cours d'eau	Secteur	Surface m ²	Stade alevinage	Potentiel alevinage	Nb d'individus alevinés	densité alevinage	Taux optimisation	Stratégie	Productivité	Lot
Haut	Buche	Aval Schmeck - Pont Holthausen		a.e.		17128			Rhin Cage	SCFA	F_20
		Station contrôle 1 - Molheim	925	a.e.	463	168	0,18	0,26	Rhin Cage	SCFA	F_20
		Station contrôle 2 - Dinsheim	508	a.e.	279	101	0,18	0,26	Rhin Cage	SCFA	F_20
		Station contrôle 3 - Lutzelhouse	1500	a.e.	750	273	0,18	0,26	Rhin Cage	SCFA	F_20
		Station contrôle 4 - Russ	1321	a.e.	661	240	0,18	0,26	Rhin Cage	SCFA	F_20
				a.e.		Total	48300				
Milieu	Gesien	Ville - aval point de pêche Scherwiller		a.e.		4400			Rhin Cage	SCFA	G_20
		Station contrôle 5 - Scherwiller	2900	a.e.	950	475	0,25	0,50	Rhin Cage	SCFA	G_20
		Station contrôle 6 - Tharrebille	900	a.e.	250	125	0,25	0,50	Rhin Cage	SCFA	G_20
					a.e.		Total	6675			
	Lièpvrette	Sainte Blaise - aval Bozmatien		a.e.		8425			Rhin Cage	SCFA	H_20
		Station contrôle 7 - Bozmatien	1400	a.e.	700	350	0,25	0,50	Rhin Cage	SCFA	H_20
		Station contrôle 8 - Hurst	1200	a.e.	600	300	0,25	0,50	Rhin Cage	SCFA	H_20
		Station contrôle 9 - Lièpvrette	900	a.e.	450	225	0,25	0,50	Rhin Cage	SCFA	H_20
					a.e.		Total	17800			
	Pech	Gersbach - Bernweier		a.e.		2890			Rhin Cage	SCFA	K_20
		Station contrôle 10 - Amersweier	1200	a.e.	600	320	0,10	0,20	Rhin Cage	SCFA	K_20
		Station contrôle 11 - Zimmersbach	900	a.e.	450	90	0,10	0,20	Rhin Cage	SCFA	K_20
		Station contrôle 12 - Willy au val	1500	a.e.	650	180	0,10	0,40	Rhin Cage	SCFA	K_20
						a.e.		Total	22420		
	Weiss	Hachimatte - Kayenberg		a.e.		8480			Rhin Cage	SCFA	L_20
Station contrôle 13 - Kayenberg		800	a.e.	400	400	0,50	1,00	Rhin Cage	SCFA	L_20	
				a.e.		Total	10080				
Doller	Wegscheid - Reiningen		a.e.		10680			Rhin Cage	SCFA	M_20	
	Station contrôle 15 - Schweighouse	1500	a.e.	750	375	0,25	0,50	Rhin Cage	SCFA	M_20	
	Station contrôle 16 - Garsweilerheim	800	a.e.	400	200	0,25	0,50	Rhin Cage	SCFA	M_20	
	Station contrôle 17 - Nierweck	1200	a.e.	600	300	0,25	0,50	Rhin Cage	SCFA	M_20	
				a.e.		Total	24360				
Ill	Hausen - Illhausen		a.e.		650			Rhin Cage	SCFA	P_20	
	Station contrôle 18 - Hausen	2950	a.e.	975	1000	0,51	1,03	Rhin Cage	SCFA	P_20	
				a.e.		Total	3150				
Rhin	Vieux-Rhin	PK 180 - PK 215		a.e.		57000			Allier	PGA	R_20
		Station contrôle 20 - PK 180	20000	a.e.	10000	10000	0,50	1,00	Allier	PGA	R_20
		Station contrôle 21 - PK 182,4	25000	a.e.	12500	12500	0,50	1,00	Allier	PGA	R_20
		Station contrôle 22 - PK 186,4	30000	a.e.	15000	15000	0,50	1,00	Allier	PGA	R_20
		Station de contrôle 23 - PK 195	10000	a.e.	6000	6000	0,50	1,00	Allier	PGA	R_20
		Station contrôle 24 - PK 210	30000	a.e.	15000	15000	0,50	1,00	Allier	PGA	R_20
				a.e.		Total	155000				

Annexe 6 : Cartes de franchissabilité des ouvrages hydrauliques transversaux pour les grands salmonidés migrateurs du Rhin, de l'Ill et de la Bruche

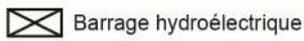
Franchissabilité des ouvrages hydrauliques transversaux à la montaison et dévalaison pour les grands salmonidés migrateurs sur l'III et le Rhin - Etat des lieux septembre 2021 -

Franchissabilité de l'ouvrage :

-  Franchissable
-  Plus ou moins franchissable
-  Infranchissable (hors conditions exceptionnelles)
-  A expertiser (travaux en cours)

Dispositif de franchissement :

-  Passe à poissons
-  Dispositif de dévalaison
-  Passe à poissons et dispositif de dévalaison
-  Conception ancienne
-  Année d'équipement prévue

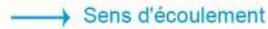


Ba : Barrage agricole

Bm : Barrage mobile

Ss : Seuil de stabilisation

 Débit principal

 Sens d'écoulement

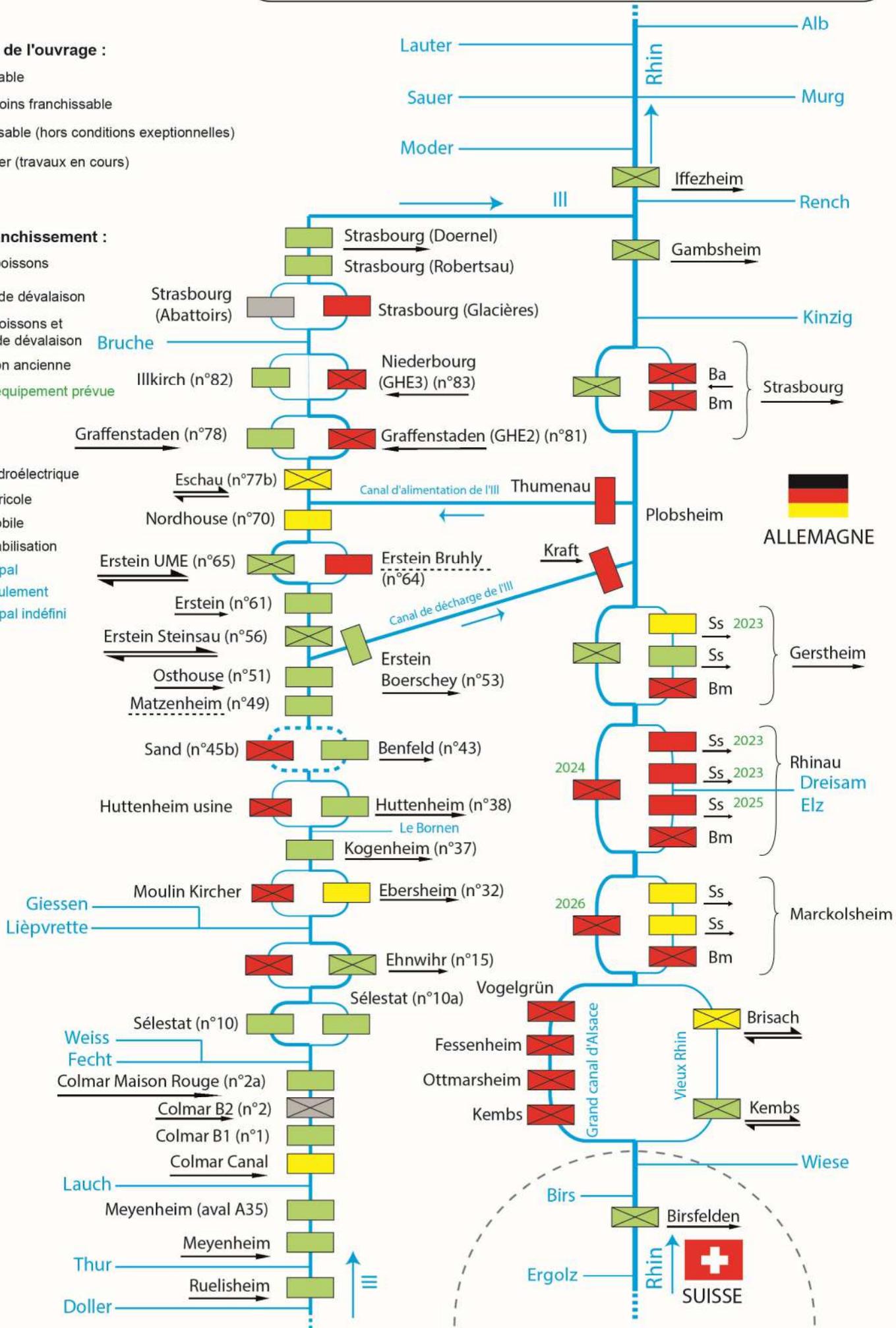
 Débit principal indéfini



FRANCE

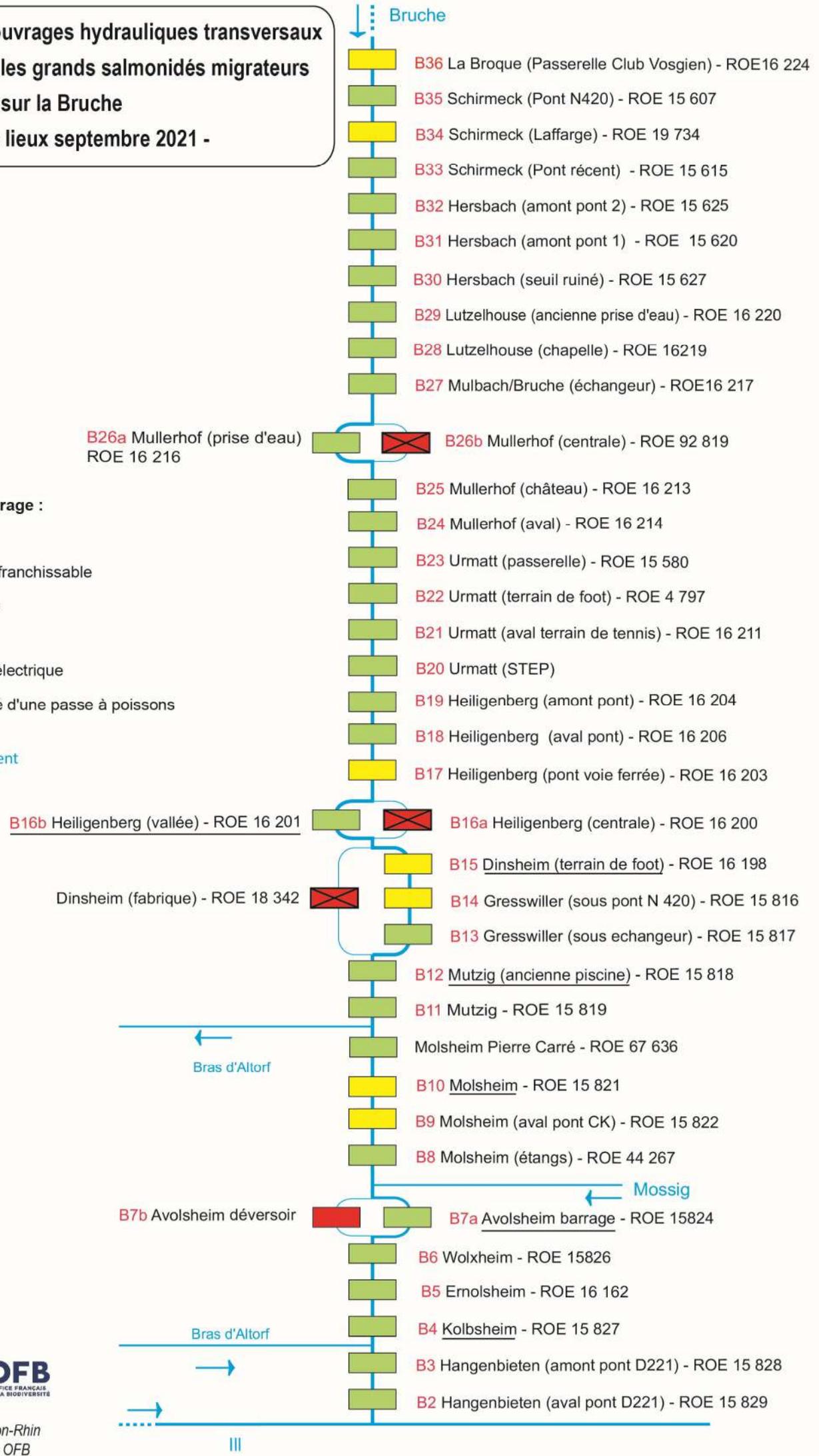


ALLEMAGNE



**Franchissabilité des ouvrages hydrauliques transversaux
à la montaison pour les grands salmonidés migrateurs
sur la Bruche**
- Etat des lieux septembre 2021 -

- Franchissabilité de l'ouvrage :**
-  Franchissable
 -  Plus ou moins franchissable
 -  Infranchissable
 -  Barrage hydroélectrique
 -  Barrage équipé d'une passe à poissons
 -  Débit principal
 -  Sens d'écoulement



Annexe 7 : Cartes de franchissabilité des ouvrages hydrauliques transversaux pour l'anguille du Rhin, de l'Ill et de la Bruche



Réalisation Association Saumon-Rhin
d'après protocole d'expertise Steinbach et données OFB

Franchissabilité des ouvrages hydrauliques transversaux à la montaison et dévalaison pour l'anguille sur l'Ill et le Rhin - Etat des lieux de septembre 2021 -

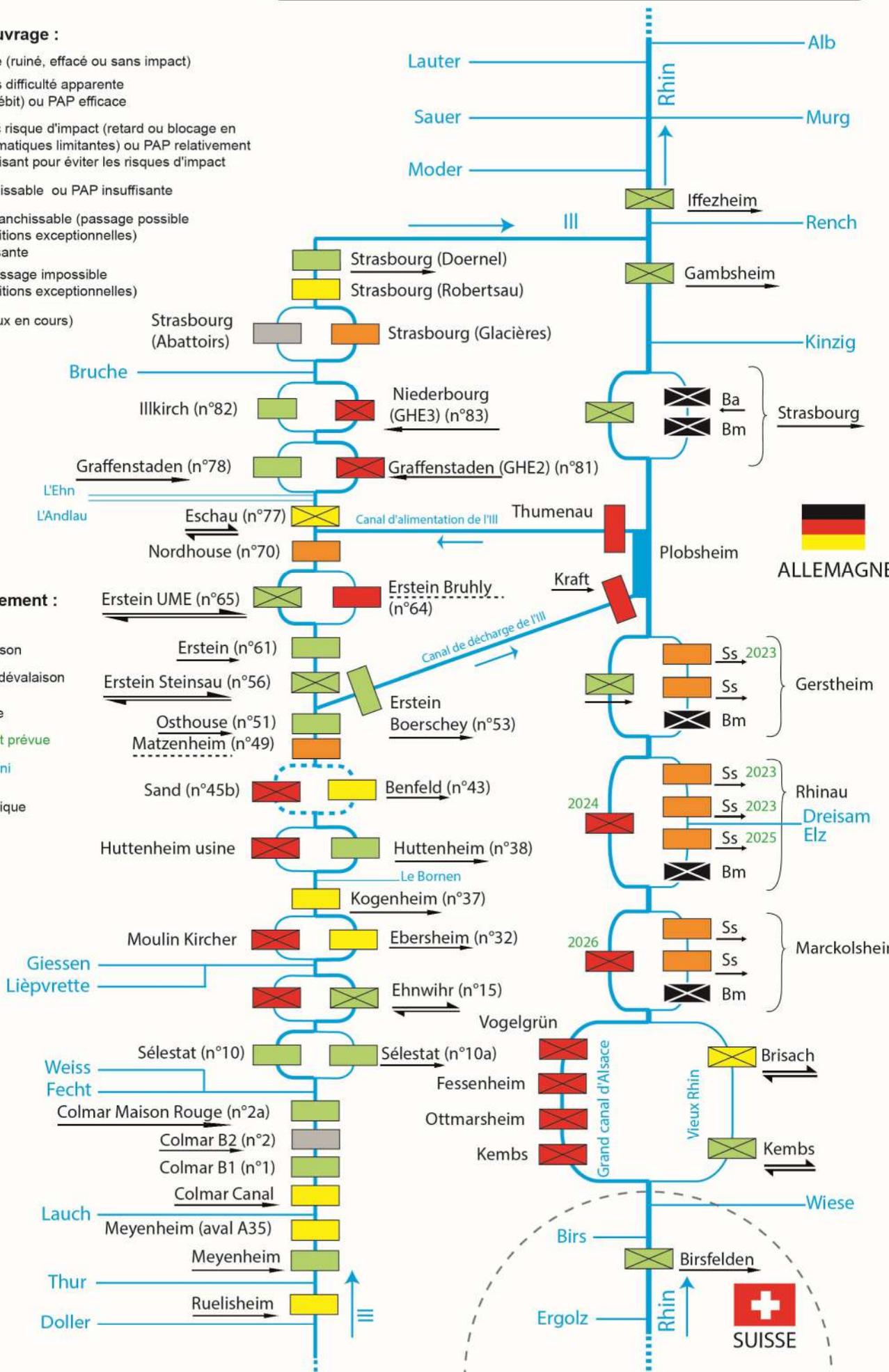
Franchissabilité de l'ouvrage :

- 0** Absence d'obstacle (ruiné, effacé ou sans impact)
- 1** Franchissable sans difficulté apparente (à tout niveau de débit) ou PAP efficace
- 2** Franchissable avec risque d'impact (retard ou blocage en conditions hydroclimatiques limitantes) ou PAP relativement efficace mais insuffisant pour éviter les risques d'impact
- 3** Difficilement franchissable ou PAP insuffisante
- 4** Très difficilement franchissable (passage possible seulement en conditions exceptionnelles) ou PAP très insuffisante
- 5** Infranchissable (passage impossible y compris en conditions exceptionnelles)
- A** expertiser (travaux en cours)

Dispositif de franchissement :

- XXX → Passe à poissons
- XXX ← Dispositif de dévalaison
- XXX ↔ PAP et dispositif de dévalaison
- XXX... Conception ancienne
- Année d'équipement prévue
- ... Débit principal indéfini
- ⊠ Barrage hydroélectrique

- Ba: Barrage agricole
- Bm: Barrage mobile
- Ss: Seuil de stabilisation
- PAP: Passe à poisson



Franchissabilité des ouvrages hydrauliques transversaux à la montaison pour l'anguille sur la Bruche

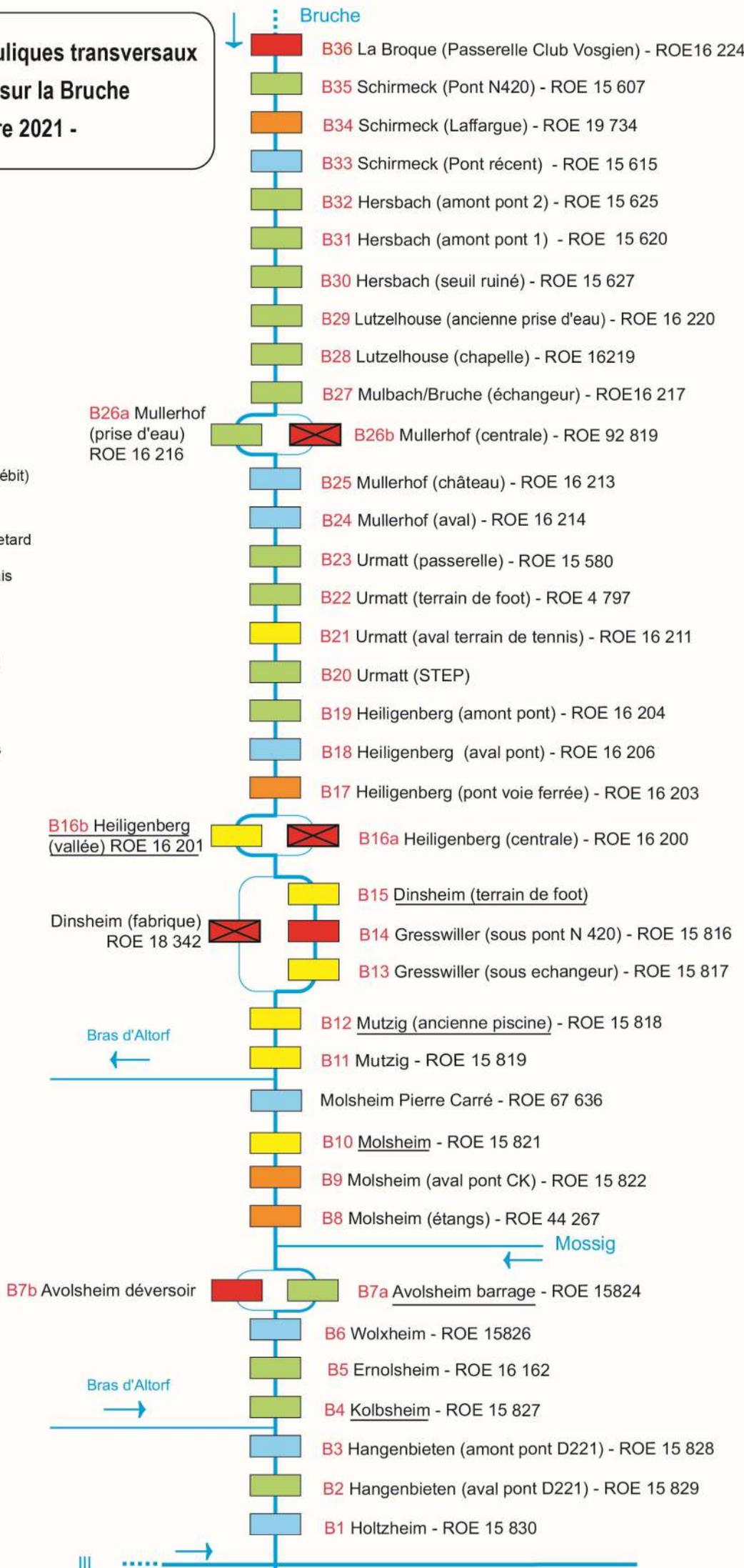
- Etat des lieux septembre 2021 -

Franchissabilité de l'ouvrage :

- 0** Absence d'obstacle (ruiné, effacé, ou sans impact)
- 1** Franchissable sans difficulté apparente (libre circulation assurée à tout niveau de débit ou PAP efficace)
- 2** Franchissable mais avec risque d'impact (retard ou blocage en conditions hydroclimatiques limitantes) ou PAP relativement efficace mais insuffisant pour éviter les risques d'impact
- 3** Difficilement franchissable (impact important en conditions moyennes) ou PAP insuffisante
- 4** Très difficilement franchissable (passage possible seulement en conditions exceptionnelles) ou PAP très insuffisante
- 5** Infranchissable (passage impossible y compris en conditions exceptionnelles)

-  Barrage hydroélectrique
- XXX Barrage équipé d'une passe à poissons

-  Débit principal
-  Sens d'écoulement

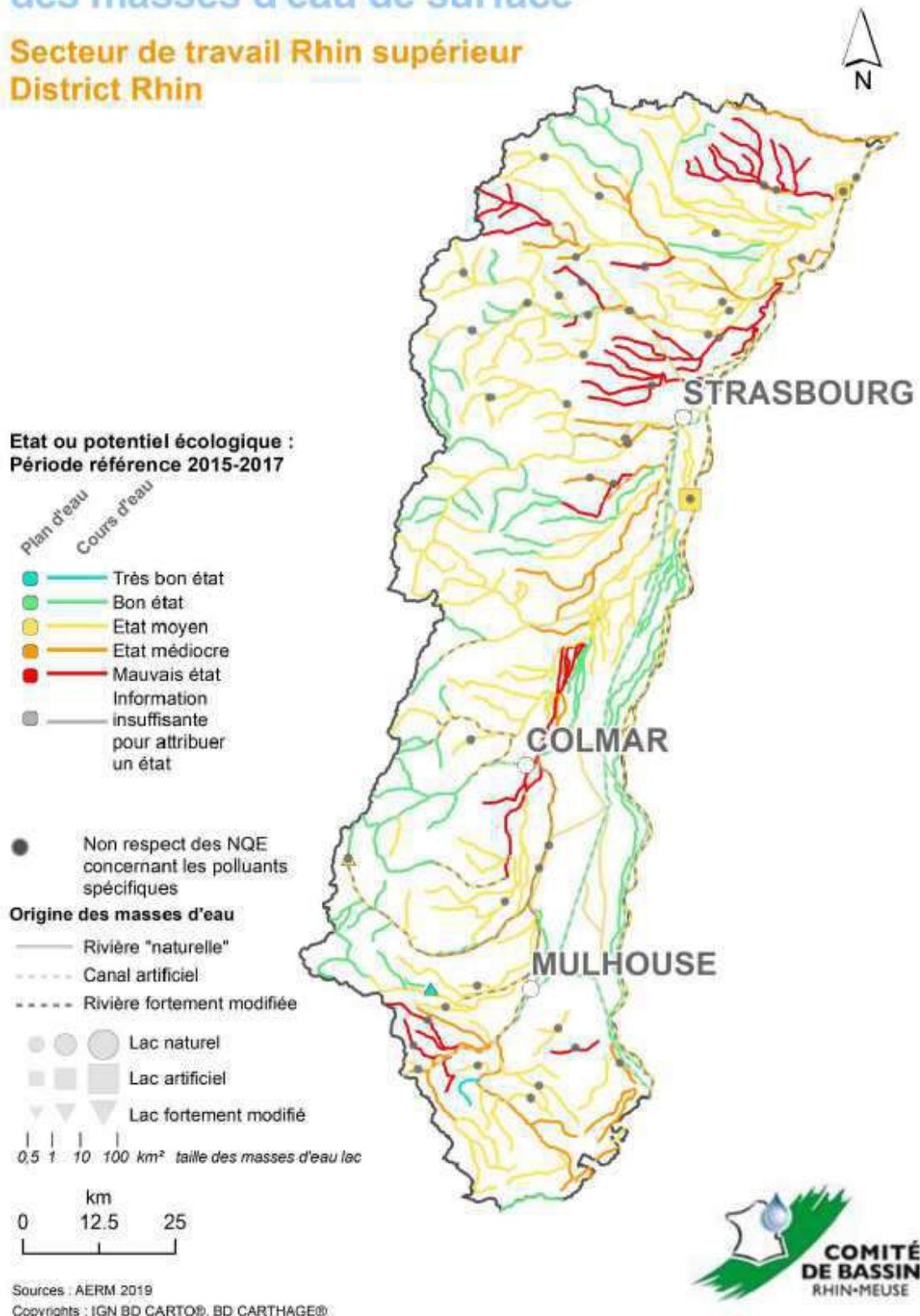


OFB
OFFICE FRANÇAIS
DE LA BIODIVERSITÉ

Annexe 8 : État et potentiel écologique actuel des eaux de surface du secteur de travail Rhin-Supérieur

Etat ou potentiel écologique actuel des masses d'eau de surface

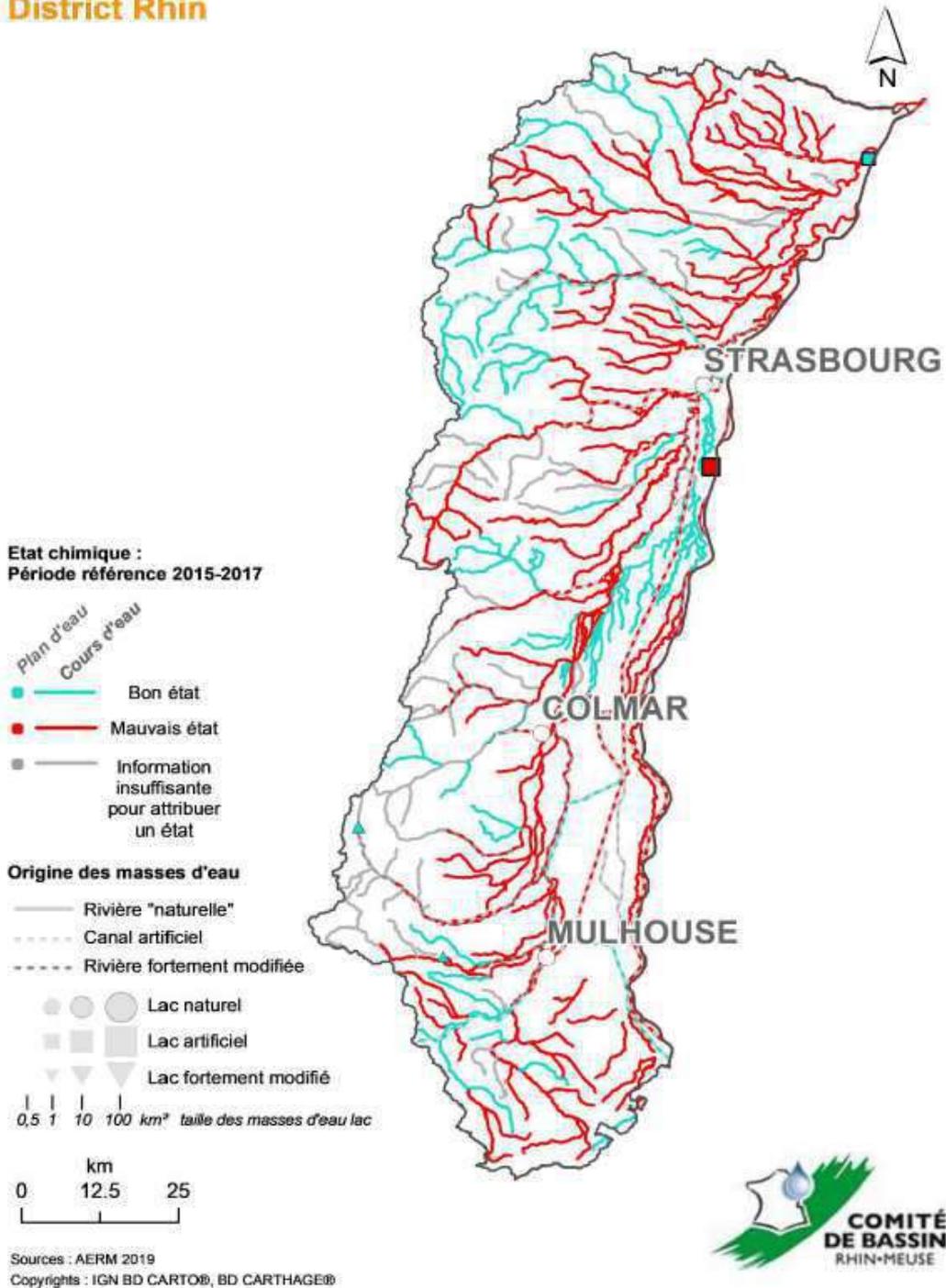
Secteur de travail Rhin supérieur District Rhin



Annexe 9 : État chimique des eaux de surface du secteur de travail Rhin-Supérieur (avec et sans substances ubiquistes)

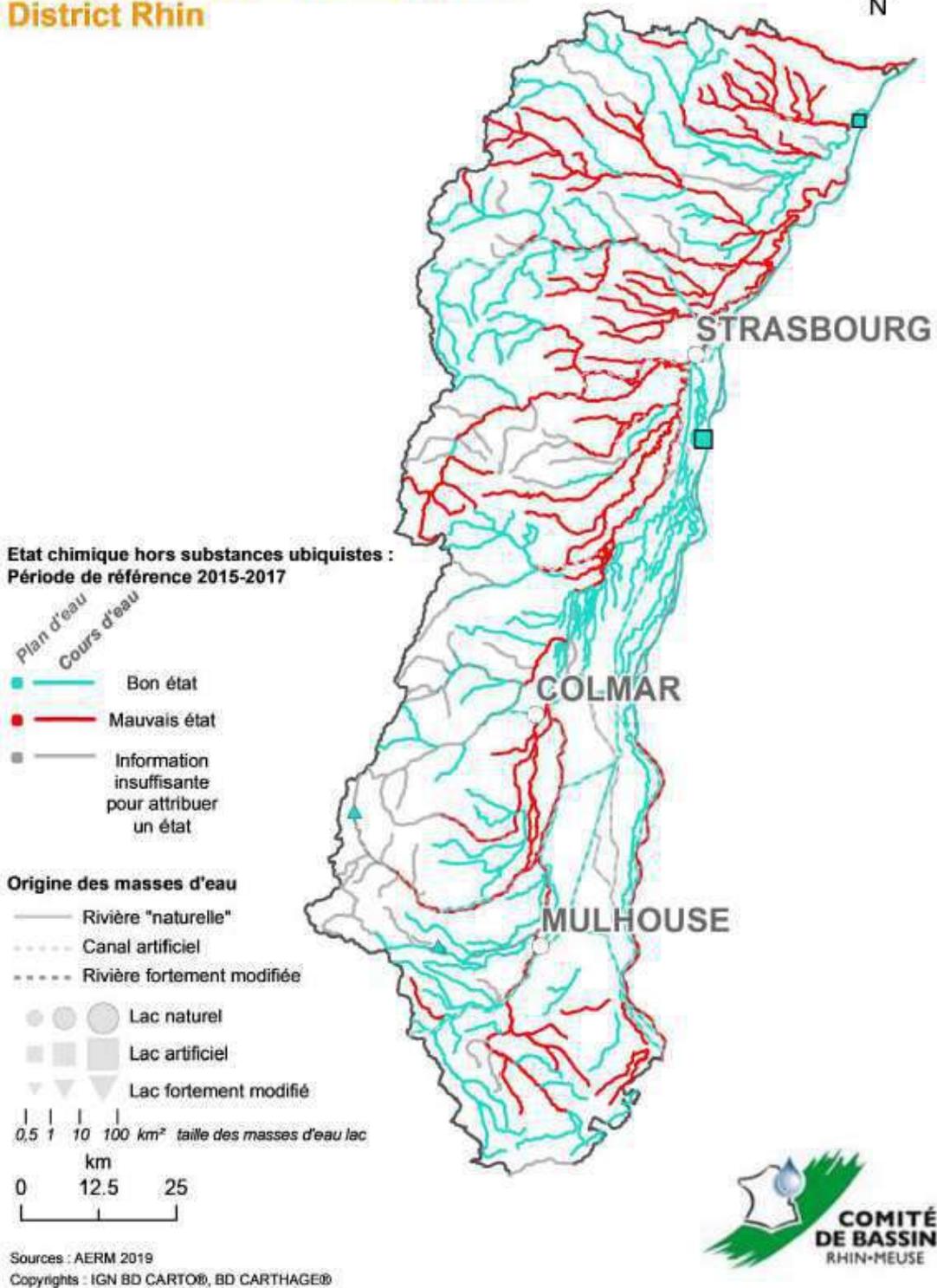
Etat chimique actuel des masses d'eau de surface

Secteur de travail Rhin supérieur District Rhin



Etat chimique actuel - hors substances ubiquistes - des masses d'eau de surface

Secteur de travail Rhin supérieur
District Rhin



Annexe 10 : Caractéristiques du repeuplement en saumon effectué dans le département des Vosges

Stations	rf	année	stade	origine	Surface	Quantité	densité / 100 m ²
Cornimont écloserie	1	2020	v.f.	Rhin enfermé	2000	1000	50
Zainvillier	2				2000	1000	50
Saulxures - Les Gravières	3				1500	1250	83
Thiéfosse - Le pont	4		1000		600	60	
Vecoux	5		1000		1000	100	
Pont de cheneau	6		1400		1000	71	
Châtel sur Moselle 2	1	2019	v.f.	Rhin enfermé	4000	1600	40
Pont de Cheneau	2				1400	1400	100
Zainvillier	3				2000	1000	50
Thiéfosse - Le pont	4				1000	600	60
Saulxures - Les Gravières	5		v.f.		1500	1000	67
Saulxures - Pont de la Gare	6		o.		500	600	120
Cornimont écloserie	7		v.f.		2000	1350	68
Vecoux	8		v.f.		2000	1500	75
Cornimont écloserie	1	2018	v.f.	Rhin mixte	2000	1000	50
Saulxures - Les Gravières	2				1500	1000	67
Zainvillier	3				2000	400	20
Pont de cheneau	4				1400	1000	71
Châtel sur Moselle	5				4000	1000	25
Thiéfosse - Le pont	6				125	600	480
Saulxures Pont de la gare	7		o.		500	600	120
Cornimont écloserie	1	2017	v.f.	Allier	2000	1000	50
Les Gravières de Saulxures	2				1500	1500	100
Pont de cheneau	3				1400	1000	71
Zainvillier	4		a.n.		2000	1400	70
Châtel sur Moselle	5		4000		2180	55	
Cornimont - Meix freiteux	6		500		300	60	
Saulxures Pont de la gare	7		500		600	120	
Ruisseau le droit de Thiéfosse	8		o.		125	300	240
Pont de Thiéfosse	9		1000		600	60	
Ruisseau de l'envers de Thiéfosse	10		125		300	240	
Cornimont écloserie	1	2016	a.n.	Allier	2000	900	45
Les Longénes	2				2000	800	40
Zainvillier	3				2000	1000	50
Epinal Soba / Archettes	4				2000	1000	50
Châtel sur Moselle	5		4000		1650	41	
Les Gravières de Saulxures	6		v.f.		1500	1375	92
Vecoux	7		2000		2400	120	
Pont de cheneau	8		1400		1375	98	
Pont de Cheneau	1	2015	v.f.	Atrân	1375	1375	100
Saint Amé	2				675	675	100
Thiéfosse-Le Manqueyon	3				500	498	100
Saulxures-Pont de la gare	4		500		500	120	
Pont de Thiéfosse	5		1000		300	30	
Cornimont - Meix freiteux	6		500		300	60	
Ruisseau de l'envers de Thiéfosse	7		313		300	96	
Ruisseau Le droit de Thiéfosse	8		300		300	100	
Les gravières	9		290		300	103	
Châtel sur Moselle	1	2014	a.n.	Atrân	2800	1400	50
Vecoux	2				2400	1200	50
Cornimont	3				1820	910	50
Zainvillier	4				1200	600	50
Les Longénes	5		800		480	60	
Les gravières	6		290		500	172	
Thiéfosse	7		313		250	80	
Châtel sur Moselle	1	2013	a.n.	Atrân	2800	1400	50
Vecoux	2				2400	1000	42
Zainvillier	3				1200	600	50
Châtel sur Moselle	1	2012	a.n.	Atrân	2800	1400	71
Epinal - Soba	2				2400	1000	48
Vecoux	3	1200	600	42			
Châtel sur Moselle	1	2011	a.n.	Atrân	2800	2000	71
Epinal - Soba	2				4200	2000	48
Vecoux	3				2400	1000	42
Châtel sur Moselle	1	2010	a.n.	Allier Chanteuges	2800	2000	71
Epinal - Soba	2				4200	2000	48
Vecoux	3	2400	1000	42			
Châtel sur Moselle	1	2009	a.n.	Allier Chanteuges	2800	2000	71
Epinal - Soba	2				4200	2000	48
Vecoux	3				2400	1000	42

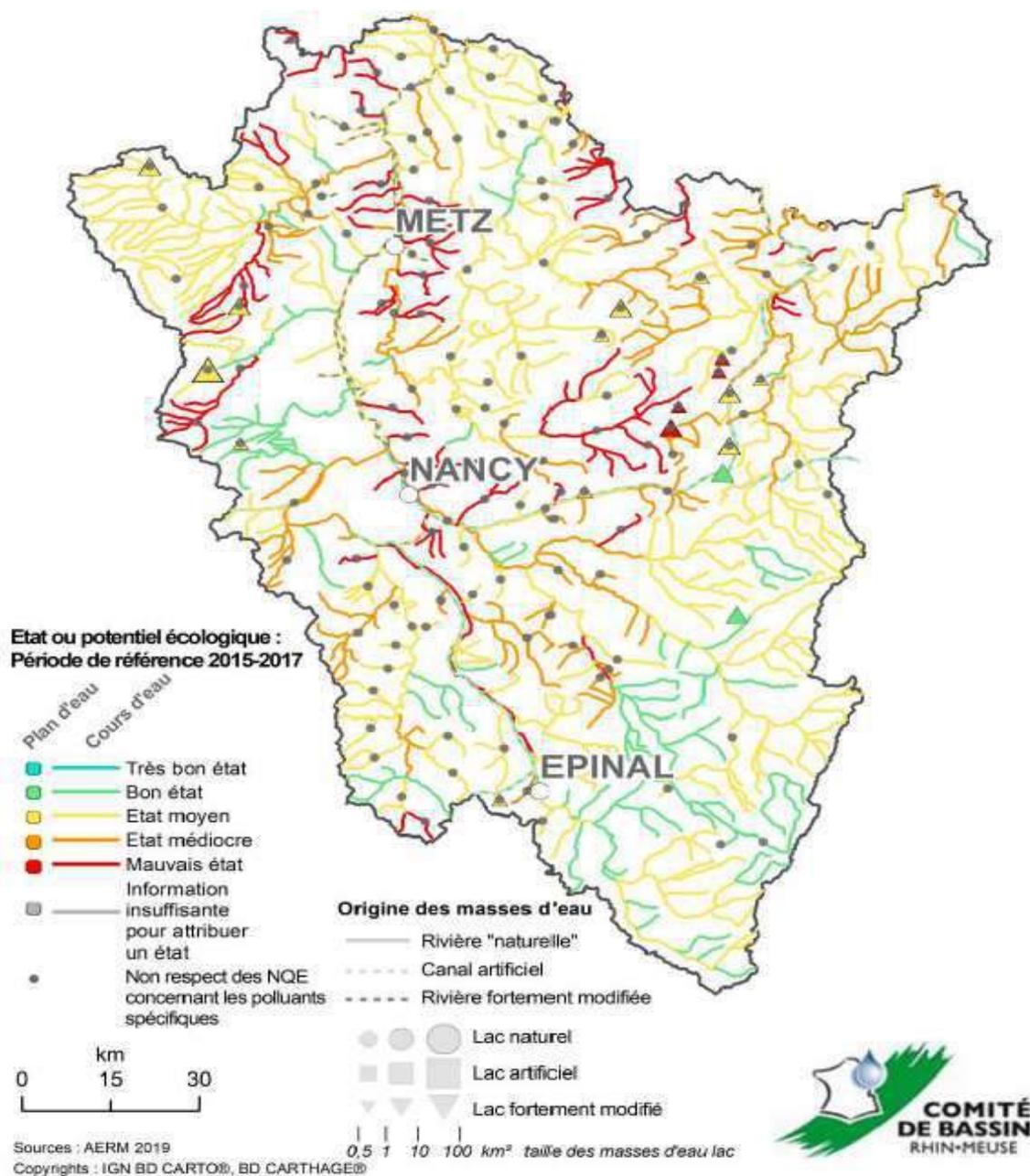
Annexe 11 : Caractéristiques du repeuplement en saumon effectué dans le département de la Moselle

Stations	n°	année	stade	Origine	Surface	Quantité	densité/100 m ²
Blies-Schweyen	1	2020	a.n.	Rhin en fermé	980	500	52
Imling	2				730	385	50
Vasperviller	3				2695	1105	41
Blies-Schweyen	1	2019	a.n.	Rhin en fermé	980	600	62
Imling	2				730	418	57
Vasperviller	3				2695	1800	67
Blies-Schweyen	1	2018	a.n.	Rhin en fermé	980	500	52
Imling	2				730	385	50
Dabo	3				400	200	50
Bliesbruck	1	2017	a.n.	Rhin en fermé	5000	2800	52
Blies-Schweyen	2				980	550	57
Imling	3				730	400	55
Bliesbruck	1	2016	a.n.	Allier	5000	2240	45
Blies-Schweyen	2				980	1000	104
Aval pont - Bliesbruck	1	2015	a.n.	Allier	3600	2000	55
Amont pont - Bliesbruck	2				1400	1000	71
Aval pont - Bliesbruck	1	2014	a.n.	Allier	3600	2000	55
Amont pont - Bliesbruck	2				1400	1000	71
Aval pont - Bliesbruck	1	2013	a.n.	Allier	3600	2000	55
Amont pont - Bliesbruck	2				1400	1000	71
Aval pont - Bliesbruck	1	2012	a.n.	Allier	3600	2000	55
Amont pont - Bliesbruck	2				1400	1000	71

Annexe 12 : État et potentiel écologique actuel des eaux de surface du secteur de travail Moselle-Sarre

Etat ou potentiel écologique actuel des masses d'eau de surface

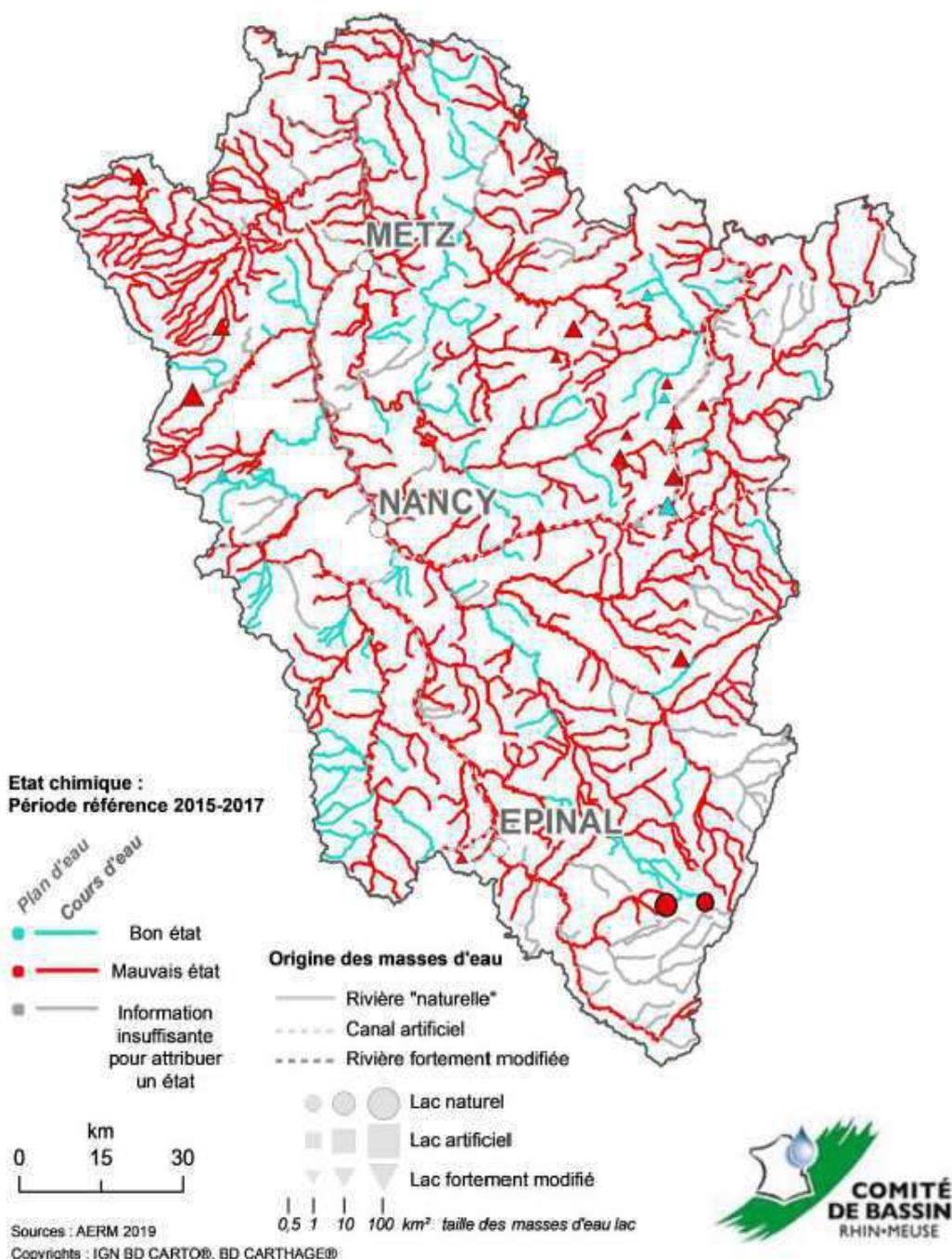
Secteur de travail Moselle - Sarre
District Rhin



Annexe 13 : État chimique des eaux de surface du secteur de travail Rhin-Supérieur (avec et sans substances ubiquistes)

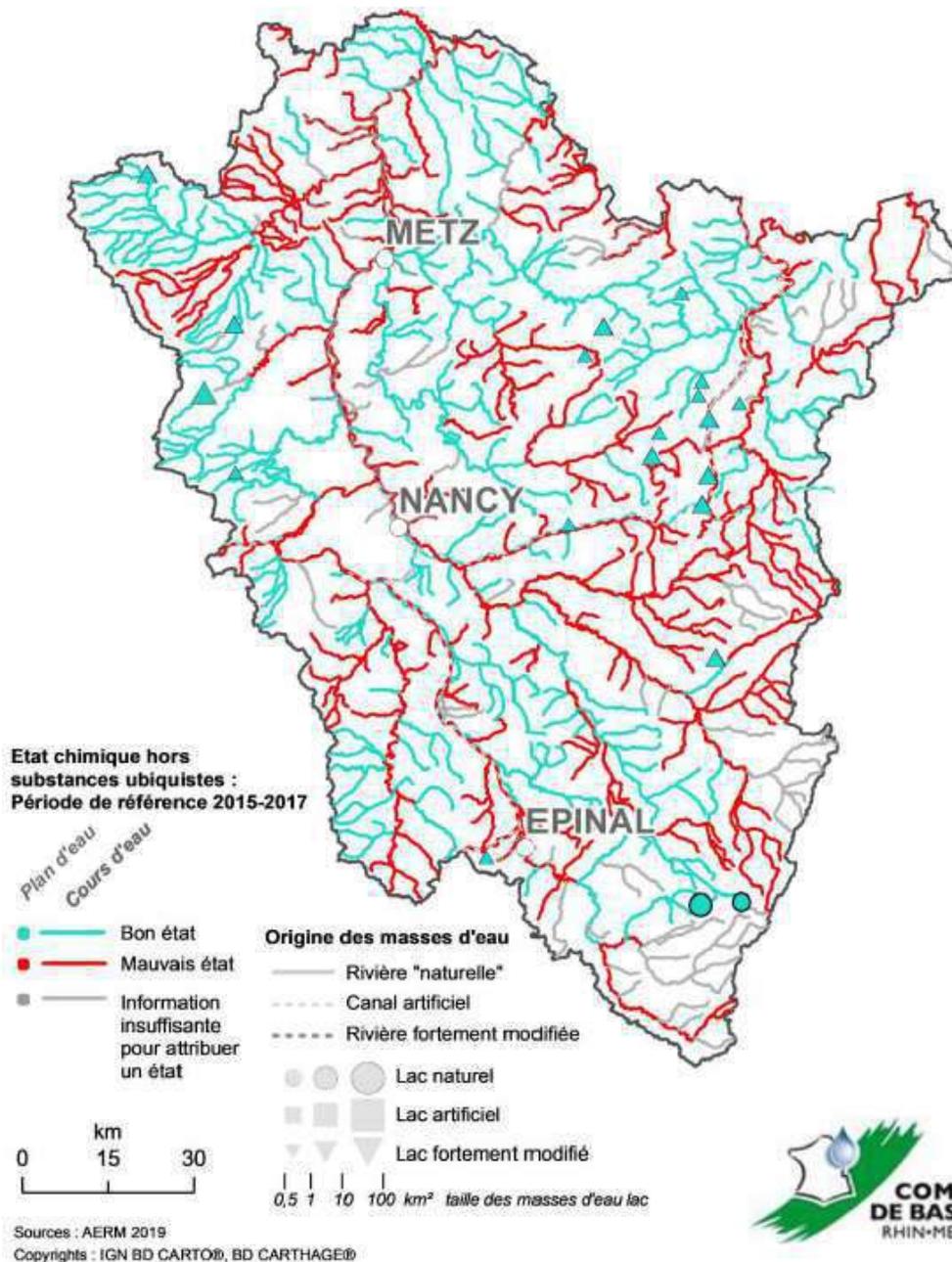
Etat chimique actuel des masses d'eau de surface

Secteur de travail Moselle - Sarre
District Rhin



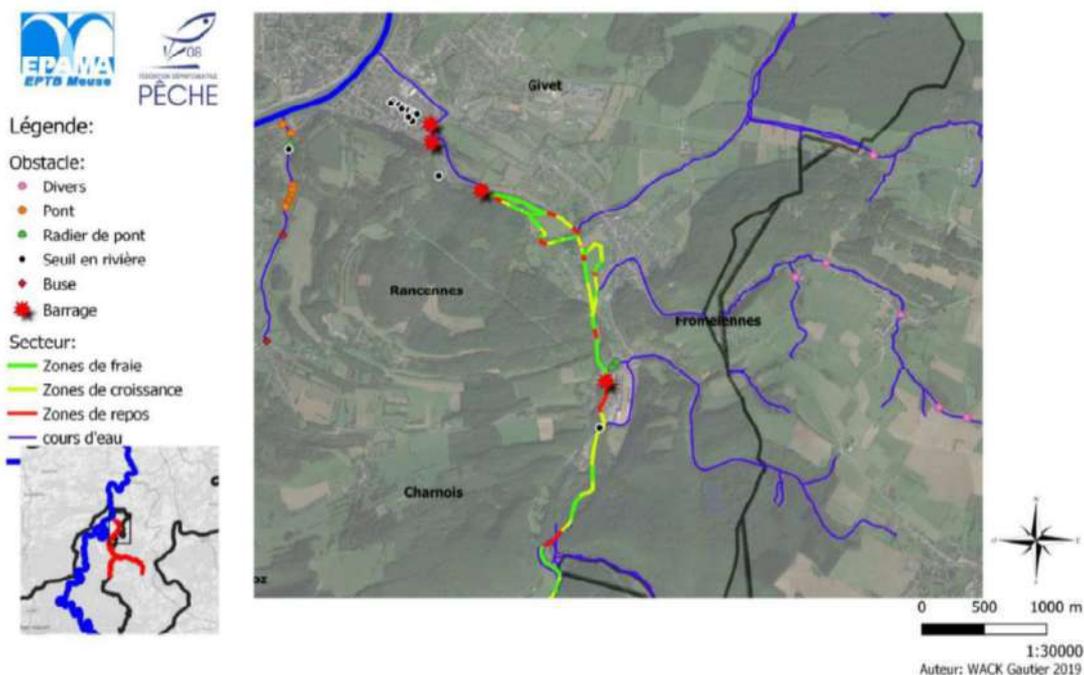
Etat chimique actuel - hors substances ubiquistes - des masses d'eau de surface

Secteur de travail Moselle - Sarre
District Rhin

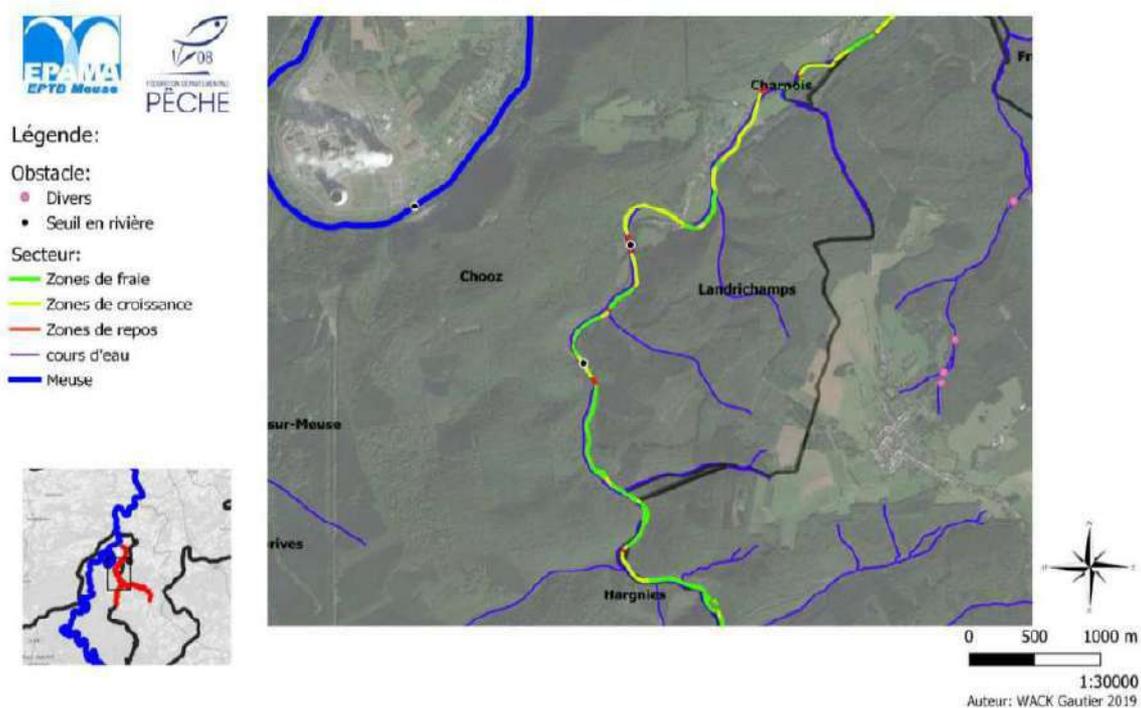


Annexe 14 : Cartographies des habitats favorables au saumon dans le bassin aval de la Meuse française

Localisation et caractérisation des secteurs favorables au saumon atlantique (Houille-1)



Localisation et caractérisation des secteurs favorables au saumon atlantique (Houille-2)



Localisation et caractérisation des secteurs favorables au saumon atlantique
(Houille et Hulle-3)



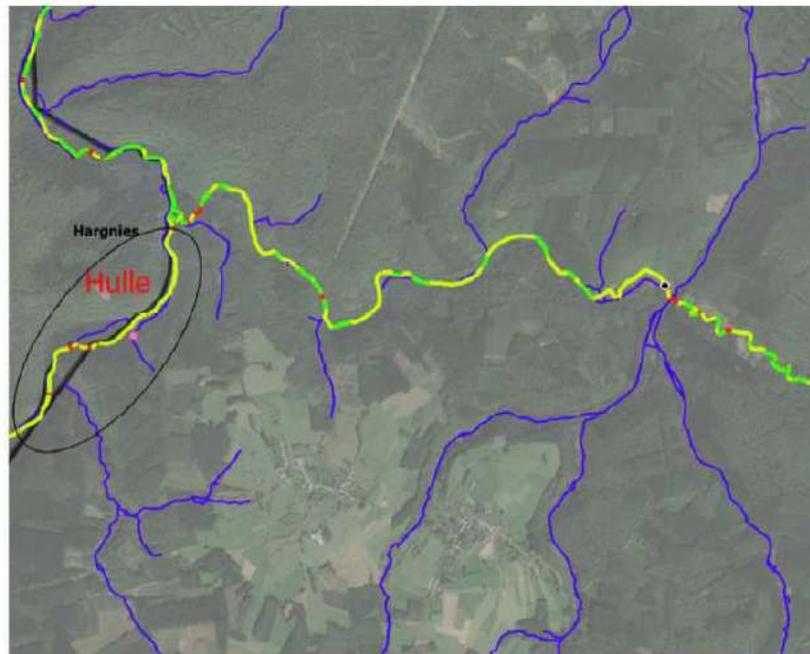
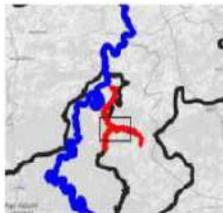
Légende:

Obstacle:

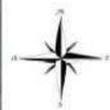
- Divers
- Seuil en rivière

Secteur:

- Zones de fraie
- Zones de croissance
- Zones de repos
- cours d'eau



0 500 1000 m



1:30000

Auteur: WACK Gautier 2019

Localisation et caractérisation des secteurs favorables au saumon atlantique
(Houille-4 (Hulle))



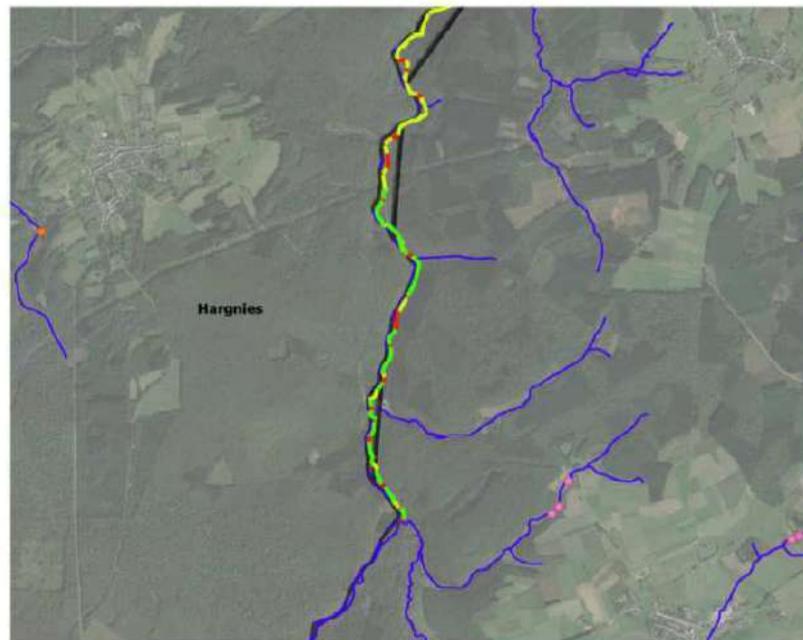
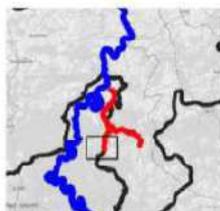
Légende:

Obstacle:

- Divers
- Pont

Secteur:

- Zones de fraie
- Zones de croissance
- Zones de repos
- cours d'eau



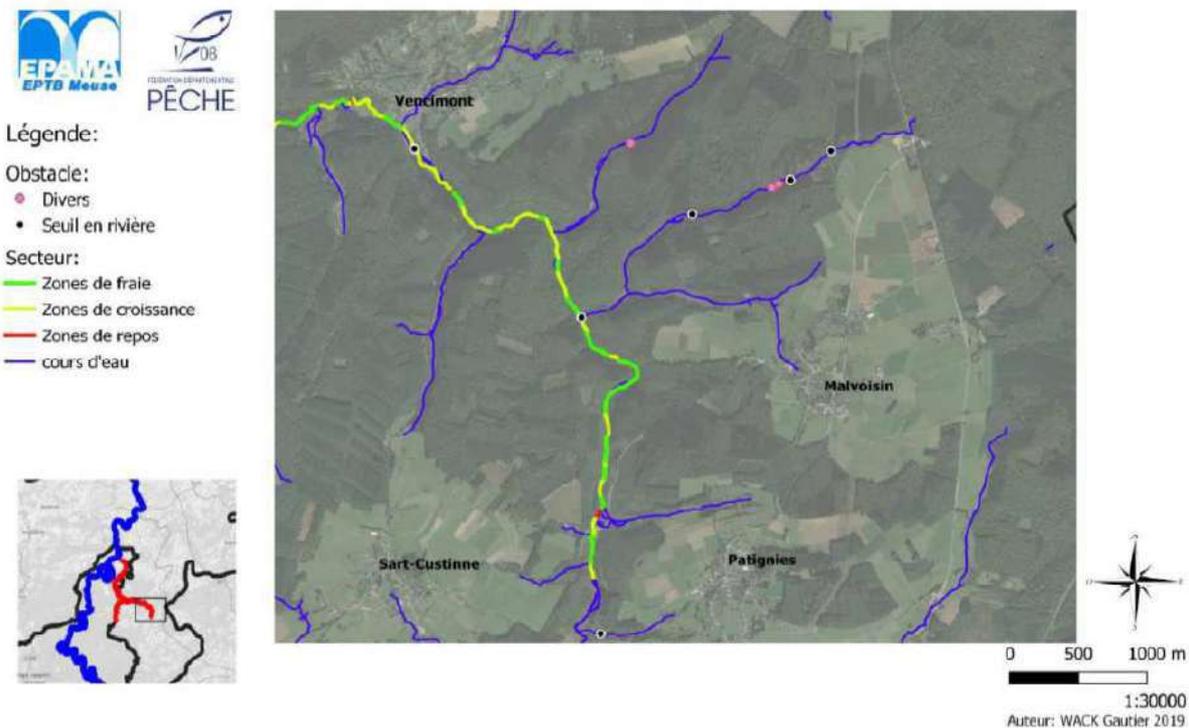
0 500 1000 m



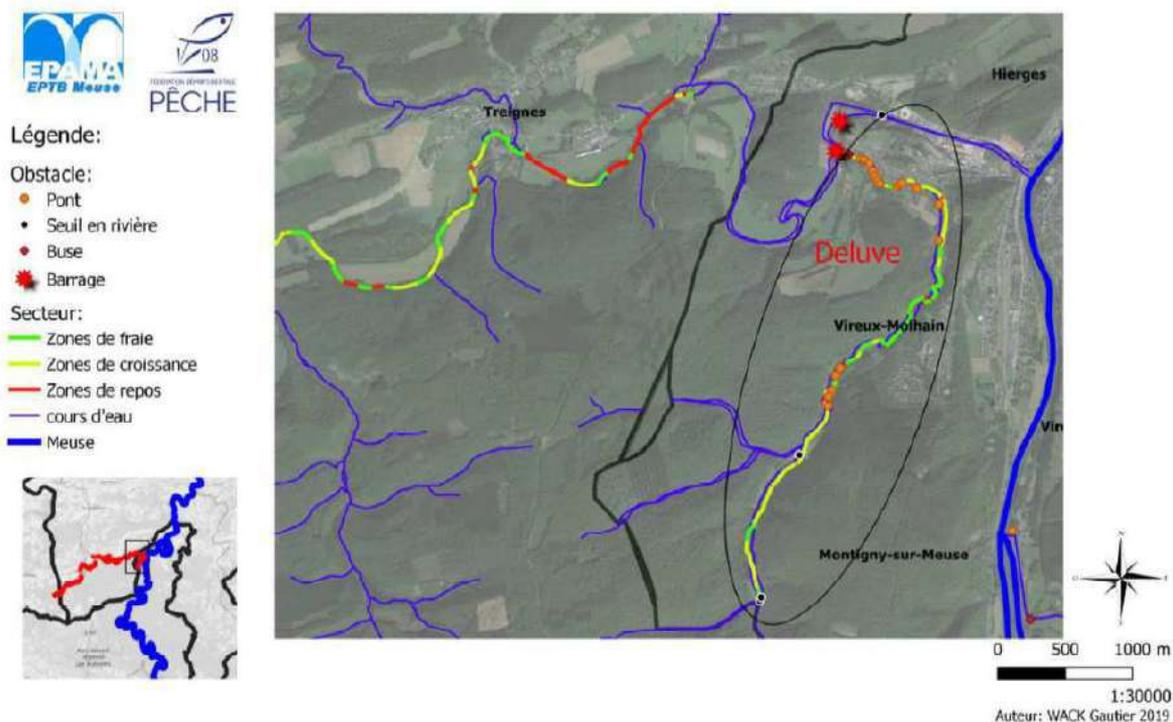
1:30000

Auteur: WACK Gautier 2019

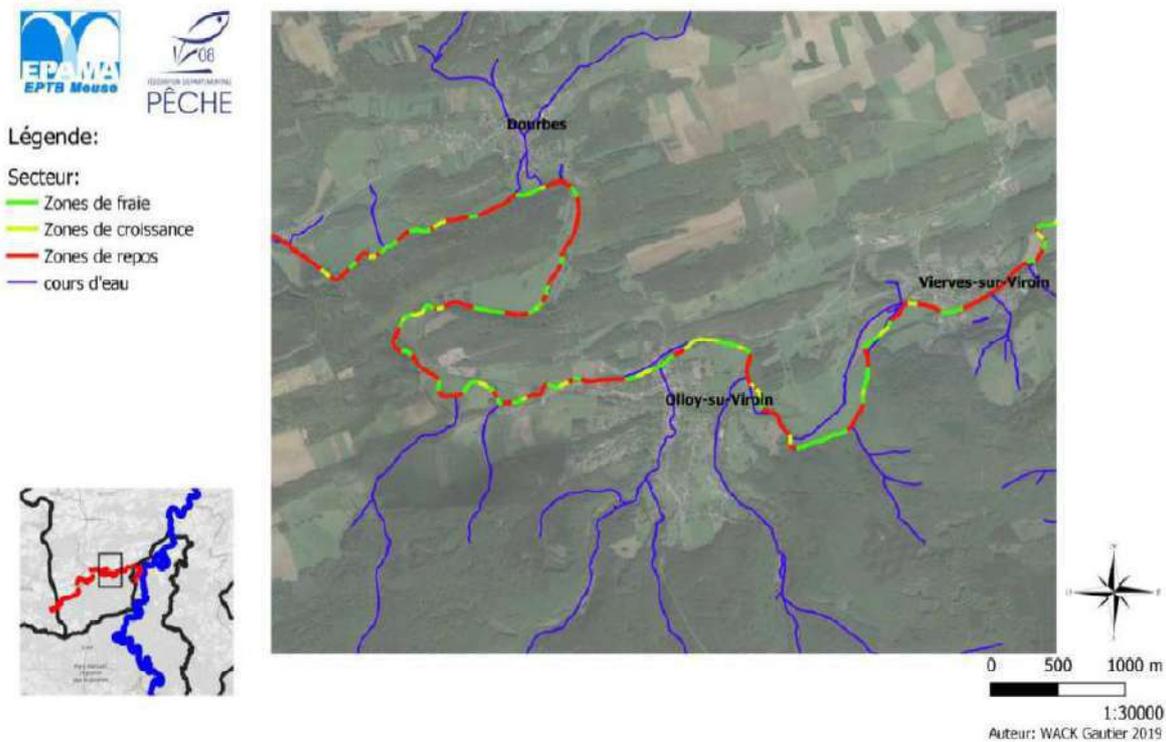
Localisation et caractérisation des secteurs favorables au saumon atlantique (Houille-5)



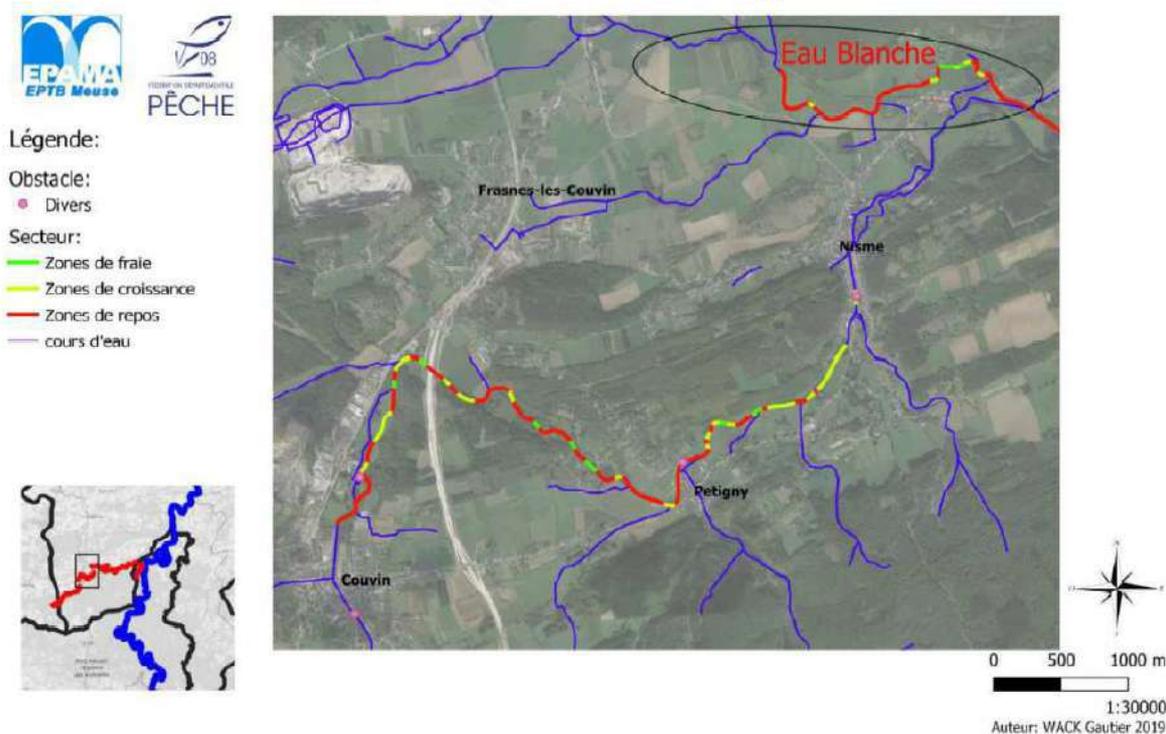
Localisation et caractérisation des secteurs favorables au saumon atlantique (Viroin et Deluve-1)



Localisation et caractérisation des secteurs favorables au saumon atlantique (Viroin-2)



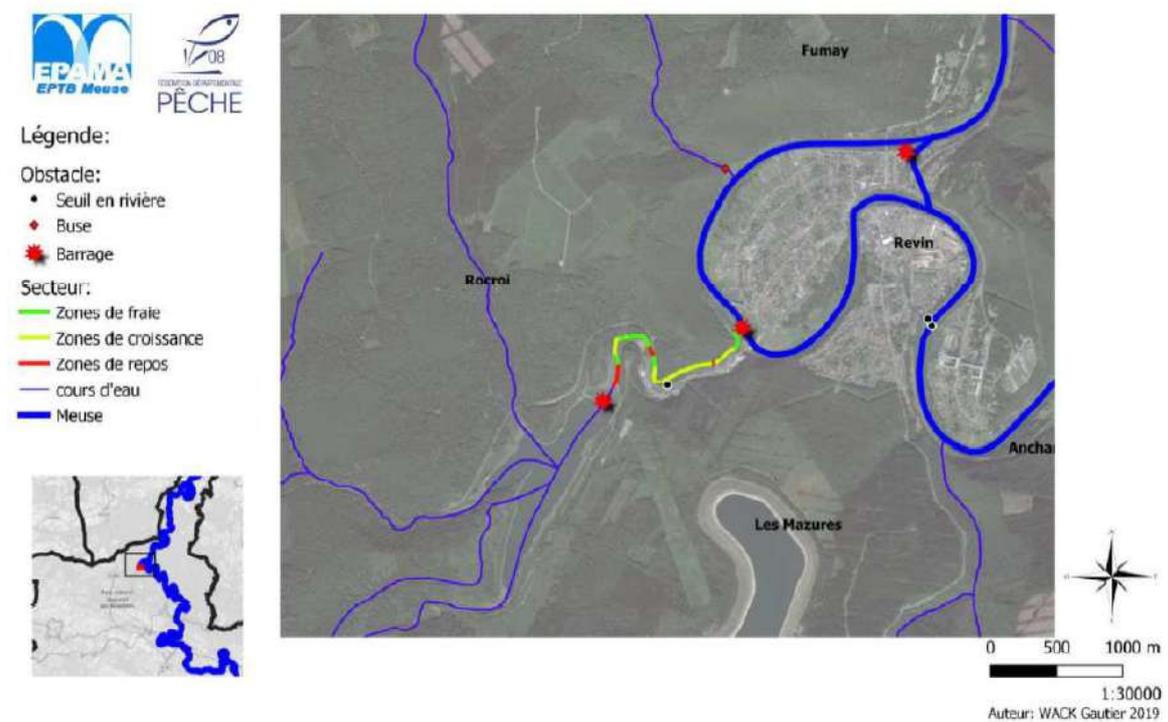
Localisation et caractérisation des secteurs favorables au saumon atlantique (Viroin-3 (Eau blanche et Noire))



Localisation et caractérisation des secteurs favorables au saumon atlantique
(Viroin-4 (Eau Noire))



Localisation et caractérisation des secteurs favorables au saumon atlantique
(Faux-1)



Localisation et caractérisation des secteurs favorables au saumon atlantique
(Semois/Semoy-1 (Saint Jean))



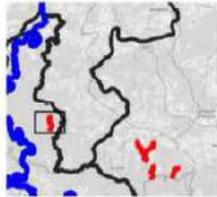
Légende:

Obstacle:

- Pont
- Radier de pont
- Seuil en rivière
- ▲ Digue
- Barrage

Secteur:

- Zones de fraie
- Zones de croissance
- Zones de repos
- cours d'eau



0 500 1000 m
1:30000
Auteur: WACK Gautier 2019

Localisation et caractérisation des secteurs favorables au saumon atlantique
(Semois/Semoy-2 (Aleines et Longues Assences))



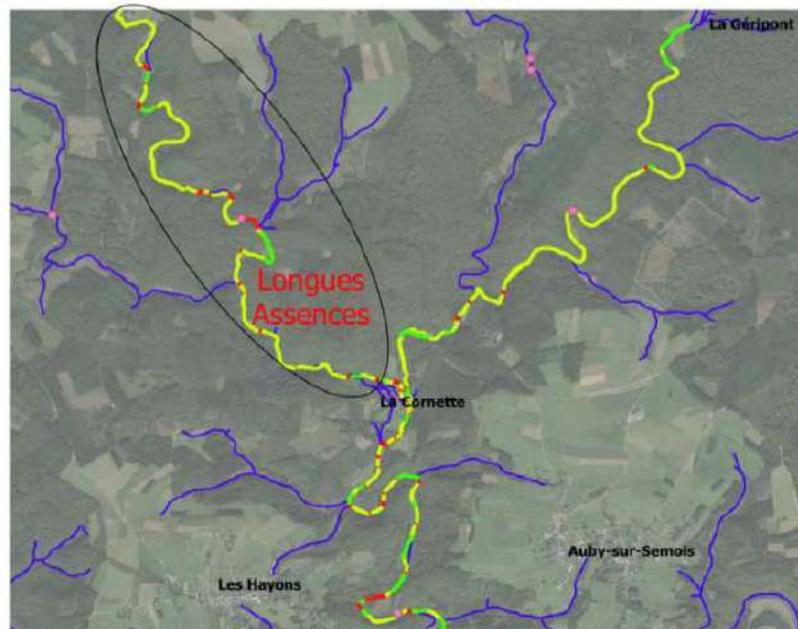
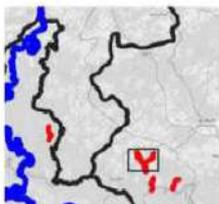
Légende:

Obstacle:

- Divers

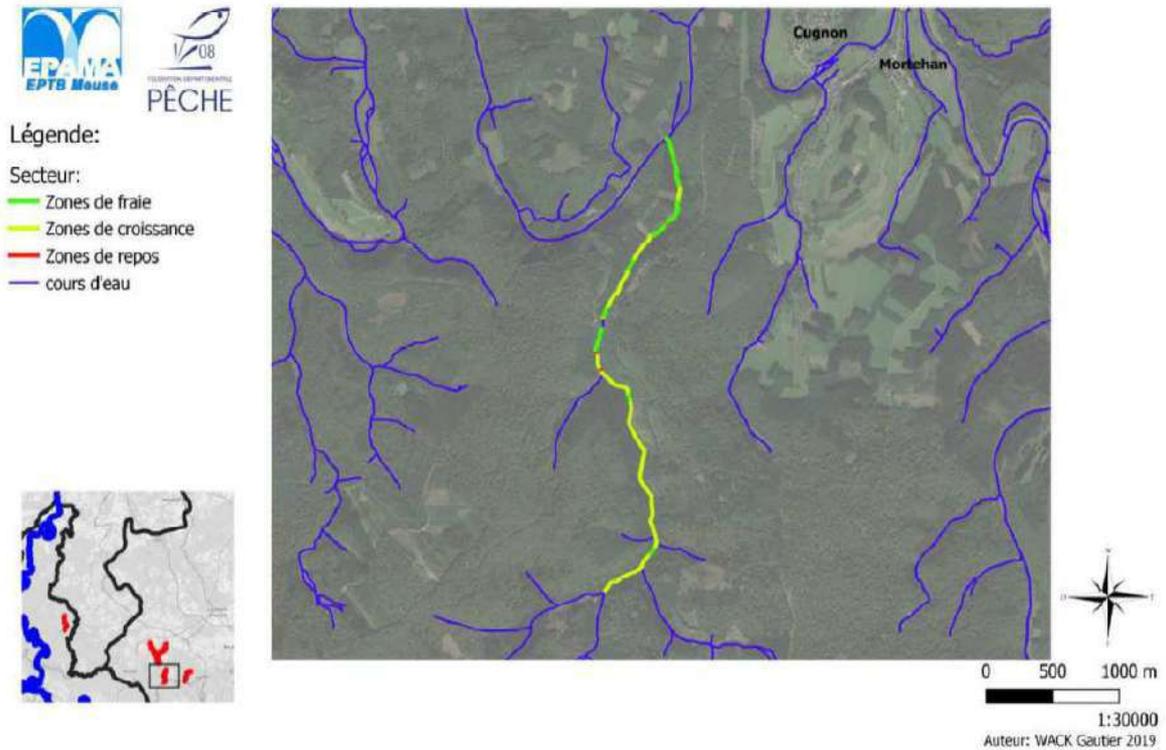
Secteur:

- Zones de fraie
- Zones de croissance
- Zones de repos
- cours d'eau

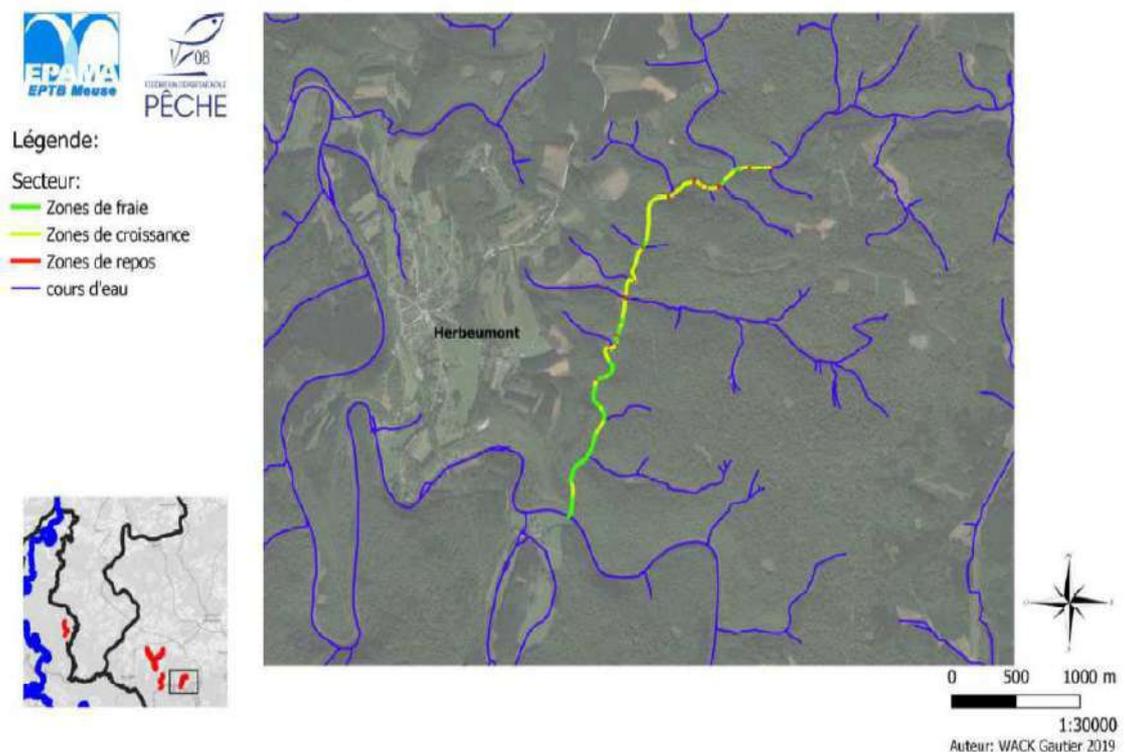


0 500 1000 m
1:30000
Auteur: WACK Gautier 2019

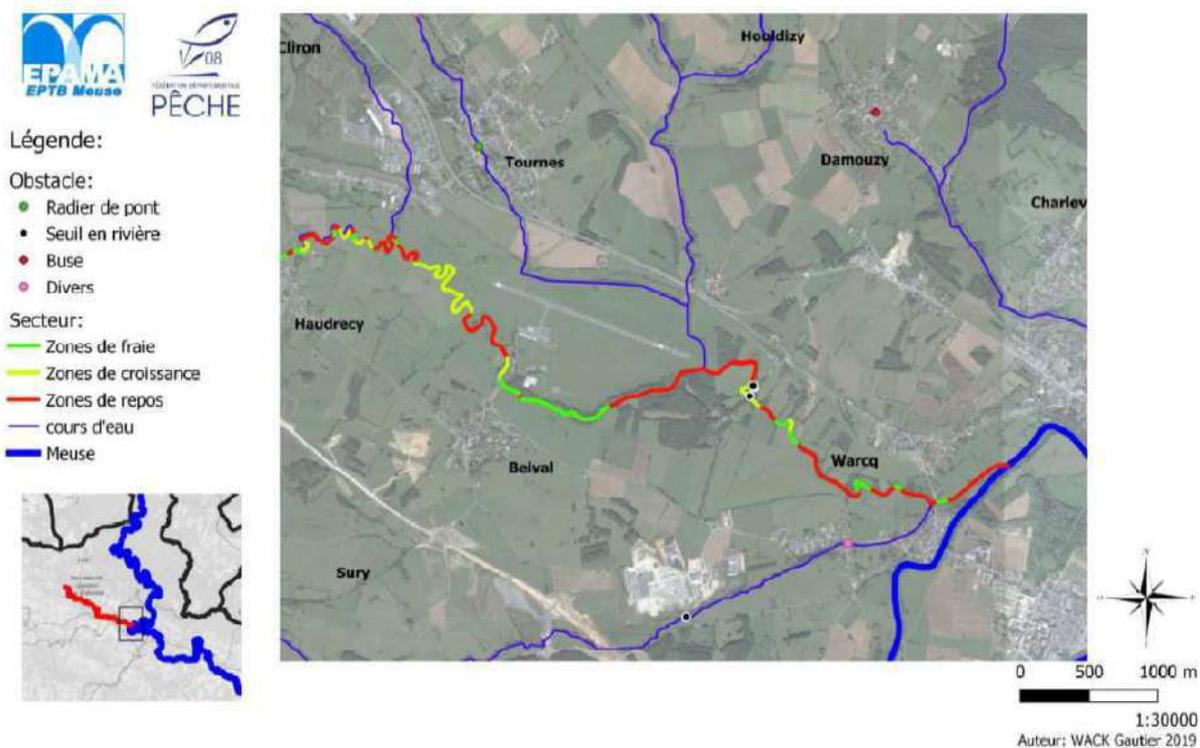
Localisation et caractérisation des secteurs favorables au saumon atlantique
(Semois/Semoy-3 (Parfond Ru))



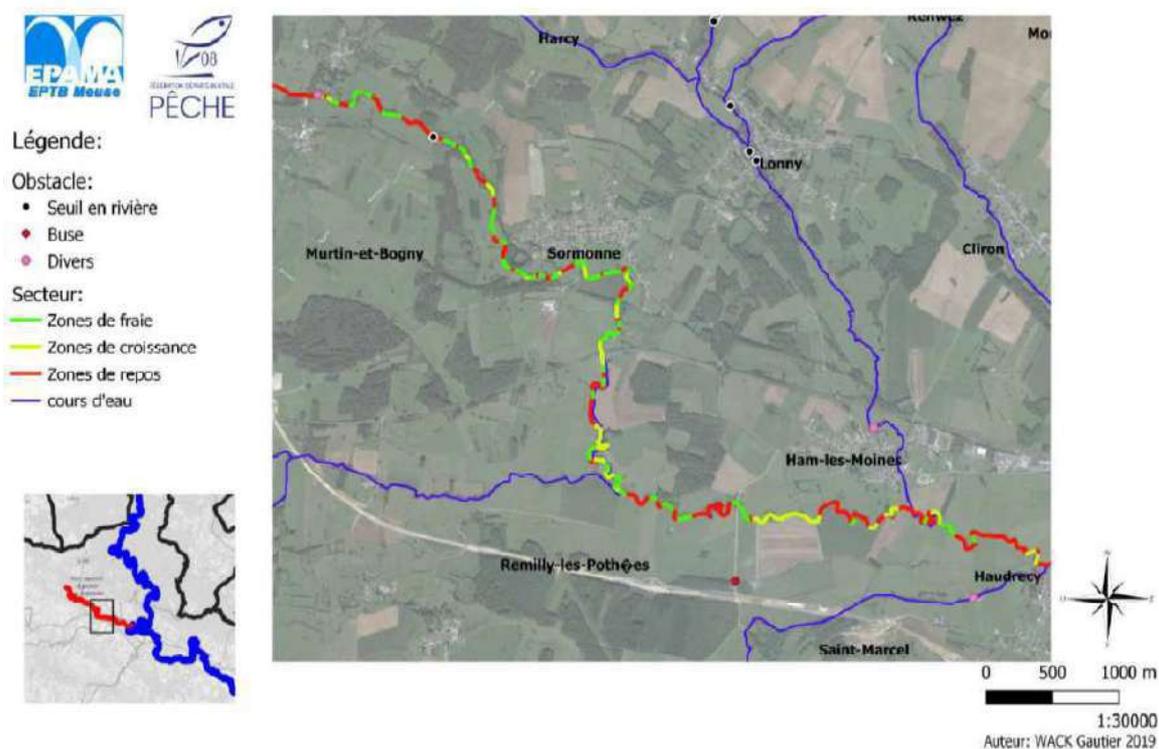
Localisation et caractérisation des secteurs favorables au saumon atlantique
(Semois/Semoy-4 (Antrogne))



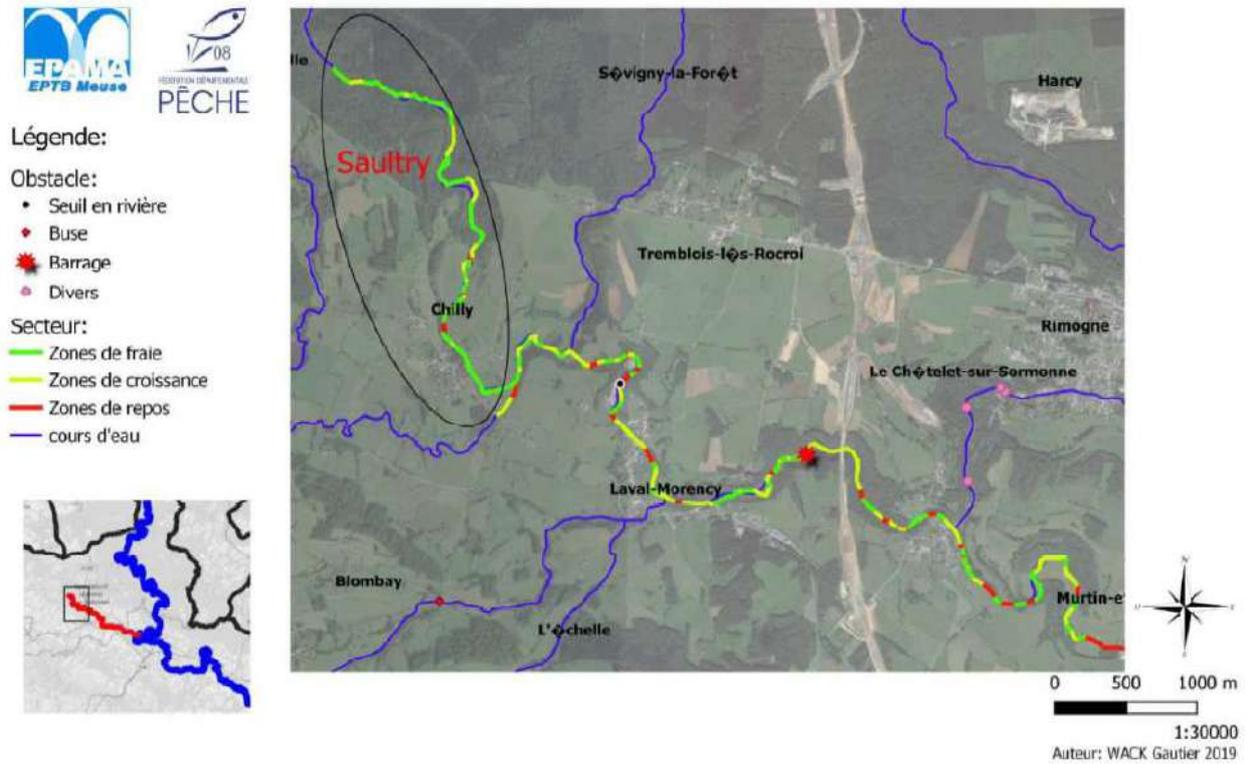
Localisation et caractérisation des secteurs favorables au saumon atlantique (Sormonne-1)



Localisation et caractérisation des secteurs favorables au saumon atlantique (Sormonne-2)

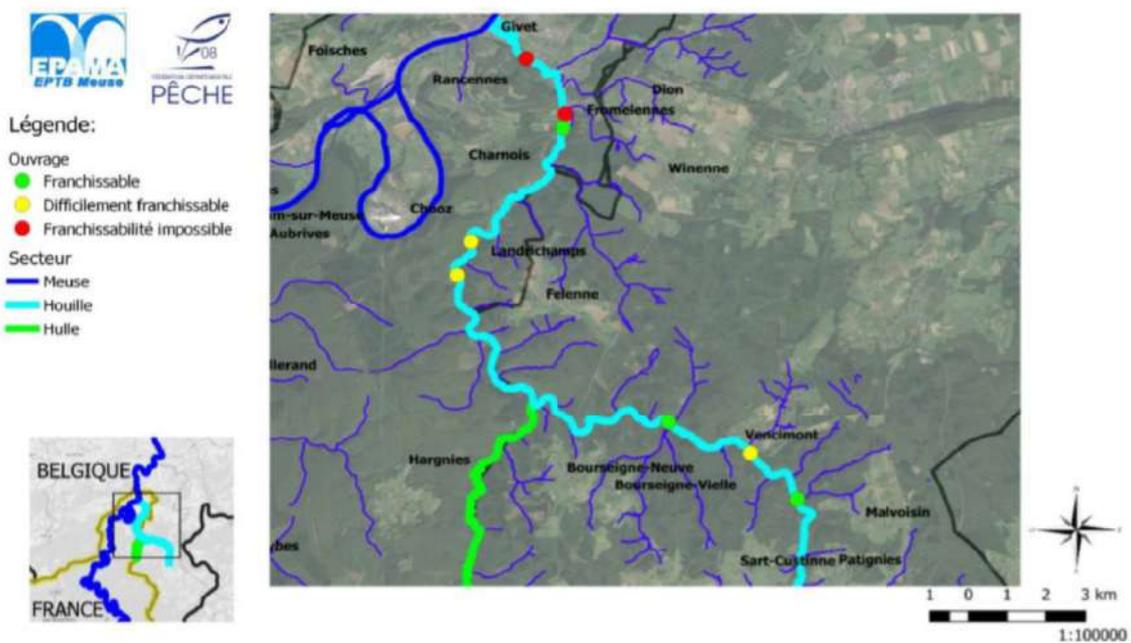


Localisation et caractérisation des secteurs favorables au saumon atlantique
(Sormonne et Saultry-3)

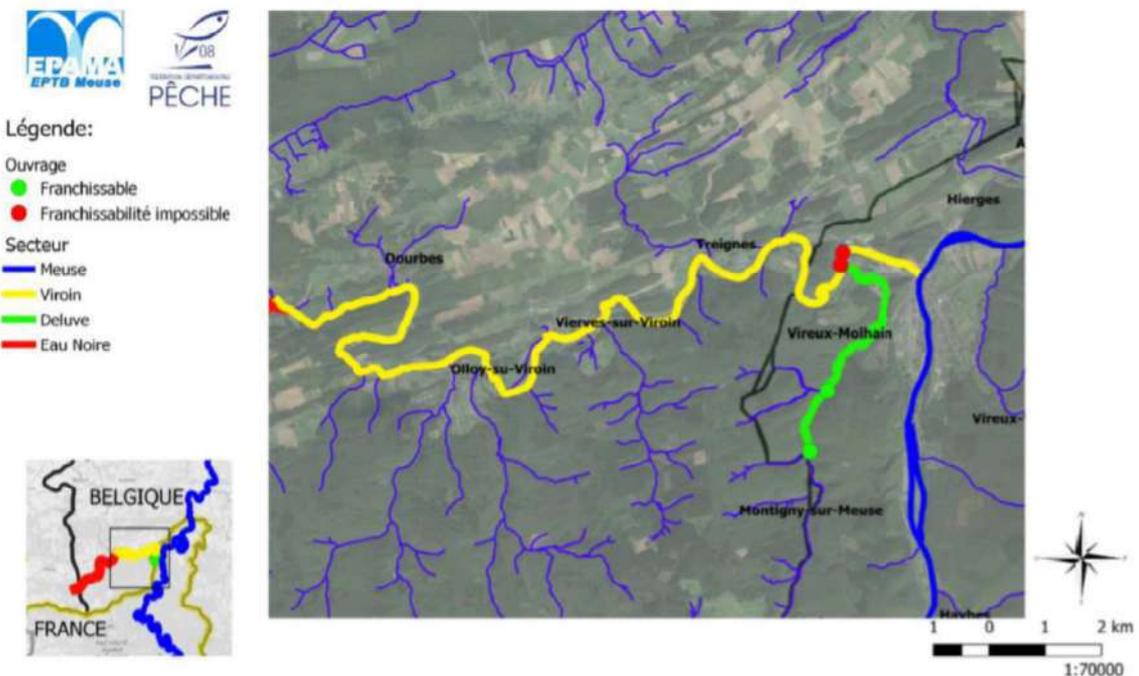


Annexe 15 : Cartographies des barrages des deux affluents potentiellement favorables au saumon, la Houille et le Viroin, sur la partie aval de la Meuse française

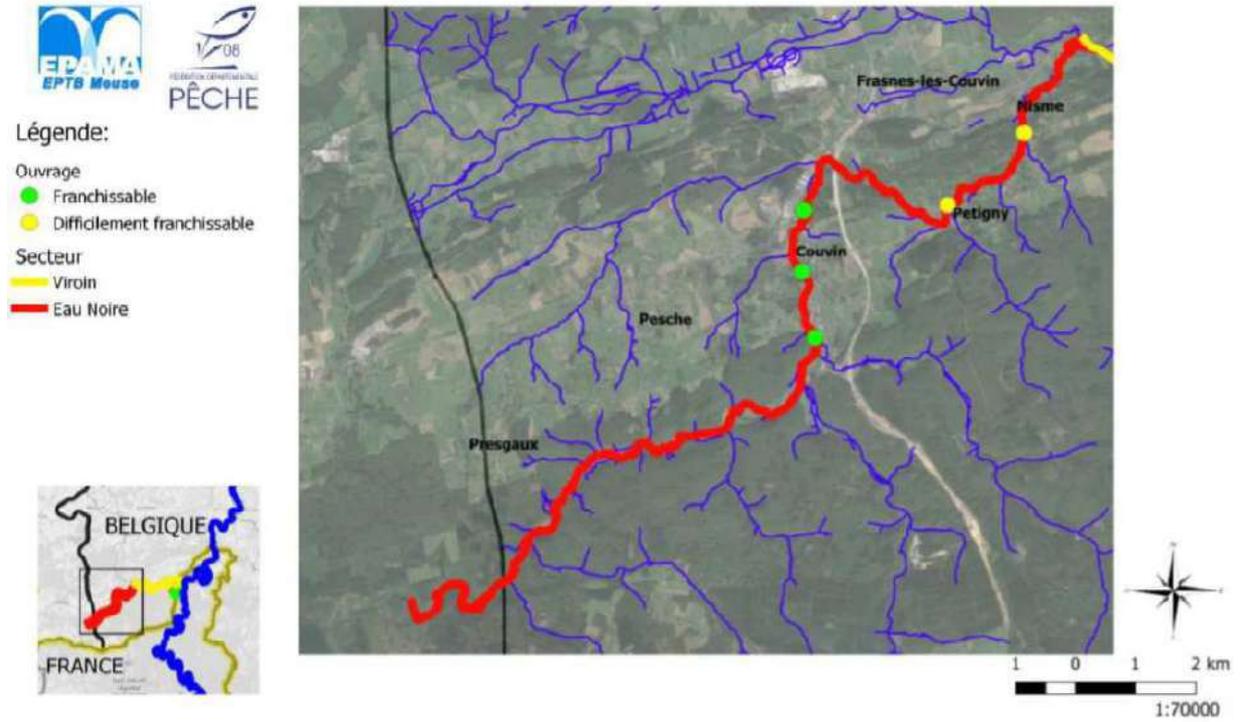
Localisation et franchisabilité des ouvrages de la Houille



Localisation et franchisabilité des ouvrages du Viroin et du Deluve



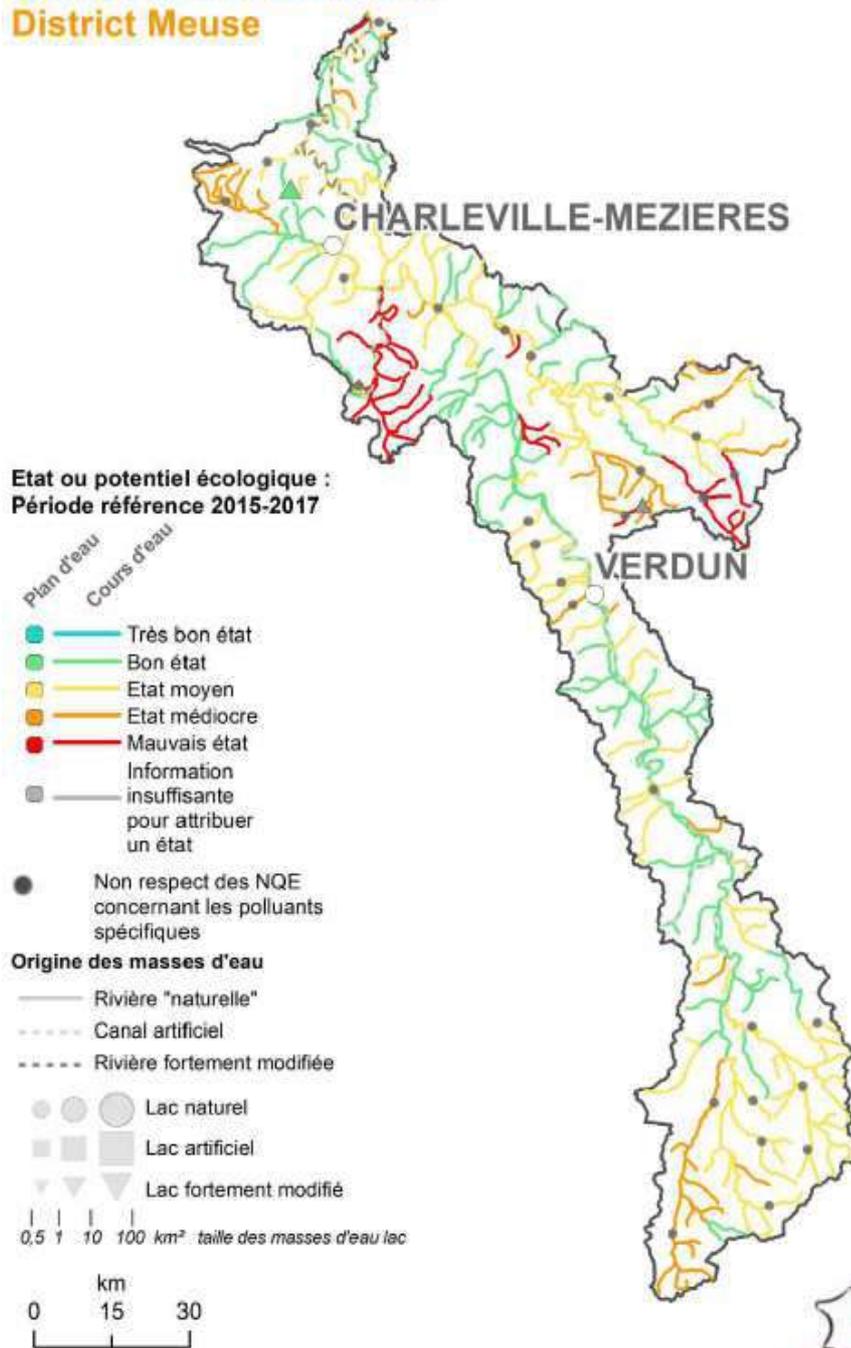
Localisation et franchisabilité des ouvrages de l'Eau Noire



Annexe 16 : État et potentiel écologique actuel des eaux de surface du district de la Meuse

Etat ou potentiel écologique actuel des masses d'eau de surface

Secteur de travail Meuse
District Meuse



Sources : AERM 2019
Copyrights : IGN BD CARTO®, BD CARTHAGE®

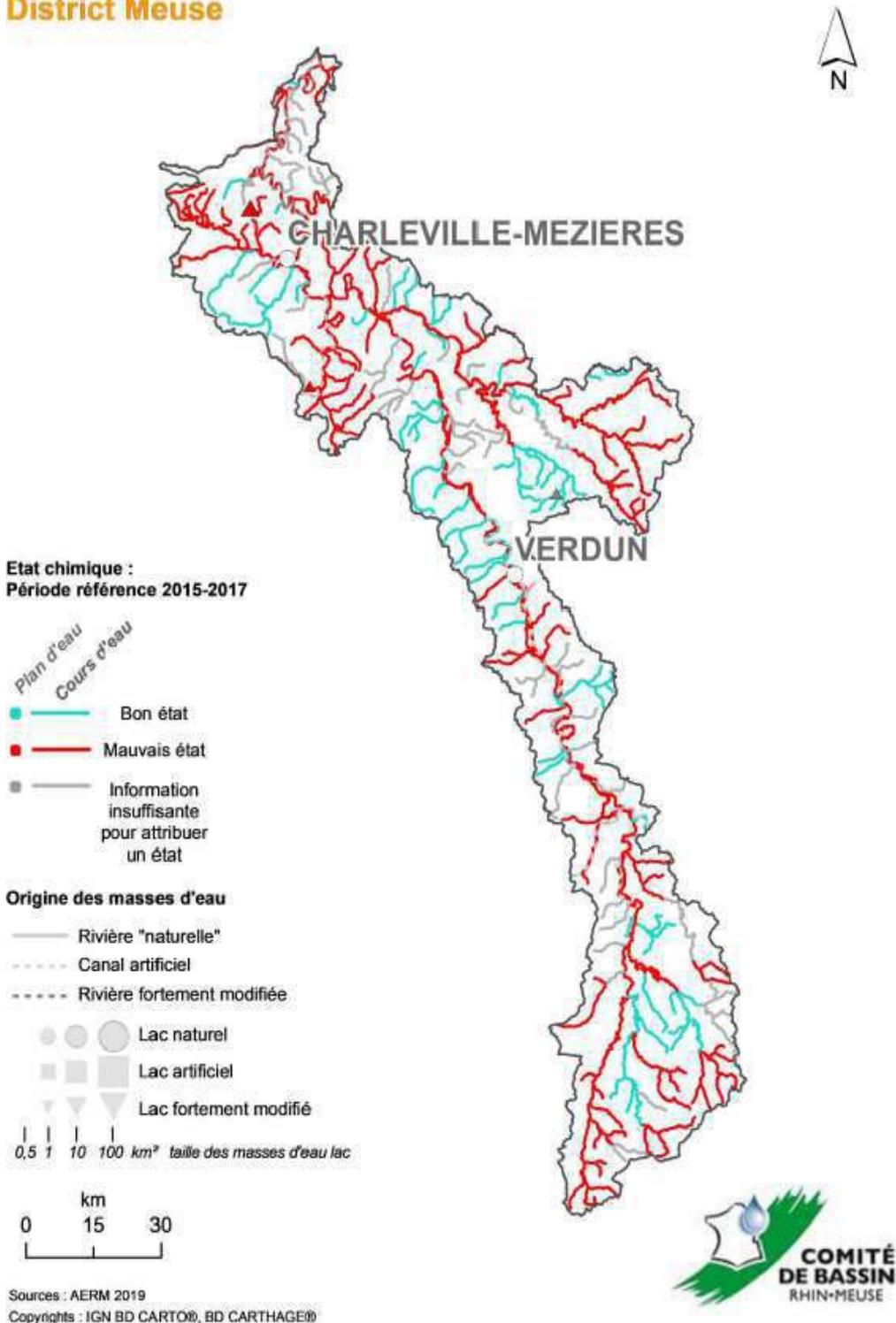


Annexe 17 : État chimique des eaux de surface du district de la Meuse (avec et sans substances ubiquistes)

Etat chimique actuel des masses d'eau de surface

Secteur de travail Meuse

District Meuse



Etat chimique actuel - hors substances ubiquistes - des masses d'eau de surface

Secteur de travail Meuse
District Meuse



Etat chimique hors
substances ubiquistes :
Période de référence 2015-2017

Plan d'eau
Cours d'eau

- Bon état
- Mauvais état
- Information insuffisante pour attribuer un état

Origine des masses d'eau

- Rivière "naturelle"
- - - Canal artificiel
- · · Rivière fortement modifiée
- Lac naturel
- Lac artificiel
- ▼ Lac fortement modifié

0,5 1 10 100 km² taille des masses d'eau lac

Sources : AERM 2019

Copyrights : IGN BD CARTO®, BD CARTHAGE®



Annexe 18 : Bilan du PLAGEPOMI du bassin Rhin-Meuse 2016-2021

BILAN du PLAGEPOMI

Bassin RHIN-MEUSE

2016-2021



Table des matières

I – BILAN GÉNÉRAL DES ACTIONS MENÉES.....	3
II – EXEMPLES D’ACTIONS RÉALISÉES OU EN COURS.....	5
II-1. Mesure 1 – Actions de restauration de la continuité écologique.....	5
II-1-1. Nombre d’ouvrages mis aux normes sur les axes prioritaires classés en liste 2.....	5
II-1-2. La réduction du taux d’étagement.....	7
II-2. Mesures 5 et 6 – Actions du programme de mesures du SDAGE 2016-2021.....	7
II-2-1. sur le volet hydromorphologie pour la protection et la restauration des habitats.....	7
II-2-2. sur le volet qualité de l’eau.....	9
II-3. Mesure 7 – Stratégie d’alevinage pour le saumon sur le bassin du Rhin.....	10
II-4. Mesures 11, 12 et 13 – Actions pour le suivi des populations.....	12
II-4-1. Mesure 11 – Mise en place de stations de comptage des migrations à la montaison.....	12
II-4-2. Mesure 12 – Mise en place de stations de comptage des migrations à la dévalaison.....	14
II-4-3. Mesure 13 – Comptage annuel des frayères de grands salmonidés.....	15
II-5. Mesures 14x) – Actions pour l’amélioration des connaissances.....	15
II-5.1. Mesure 14b – Recensement des zones de grossissement pour le saumon.....	15
II-5.2. Mesure 14c – Diagnostic des potentialités d’accueil du saumon sur les bassins versants de la Meuse et de la Moselle.....	17
II-5.3. Mesure 14e – Mise en place d’un monitoring international pour le saumon.....	17
II-5.4. Mesure 14f – Étude sur les dynamiques migratoires de l’anguille.....	19
II-5.5. Mesure 14i – Étude de la reproduction et de la diversité génétique de la lamproie marine.....	20
II-6. Mesures 15 et 16 – Actions de communication et sensibilisation.....	21
II-6.1. Mesure 15 – Les supports de communication et de sensibilisation.....	21
II-6.2. Mesure 16 – Les actions pédagogiques.....	23
Sommaire des figures.....	24
Sommaire des tableaux.....	24
Annexe 1 : Tableau récapitulatif de l’ensemble des mesures mises en œuvre.....	25

I – BILAN GÉNÉRAL DES ACTIONS MENÉES

Pour la période 2016-2021, le PLAGEPOMI du bassin Rhin-Meuse s'est fixé différents objectifs en termes de :

- restauration de la continuité écologique (3 mesures) ;
- protection et restauration de l'habitat (2 mesures) ;
- qualité de l'eau (1 mesure) ;
- alevinage (1 mesure) ;
- pêche (3 mesures) ;
- suivi des populations (3 mesures) ;
- amélioration des connaissances (11 mesures) ;
- communication et sensibilisation (2 mesures).

Ces objectifs ont été déclinés à travers 26 actions (ou mesures) dont 14 qui concernaient toutes les espèces, 7 uniquement le saumon, 3 uniquement l'anguille, 1 la lamproie marine et 1 le saumon et la truite de mer.

Le bilan de ces actions (Cf. figure 1 ci-après) est le suivant :

- 2 actions ont été **réalisées** et est terminée : l'étude d'impact des repeuplements internationaux en anguille et l'étude des dynamiques migratoires de l'anguille ;
- 15 actions ont été **réalisées en partie**, sur un territoire plus restreint que celui prévu initialement : mise en place de stations de vidéocomptage sur l'Ill et la Meuse, mais pas sur la Moselle – comptage annuel des frayères de grands salmonidés effectué sur la bassin du Rhin uniquement ; ou sont à poursuivre sur une longue période : les actions pour assurer la libre circulation des espèces sur les cours d'eau classés au L.214-17 CE, la mise en œuvre les actions du programme de mesures du SDAGE pour améliorer la qualité de l'eau et l'hydromorphologie des cours d'eau ;
- 7 actions sont **en continu** mais sont à renouveler sur le long terme pour en maintenir les effets : la prescription systématique dans les règlements d'eau de la mise en place d'un entretien des dispositifs de franchissement, l'interdiction de pêche du saumon et de la truite de mer dans les arrêtés de pêche, les actions de communication/sensibilisation... ;
- 2 actions sont **non réalisées** : l'évaluation du taux de rétention par ouvrages pour le saumon sur les bassins de la Moselle et de la Meuse où l'espèce n'est toujours pas présente, la mise en place de réserves de pêche intégrales en aval des barrages sur le domaine public fluvial déjà couverts par des zones de sécurité.

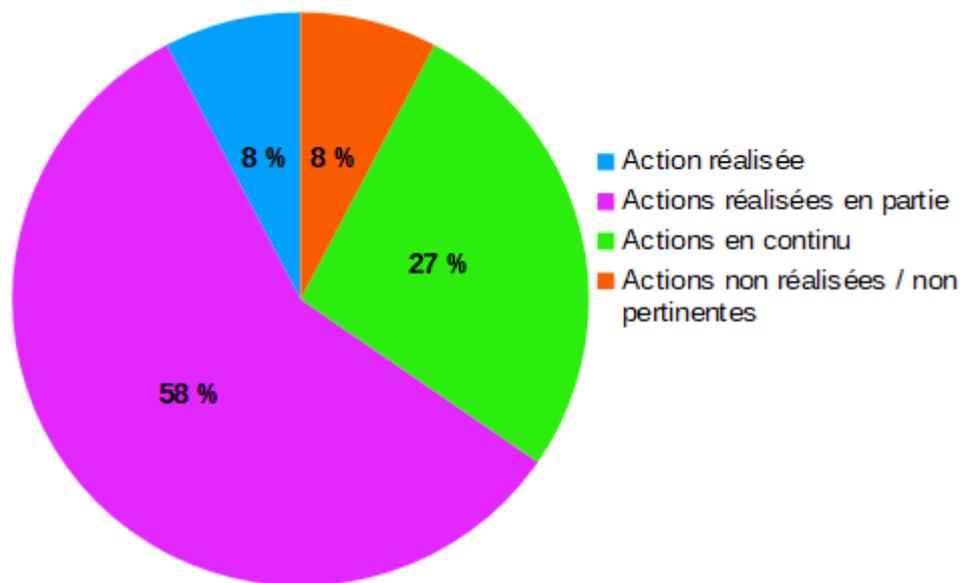


Figure 1 : Pourcentage de réalisation des actions PLAGEPOMI 2016-2021 par classe de réalisation

Un bilan général de ces actions, sous forme de tableau, est présenté en **annexe 1**.

Certaines actions réalisées ou en cours, plus emblématiques, ou nécessitant d'être développées, sont présentées plus en détail ci-après. La numérotation des mesures, telle qu'attribuée dans le PLAGEPOMI 2016-2021, a été conservée dans le présent rapport.

II – EXEMPLES D' ACTIONS RÉALISÉES OU EN COURS

II-1. Mesure 1 – Actions de restauration de la continuité écologique

Cette mesure s'attache à suivre la **mise en conformité des ouvrages existants sur les cours d'eau migrateurs prioritaires** identifiés dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2016-2021 du bassin Rhin-Meuse et compris dans les listes définies par les arrêtés SGAR n°2012-549 du 28 décembre 2012 et n°2013-390 du 22 novembre 2013 listant les **cours d'eau classés en liste 2**. Le classement en liste 2 concerne les cours d'eau à aménager dans un objectif de restauration de la continuité écologique, à la fois piscicole et sédimentaire. Les ouvrages en liste 2 doivent « être gérés, entretenus et équipés selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant ».

Deux indicateurs permettent de suivre cette mesure : le nombre d'ouvrages mis aux normes, et le taux d'étagement.

II-1-1. Nombre d'ouvrages mis aux normes sur les axes prioritaires classés en liste 2

Les chiffres présentés ci-après sont issus d'un tableau de suivi des opérations de continuité écologique administré conjointement par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse (AERM) et l'Office Français de la Biodiversité (OFB).

Entre 2016 et 2019, on note l'aménagement d'au minimum **382 ouvrages** (équipement ou effacement) sur l'ensemble du bassin Rhin-Meuse :

- **170 ouvrages concernent des cours d'eau classés en liste 2**, soit environ 44 % des ouvrages aménagés. Plus de la moitié de ces ouvrages ont fait d'objet d'un effacement (94 sur 170) ;
- 212 ouvrages sont situés sur des cours d'eau non classés en liste 2 (158 effacements, 54 équipements).

Le nombre conséquent d'ouvrages aménagés hors cours d'eau classés s'explique par l'importance des aménagements volontaires (souvent des effacements) réalisés dans le cadre d'études globales, généralement en tête de bassin et concernant des ouvrages de faible importance. Les cours d'eau classés sont souvent de grands milieux caractérisés par la présence d'ouvrages plus importants, plus complexes et régulièrement dotés d'un usage.

✓ Focus sur les cours d'eau prioritaires migrateurs à échéance 2021

Sur les cours d'eau prioritaires saumon et anguille à horizon 2015, puis 2021, du SDAGE Rhin-Meuse, on observe **66 aménagements** dont la quasi-totalité est des équipements (82 % soit 54 sur 66 ouvrages) :

- **31 ouvrages sur cours d'eau classés en liste 2** (7 effacements, 24 équipements) ;
- 35 ouvrages sur cours d'eau non classés en liste 2 (5 effacements, 30 équipements).

Plus de la moitié de ces mises aux normes (53%) a été réalisée sur des ouvrages non classés en liste 2. Cela s'explique majoritairement par la rénovation des barrages VNF de la Meuse aval dans le cadre d'un partenariat public-privé (PPP BAMEO-VNF pour 25 ouvrages) et l'équipement des usines de Strasbourg, Gerstheim et Kembs sur le Rhin.

Dans ces aménagements, on note également **la mise aux normes de 9 ouvrages hydroélectriques à la dévalaison** dont deux d'importance stratégique pour la restauration des populations d'anguille et de saumon de l'III aval (GHE2 et GHE3).

Le bassin de la Moselle-Sarre n'est pas concerné par les axes grands migrateurs à échéance 2021.

Le coût total de ces aménagements, dédiés à la continuité écologique, est d'environ 70 M€ dont 25 M€ d'aides de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse. Les ouvrages du Rhin et de la Meuse aval représentent à eux seuls un investissement de 60 M€, soit plus de 85 % du total des investissements.

À ces travaux s'ajoutent 175 ouvrages en cours d'études sur ces axes prioritaires à échéance 2021 (chiffrage approximatif, les recensements d'ouvrages étudiés n'étant pas exhaustifs).

Enfin, les travaux de restauration de la continuité écologique de l'III, au droit du barrage du Doernel à Strasbourg, ont débuté au 1^{er} semestre 2020. Ils devraient être finalisés en fin d'année 2020 ou au plus tard au cours du premier semestre 2021.

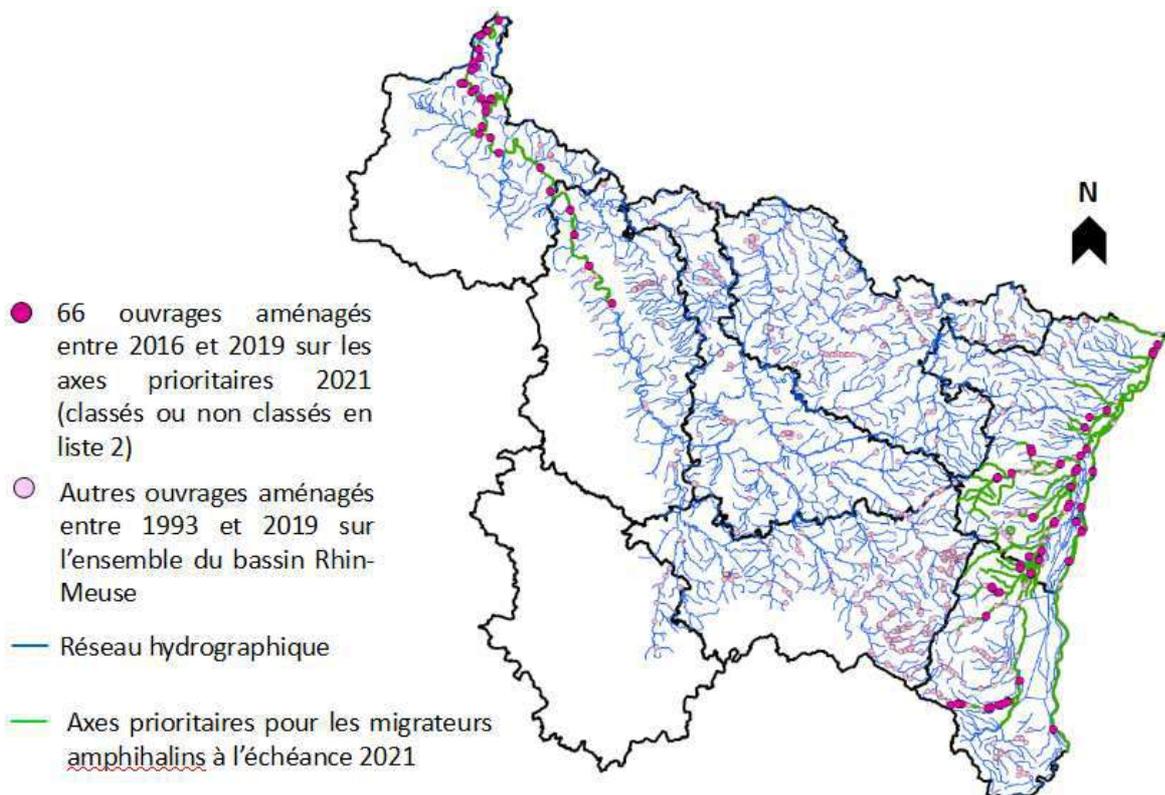


Figure 2 : Carte des ouvrages aménagés sur la période 2016-2019 sur les axes prioritaires grands migrateurs à échéance 2021

✓ Focus sur l'application du règlement anguille

Le périmètre du plan de gestion, pris en application du règlement (CE) n°1100/2007 du 18 septembre 2007 instituant des mesures de reconstitution du stock d'anguilles européennes, a fait l'objet de **212 aménagements** au total (136 effacements et 76 équipements) :

- 52 ouvrages sur des cours d'eau prioritaires à échéance 2021 (de la zone d'action prioritaire ou identifiés comme prioritaires dans le SDAGE) ;
- 23 ouvrages sur cours d'eau classés en zone prioritaire postérieure à 2021 ;
- 137 ouvrages sur cours d'eau non priorités.

II-1-2. La réduction du taux d'étagement

L'indicateur du taux d'étagement est défini comme la somme des dénivelées artificielles d'un cours d'eau sur sa dénivelée naturelle. Un taux d'étagement à 0 % indique un cours d'eau non influencé par la présence d'ouvrages transversaux, un taux d'étagement à 100 % indique un cours d'eau totalement influencé par la présence d'ouvrages.

Cet indicateur est réactif à l'effacement d'ouvrages, mais l'équipement d'un dispositif de franchissement n'aura aucun effet sur cet indicateur du fait du maintien de l'ouvrage à l'identique.

Dans ce cadre, **l'objectif de réduction du taux d'étagement a été favorisée par l'effacement de 94 ouvrages sur les 170 ouvrages aménagés sur les cours d'eau classés en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement.**

Cependant, il est nécessaire de procéder à de nombreux effacements (ou à des effacements d'ouvrages à forte hauteur de chute) pour observer une modification significative du taux d'étagement, compte tenu du grand nombre d'ouvrages généralement présents sur les cours d'eau. Dans ce cadre, le calcul du taux d'étagement n'a pas été réalisé dans ce bilan. Il pourra néanmoins être calculé à pas de temps plus long ou dans le cadre de l'état des lieux du futur PLAGEPOMI, notamment sur des cours d'eau où l'effort d'effacement a été le plus fort (ex : Orne aval, affluents du massif vosgien).

II-2. Mesures 5 et 6 – Actions du programme de mesures du SDAGE 2016-2021

II-2-1. sur le volet hydromorphologie pour la protection et la restauration des habitats

Les actions du volet hydromorphologie du programme de mesures associé au SDAGE 2016-2021 (restauration/ renaturation de cours d'eau, gestion des prélèvements en eau superficielle notamment) sont à décliner prioritairement, dans le cadre des Plans d'Action Opérationnels Territorialisés (PAOT), sur les axes migrateurs à échéance 2021 dont la qualité écologique est dégradée. Ces actions visent notamment à reconstituer des zones favorables à la reproduction et au grossissement.

Sur les 67 masses d'eau « rivières » localisées sur les axes prioritaires grands migrateurs à échéance 2021, **l'état écologique, ou le potentiel écologique, est globalement stable** sur la période 2013 à 2019. La part de masses d'eau en Bon État (BE) reste cependant faible, de l'ordre de 18 % en 2013 et **19 % en 2019**, ce qui est inférieur au bilan observé sur l'ensemble du bassin Rhin-Meuse (27 % en BE en 2019).

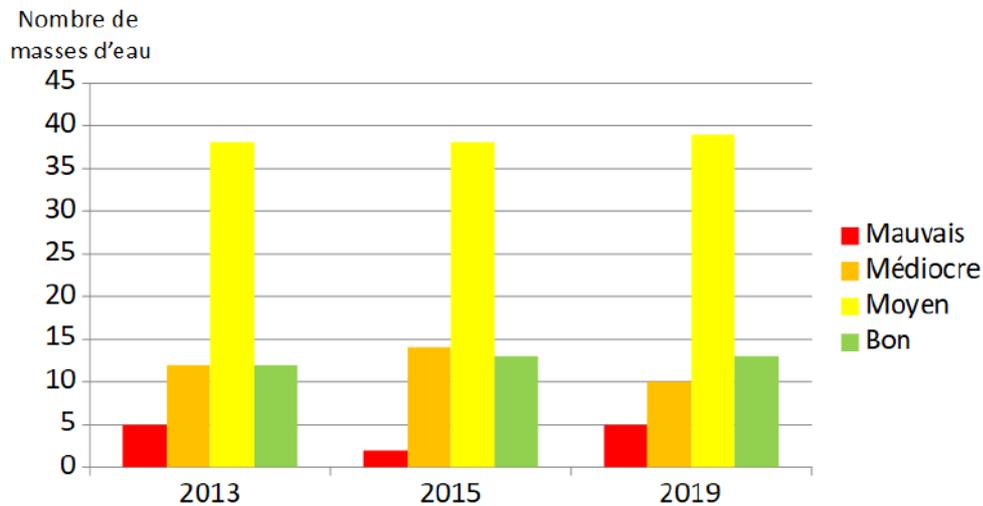


Figure 3 : Evolution de l'état (ou potentiel) écologique de 2013 à 2019 sur les axes prioritaires grands migrateurs à échéance 2021 (en nombre de masses d'eau)

La forte proportion de masses d'eau fortement modifiées (12 sur 67) et la présence de masses d'eau artificielles (2 sur 67) peuvent expliquer en partie ce constat, avec des linéaires fortement altérés par la canalisation, l'urbanisation, les ouvrages transversaux... et soumis à diverses pollutions.

Pour compléter l'indicateur « Pourcentage de masses d'eau en bon état écologique sur les axes prioritaires », le « **Linéaire de cours d'eau restauré sur les axes prioritaires** » constitue un indicateur de suivi du programme de mesures.

Ainsi, sur les 1 400 km de cours d'eau prioritaires grands migrateurs à échéance 2021 que compte le bassin Rhin-Meuse, ce sont **120 km au total qui ont été restaurés entre 2015 et 2019**, soit environ 9 %.

A titre d'information, sur les 30 000 km de cours d'eau présents sur le bassin, environ 1 100 km ont été restaurés sur la même période (soit environ 4 %).

Ces linéaires de cours d'eau prioritaires à échéance 2021, restaurés de 2015 à 2019, sont présentés dans les cartes ci-après.

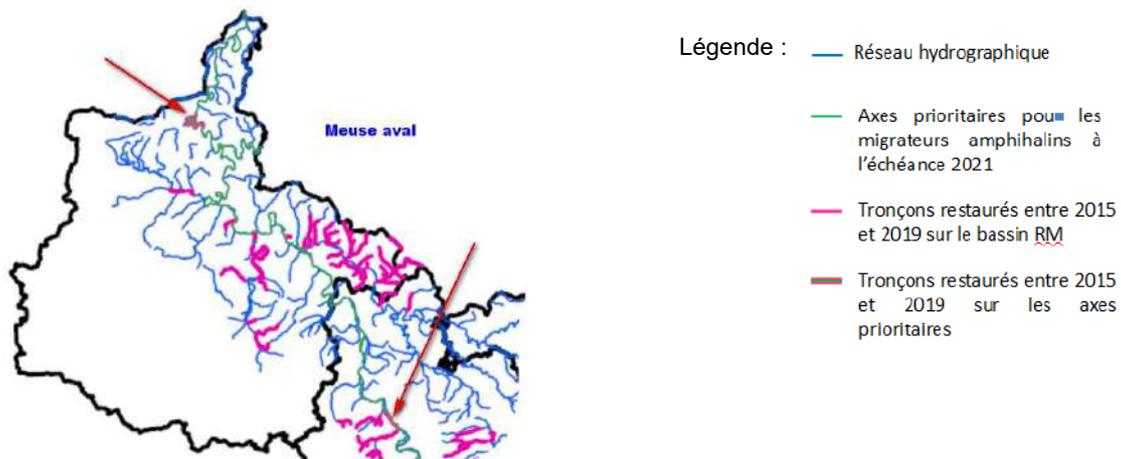


Figure 4 : Linéaires de cours d'eau restaurés de 2015 à 2019 sur les axes prioritaires grands migrateurs à échéance 2021 – Meuse aval -

- Légende :
- Réseau hydrographique
 - Axes prioritaires pour les migrateurs amphihalins à l'échéance 2021
 - Tronçons restaurés entre 2015 et 2019 sur le bassin RM
 - Tronçons restaurés entre 2015 et 2019 sur les axes prioritaires

Année	Linéaire restauré sur axes 2021 (ml)
2015	43 820
2016	29 735
2017	7 450
2018	22 195
2019	16 900
Total	120 100

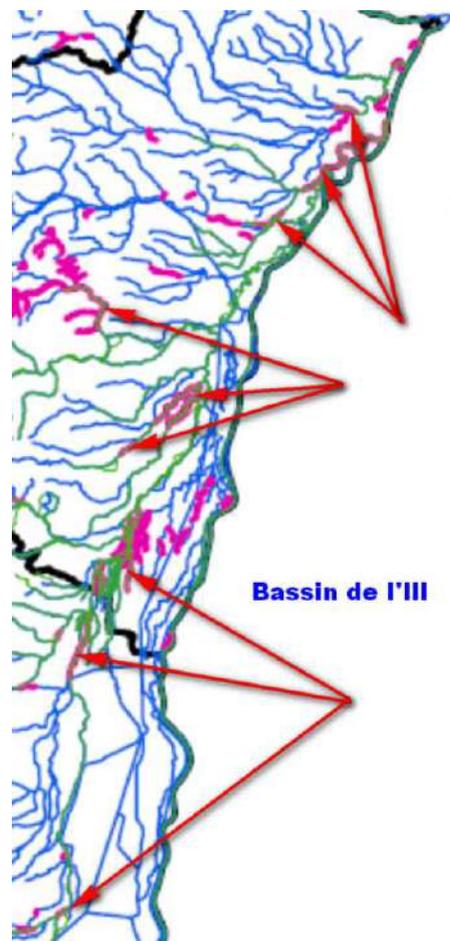


Figure 5 : Linéaires de cours d'eau restaurés de 2015 à 2019 sur les axes prioritaires grands migrateurs à échéance 2021 - Bassin de l'III -

II-2-2. sur le volet qualité de l'eau

Même si le caractère limitant de la qualité des eaux pour la restauration des populations de poissons migrateurs est difficile à apprécier en l'état actuel des connaissances, l'état des lieux réalisé en 2013 avait mis en évidence un certain nombre de masses d'eau dont l'état physico-chimique (macro-polluants) et/ou chimique était dégradé, malgré les nombreuses actions de dépollution des eaux usées conduites au cours des dernières décennies. Aussi, le PLAGEPOMI 2016-2021 demandait que les actions de réduction et de traitement des pollutions ponctuelles et diffuses, d'origines urbaine, industrielle ou agricole, soient déclinées prioritairement sur les axes prioritaires grands migrateurs à échéance 2021, dans le cadre des PAOT.

L'état chimique est évalué pour les paramètres le composant (voir dispositions de l'arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010) et en retirant de ces paramètres les substances dites ubiquistes (substances à caractère persistant, bioaccumulables et présentes dans les milieux aquatiques à des concentrations supérieures aux Normes de Qualité Environnementales (NQE) qui dégradent régulièrement l'état des masses d'eau et masquent les progrès accomplis par ailleurs).

L'état chimique des 67 masses d'eau « rivières » (sans les ubiquistes) localisées sur les axes prioritaires grands migrateurs à échéance 2021 **évolue essentiellement du fait de l'acquisition de données nouvelles** sur la période 2013 à 2019, avec pour conséquences :

- une augmentation de la part des masses d'eau n'atteignant pas le BE (46 % en 2019) ;
- une légère amélioration de la part des masses d'eau en BE : 36 % en 2019 (contre 33 % en 2013), ce qui est inférieur au bilan observé sur l'ensemble du bassin Rhin-Meuse (43 % en BE en 2019).

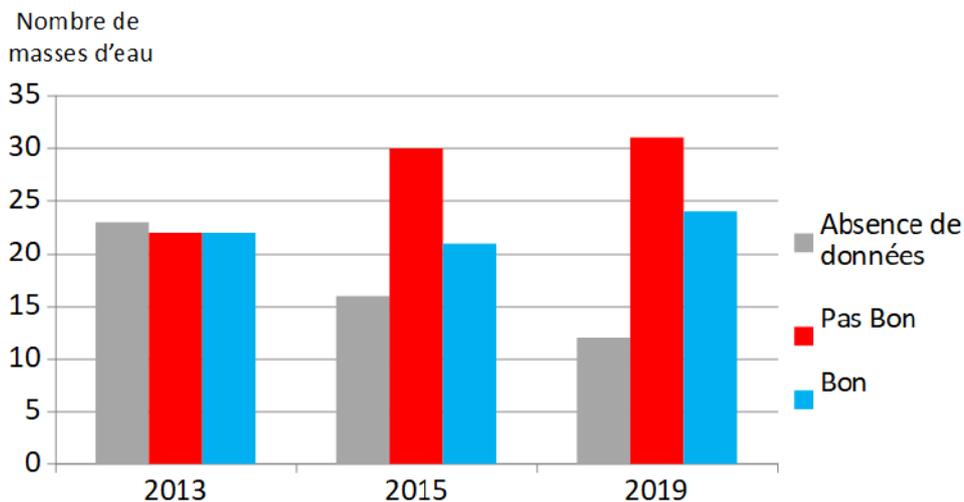


Figure 6 : Evolution de l'état chimique (sans substances ubiquistes) de 2013 à 2019 sur les axes prioritaires grands migrateurs à échéance 2021 (en nombre de masses d'eau)

Comme pour l'état écologique, la forte proportion de masses d'eau fortement modifiées et la présence de masses d'eau artificielles peuvent expliquer en partie ce constat. D'autant qu'il s'agit essentiellement d'axes principaux « aval » davantage soumis aux pressions chimiques.

II-3. Mesure 7 – Stratégie d'alevinage pour le saumon sur le bassin du Rhin

L'objectif de la stratégie de repeuplement du saumon atlantique sur le bassin du Rhin, adopté en 2015, est de réinstaller une population en équilibre naturel et durable dans le bassin rhénan français.

De 2016 à 2018, en accord avec les capacités de production des piscicultures, l'objectif de production était fixé à 500 000 alevins soit 300 000 vésicules résorbées et 200 000 alevins nourris pour ensuite augmenter jusqu'à 1 000 000 d'alevins et atteindre la quasi-intégralité des potentialités offertes en termes d'habitats par le milieu.

Les habitats favorables recensés jusqu'en 2015 représentent 165 ha au total sur le secteur alsacien. Les secteurs avec des nids observés l'année précédente et considérés fonctionnels ne sont pas alevinés pour favoriser la reproduction naturelle.

Sur la période de 2016 à 2019, les repeuplements ont suivi l'ensemble des préconisations du PLAGEPOMI en cours. Ce sont ainsi, environ 1,9 million d'alevins de saumon (Cf. Figure 7 ci-après) qui ont été déversés dans les cours d'eau du bassin rhénan, soit environ 1 million au stade vésicule résorbée, 900 000 au stade alevin nourri et entre 1 000 et 2 000 au stade œuf à partir de 2017 (uniquement dans les Vosges) pour test. La moyenne annuelle d'alevins déversés est d'environ 400 000 alevins. L'objectif fixé n'est pas encore atteint.

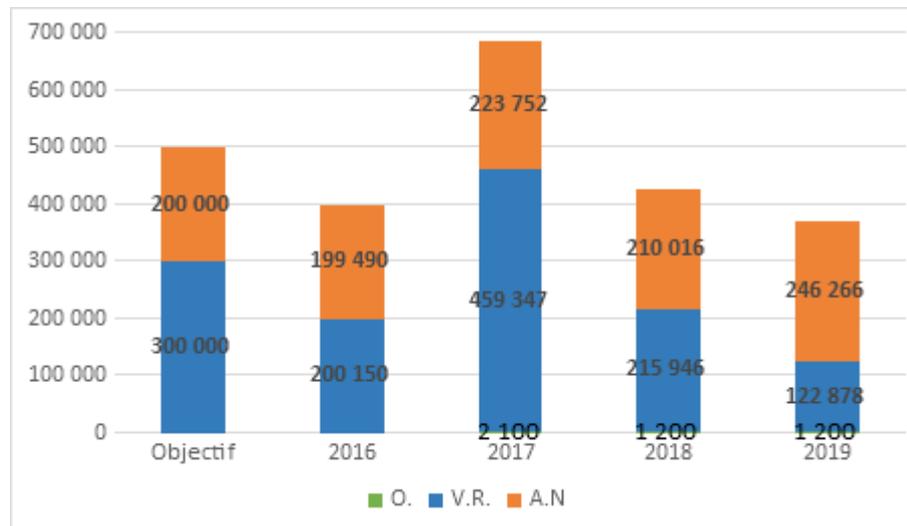


Figure 7 : Repeuplement en saumon atlantique dans le bassin français du Rhin entre 2016 et 2019 (O. stade œuf, V.R. : vésicule résorbée, A.N: alevin nourri)

Les alevins déversés sont issus de 2 souches différentes : une souche « rhénane » (issue de géniteurs de retour capturés dans le Rhin et de géniteurs élevés en pisciculture) et une souche issue du bassin Loire-Allier (pisciculture de Chanteuges). Une meilleure survie de la souche rhénane par rapport à la souche exogène est constatée. À partir de 2017, sur proposition de SAUMON RHIN, il est préconisé de favoriser la souche locale, la proportion d'alevins de souche rhénane augmente donc et devient supérieure à 60 % à partir de cette date.

Au total, de 2016 à 2019, 594 000 €¹ ont été investis dans l'achat d'alevins soit en moyenne 148 500 € par an. Le financement est soutenu par des acteurs publics et privés : Saumon Rhin, Électricité de France, l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, le Conseil départemental 68, et la Fédération Nationale de la Pêche en France.

Des pêches de contrôle sont réalisées pour vérifier l'efficacité des alevinages sur une trentaine de sites alsaciens de référence en utilisant la méthode des indices d'abondance, dite « pêche 5 minutes » (Prévost et Baglinière, 1993) étalonnée pour le bassin (Viallard, 2013).

Les moyennes globales du taux d'implantation permettent de dégager des grandes tendances générales sur l'efficacité des alevinages. Le taux d'implantation est calculé à partir du nombre de jeunes saumons capturés lors des pêches par rapport aux nombres de saumons déversés dans la station de référence lors de l'alevinage. Il dépend du taux de survie des alevins et peut être influencé par les migrations des tacons.

Entre 2016 et 2019, 2 180 juvéniles 0⁺ (jeunes de l'année) ont été recapturés sur les sites de référence ayant été alevinés au printemps en Alsace. Le taux d'implantation moyen des alevins est globalement moyen (voir Tableau 1 ci-après).

¹ Année 2019 non soldée, chiffres non définitifs

Dans les départements des Vosges et de la Moselle, les résultats des taux d'implantation des alevins sont plus faibles qu'en Alsace mais il s'agit de test de repeuplement et de recherche d'habitats favorables pouvant soutenir les repeuplements déjà réalisés.

Tableau 1 : Nombre de juvéniles 0⁺ recapturés et taux d'implantation moyen entre 2016 et 2019 dans le bassin du Rhin

	Alsace		Vosges		Moselle	
	Nb 0 ⁺	TI	Nb 0 ⁺	TI	Nb 0 ⁺	TI
2016	436	16	76	11	8	0
2017	312	10	16	1	21	0
2018	756	26	100	14	3	1
2019	676	21	28	2	13	0
TOTAL	2180	-	220	-	45	-

Légende	
TI = taux d'implantation	
0 ≤ TI ≤ 10	Faible
11 ≤ TI ≤ 30	Moyen
31 ≤ TI ≤ 50	Elevé
51 ≤ TI	Très élevé

La stratégie d'alevinage prend également en compte le nombre d'alevins produits par les piscicultures partenaires et la mise en œuvre du programme de monitoring génétique coordonné à l'échelle du bassin du Rhin depuis 2017.

Plusieurs dizaines, voire centaines de saumons adultes de retour sont comptabilisés au niveau du bassin français du Rhin confirmant que cette mesure apporte de bons résultats depuis les années 1990 et plus particulièrement au cours de ce PLAGEPOMI.

II-4. Mesures 11, 12 et 13 – Actions pour le suivi des populations

II-4-1. Mesure 11 – Mise en place de stations de comptage des migrations à la montaison

✓ sur l'III :

Un dispositif de comptage piscicole a été mis en service en juin 2015 sur le site d'Huttenheim (III moyenne), à l'occasion de la réfection de la passe à poissons construite dans les années 1990.

Plus en aval, en 2017, le barrage de la Steinsau à Erstein a fait l'objet d'une restructuration complète avec la mise en place d'une centrale hydroélectrique à vocation ichtyocompatible comportant 6 vis d'Archimède et la création d'une nouvelle passe à poissons également équipée d'un dispositif de vidéo-comptage mobile.

Ces deux suivis sont assurés par SAUMON RHIN.

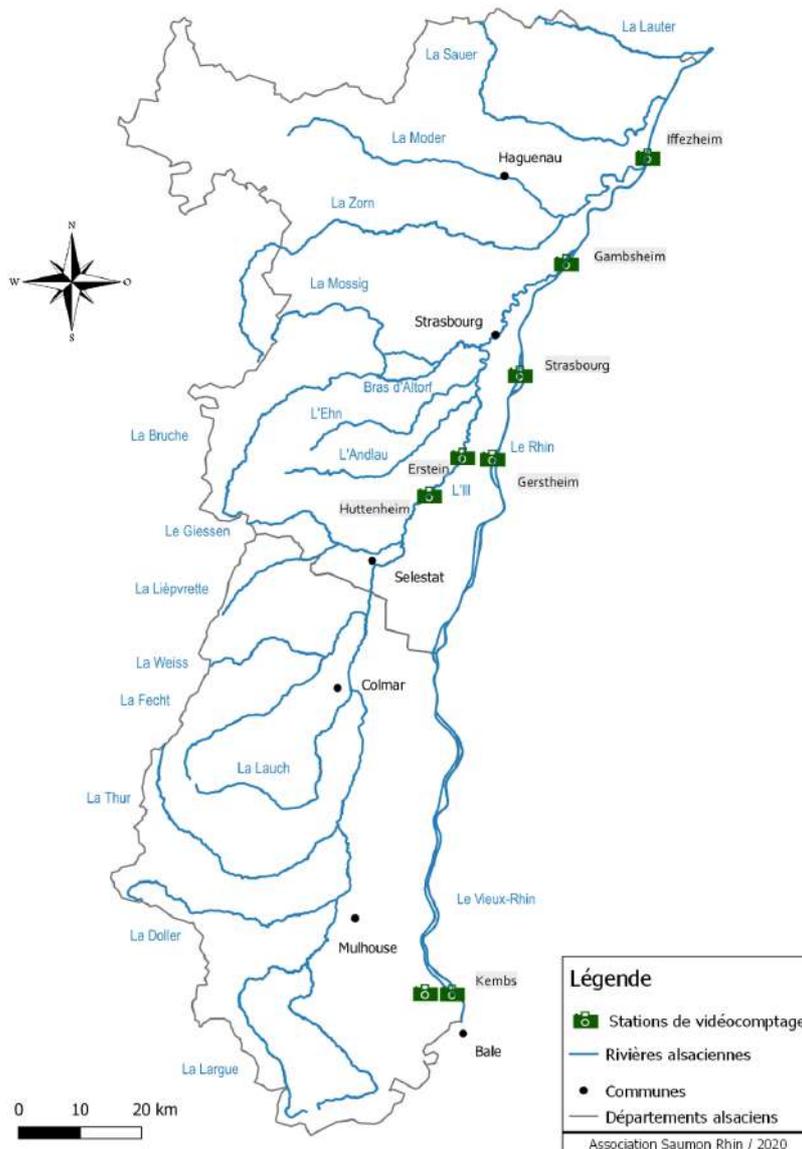


Figure 8 : Localisation des stations de vidéocomptage sur le bassin de l'Ille et du Rhin en 2020

– au niveau de la station de Erstein, après une période d'acquisition de données servant à la validation du fonctionnement de l'ouvrage, ce dispositif mobile pourrait être réutilisé sur d'autres sites d'intérêts. Il pourrait alors être remplacé par le matériel aujourd'hui en place à Huttenheim. À terme, la station pérenne sur l'Ille moyenne sera donc Erstein, considérée comme la meilleure station en termes de robustesse des résultats par rapport à Huttenheim.

✓ **sur la Meuse :**

Dans le cadre du contrat de partenariat public-privé signé en 2013 par l'entreprise BAMEO avec VNF pour la modernisation des barrages de l'Aisne et de la Meuse, une passe à poissons équipée en amont d'un local de vidéo-comptage a été mise en service en mai 2016 sur le barrage de Givet. La fédération de pêche des Ardennes est actuellement en charge du suivi de cette station. Sa position unique en France sur la rivière index Meuse en fait un ouvrage particulièrement stratégique pour le

suivi de l'anguille. Cependant, il semblerait d'ores et déjà que le dispositif ne soit pas optimal et que toutes les anguilles ne soient pas comptabilisées à la montaison.

Un suivi coordonné devrait se mettre en place afin de disposer d'une série chronologique exploitable.

À noter que des discussions sont en cours pour équiper la Meuse d'un dispositif de comptage à l'amont de la confluence avec la Semoy.

✓ **sur la Moselle :**

À ce jour, aucune station de comptage n'a été installée sur la partie française de la Moselle.

II-4-2. Mesure 12 – Mise en place de stations de comptage des migrations à la dévalaison

Une étude de faisabilité coordonnée par SAUMON RHIN et conduite en 2018 a mis en évidence la possibilité d'installer un système de suivi de la dévalaison sur les trois entités hydrographiques que sont la Bruche, l'Ill et le Vieux-Rhin :

✓ **sur la Bruche :**

Un dispositif de piège rotatif type Rotary Screw Trap pourrait être installé. Ce dispositif standard mis en place dans l'Allier, dans la Sieg ainsi que sur de nombreux cours d'eau nord-américains est bien documenté ;

✓ **sur le Vieux-Rhin :**

L'un des deux exutoires de dévalaison de la microcentrale de Brisach dispose par conception de la place nécessaire à l'accueil d'un système de capture. Des plans sommaires ont été réalisés en collaboration avec EDF. Aussi, au niveau de la nouvelle centrale K à Kembs, inaugurée en 2016, les bases d'un système expérimental permettant un suivi à la dévalaison sont en place. Toutefois, ce système appartient à EDF et il n'a pas encore été utilisé à ce jour. Son mode de fonctionnement ainsi que son efficacité sont inconnus ;

✓ **sur l'Ill :**

Un système expérimental a été mis en place en 2019 au niveau de la centrale hydroélectrique de Niederbourg à Illkirch (Ill moyenne) (Cf. Figure 14). Ce dispositif, actif de mars à mai, permet d'acquérir des données sur le cortège d'espèces piscicoles dévalant à ce niveau. Cependant, il est principalement utilisé pour l'observation du rythme de dévalaison des smolts de saumon atlantique en provenance des affluents haut-rhinois dont la majeure partie est alevinée chaque année et l'échantillonnage génétique de ces individus pour le programme de monitoring génétique en cours. Une première campagne de suivi a été réalisée de mars à mai 2019. Près de 1 700 poissons de 19 espèces ont été capturés. En plus des smolts de saumons, des smolts de truites de mer et une trentaine d'anguilles ont été recensées. Parmi la centaine de saumons capturés, 75 % d'entre eux étaient issus des premiers repeuplements identifiés génétiquement grâce au programme de monitoring coordonné en cours. Ces individus ont fait l'objet de prélèvement. Les analyses et résultats sont en cours de production. Ce suivi à la dévalaison sera poursuivi en 2020 et 2021.

Ainsi sur la période couvrant ce bilan, si l'opportunité de prévoir un suivi de dévalaison lors de la conception d'un nouvel ouvrage ne s'est pas présentée, un dispositif de suivi de dévalaison a cependant été mis en place sur une centrale hydroélectrique existante.

II-4-3. Mesure 13 – Comptage annuel des frayères de grands salmonidés

Aujourd'hui le comptage annuel des nids de grands salmonidés migrateurs (saumon atlantique et truite de mer) ne concerne que les axes prioritaires pour les grands migrateurs dans le Bas-Rhin et le Haut-Rhin. Il n'est à ce jour pas réalisé sur les autres bassins où des études de potentialités d'accueil du saumon doivent d'abord être réalisées.

Le dénombrement des nids est réalisé lorsque la température de l'eau approche les conditions permettant la reproduction du saumon atlantique grâce à de nombreuses prospections régulières des rivières à fortes potentialités en termes d'accès, de quantité et de qualité d'habitat... Cette méthode de suivi assure de bons résultats, mais elle peut être très impactée par les conditions environnementales comme les hautes eaux et une turbidité élevée de l'eau. De ce fait, les résultats présentés dans le tableau 2 sont à mettre en perspective avec de nombreux facteurs et peuvent ne pas être exhaustifs.

Tableau 2 : Nombre de nids de grands salmonidés comptabilisés en Alsace entre 2016 et 2019
(a. : dans la passe à poissons partie rivière de contournement de Strasbourg)

	Bruche	Ill	Moder	Fecht	Lauter	Giessen	Lièpvrette	Rhin	Total
2016	17	1		2	5	1		1 ^(a)	27
2017	12	1			6				19
2018	9	2	2						13
2019	4		1						5
Total	42	4	3	2	11	1	0	1	64

Sur la période 2016-2019, le suivi a été réalisé chaque année et nous constatons une baisse régulière du nombre de nids observés sur les rivières alsaciennes.

Depuis 2017 les conditions de faibles débits récurrents et de température des eaux (inappropriées selon les périodes) à l'échelle du bassin du Rhin n'ont pas été favorables à la migration de montaison de l'espèce. Le Rhin a été moins attrayant, surtout sur sa partie supérieure, et l'accès aux affluents a été difficile voire impossible (assecs de certaines rivières, passes à poissons non fonctionnelles, travaux sur les ouvrages durant plusieurs mois...). Les nids retrouvés étaient d'ailleurs pour la plupart concentrés sur l'aval des cours d'eau.

De plus, les prélèvements de géniteurs à la station d'Iffezheim pour leur reproduction en pisciculture ont certainement un impact non négligeable sur le nombre d'individus pouvant coloniser l'Ill et expliquerait d'autant plus la baisse de nids constatée sur la Bruche.

Enfin, selon les années, des crues exceptionnelles en période favorable ont considérablement dégradé la qualité des suivis favorisant un sous-dénombrement.

Toutefois, il est aussi important de constater que le front de colonisation de l'espèce a augmenté et que des nids ont été retrouvés sur de nouveaux secteurs plus amont.

II-5. Mesures 14x) – Actions pour l'amélioration des connaissances

II-5.1. Mesure 14b – Recensement des zones de grossissement pour le saumon

Les zones potentielles de grossissement des juvéniles de saumon atlantique répondent à des caractéristiques particulières d'hydromorphologie, de granulométrie et de qualité d'eau (température,

oxygénation...). Ces habitats sont comptabilisés par des surfaces d'équivalents radier/rapide (ERR en m²). Sur le bassin du Rhin, la formule utilisée est plus restrictive que sur d'autres bassins français et s'établit de la sorte :

Surface ERR = Surface radier + Surface rapide + 1/5 Surface plat.

Les zones de frayères potentielles sont recensées sur les radiers dont le substrat et principalement constitué de graviers ou de pierres. La bande de 5 m en amont de ces radiers est considérée comme une surface de frayère potentielle.

Avec les dernières actualisations, environ **157 ha d'habitats favorables** au grossissement des juvéniles de saumon atlantique ont été recensés. La légère diminution depuis 2015 provient de l'actualisation de la cartographie du Vieux-Rhin (OFB/ASR) où l'augmentation du débit réservé a ennoyé des secteurs. Toutefois, la qualité des habitats a peut-être augmenté et favorisé un meilleur taux de survie (étude à mener pour voir l'évolution car point initial difficile à définir).

La poursuite des inventaires au niveau du bassin de l'III a également permis de recenser une quinzaine d'hectares favorables supplémentaires provenant en majeure partie de l'III elle-même et de la Mossig (affluent rive gauche de la Bruche).

Tableau 3 : Recensement des habitats favorables au saumon atlantique en Alsace en 2020

Cours d'eau	Surface de frayères potentielles (ha)	Surfaces de grossissement observée (ha)	Remarque	Source
Lauter	/	0,35	Partie française uniquement	Colin et al, 2013
Mossig	0,11	3,5		Lacerenza, 2015
Bruche	1,7	25,48		Lacerenza, 2014
Giessen	0,26	7,62		Zamora et al, 2008
Liepvrette	0,03	5,97		El Bettah et al, 2003
Weiss	0,04	7,8		El Bettah et al, 2004
Fecht	0,24	14,64		El Bettah et al, 2003
Lauch	0,02	7,04		Zamora et al, 2004
Thur	0,24	16,2		Zamora et al, 2006
Doller	0,33	11,21		El Bettah et al, 2003
III	0,797	16,34	De Sélestat à Mulhouse	Schloesser, 2017
Vieux-Rhin	/	40,8		Kuntzler, 2018
Total		156,95		

II-5.2. Mesure 14c – Diagnostic des potentialités d'accueil du saumon sur les bassins versants de la Meuse et de la Moselle

✓ Sur le bassin de la Meuse

L'EPAMA et la FDPMA 08 ont réalisé en 2019 une étude portant sur le recensement des habitats favorables à la reproduction du Saumon sur les affluents transfrontaliers de la Meuse aval (Sormonne, Semoy, Faux, Viroin, Houille).

L'étude a permis de conclure que ces cours d'eau présentent de beaux habitats de reproduction et de grossissement, qui pourraient permettre d'héberger des populations non négligeables de grands salmonidés.

Des modèles de dynamique de population ont également été réalisés en prenant en compte l'ensemble du cycle de vie du Saumon (dévalaison, grossissement en mer, montaison, reproduction). Ces modèles ont montré que le facteur limitant pour le retour des salmonidés sur le secteur de la Meuse amont n'est pas la disponibilité en habitats, mais l'impact cumulé des nombreux barrages situés entre le secteur d'étude et la mer. En l'état actuel du nombre de barrages, si l'ensemble des barrages étaient équipés de façon très performante à la montaison et à la dévalaison, seuls deux affluents transfrontaliers pourraient à nouveau être colonisés par des grands salmonidés : la Houille et le Viroin.

La priorité absolue doit donc être donnée selon l'EPAMA à la restauration de la continuité écologique et à la collaboration internationale avec les pays situés à l'aval du bassin versant. Le repeuplement par alevinage ne pourra être pertinent que lorsque les obstacles à la continuité écologique seront levés, à la montaison et à la dévalaison.

✓ Sur le bassin de la Moselle

Aucun diagnostic n'a été mené sur les potentialités d'accueil du saumon. À noter que des expertises ont déjà été menées par le passé, notamment sur la Vologne (Gadet, 2003).

II-5.3. Mesure 14e – Mise en place d'un monitoring international pour le saumon

Le programme de monitoring génétique concerté sur le Rhin a été adopté en 2017 par la Commission pour la Protection du Rhin (CIPR) sous l'impulsion de la Suisse et se poursuivra jusqu'en 2025. Les résultats du programme visent à identifier les mesures de repeuplement (le stade et la souche d'alevins, secteurs/rivières) les plus efficaces, l'origine des saumons revenant de mer et la proportion de saumons issus de reproduction naturelle. L'objectif principal est d'élaborer une nouvelle stratégie de repeuplement optimale, propre aux spécificités du bassin.

La première phase est centrée sur les juvéniles et l'identification systématique de tous les individus dans une banque de données commune internationale. SAUMON RHIN coordonne et conduit le projet sur le bassin français du Rhin. Des lots d'alevins sont constitués avec des paramètres différents (matériels génétiques distincts, stade d'alevinage, lieu et date de relâcher) pour sélectionner les meilleurs scénarios d'alevinage. Le design de la stratégie est adapté annuellement selon la production d'alevins par les piscicultures et les nécessités du volet génétique. Un faible nombre d'alevins produits a des répercussions sur la robustesse de l'étude et/ou sur le nombre de scénarios réalisés. Trois rivières ateliers principales ont été identifiées : le Vieux-Rhin, la Bruche et la Fecht.

Les premiers résultats du monitoring génétique issus de la 1^{ère} campagne en 2018 sont résumés ci-dessous et nécessitent d'être confortés par les campagnes suivantes (un rapport technique est disponible sur demande, il est actualisé chaque année avec les derniers résultats).

✓ Reproduction naturelle

L'analyse génétique a montré la présence de reproduction naturelle sur la Bruche et la Fecht. La fraie naturelle est détectée jusqu'à la ville de Russ malgré le barrage à Dinsheim-sur-Bruche (Figure 9). La forte proportion d'alevins en aval de l'obstacle rend compte de sa grande difficulté de franchissement. C'est sur la Bruche que la plus grande proportion de saumons issus de reproduction naturelle est observée (25 %). La station la plus en aval de la Fecht Dinsheim-sur-Bruche. Aucun alevin issu de reproduction naturelle n'a été trouvé dans le Vieux-Rhin.

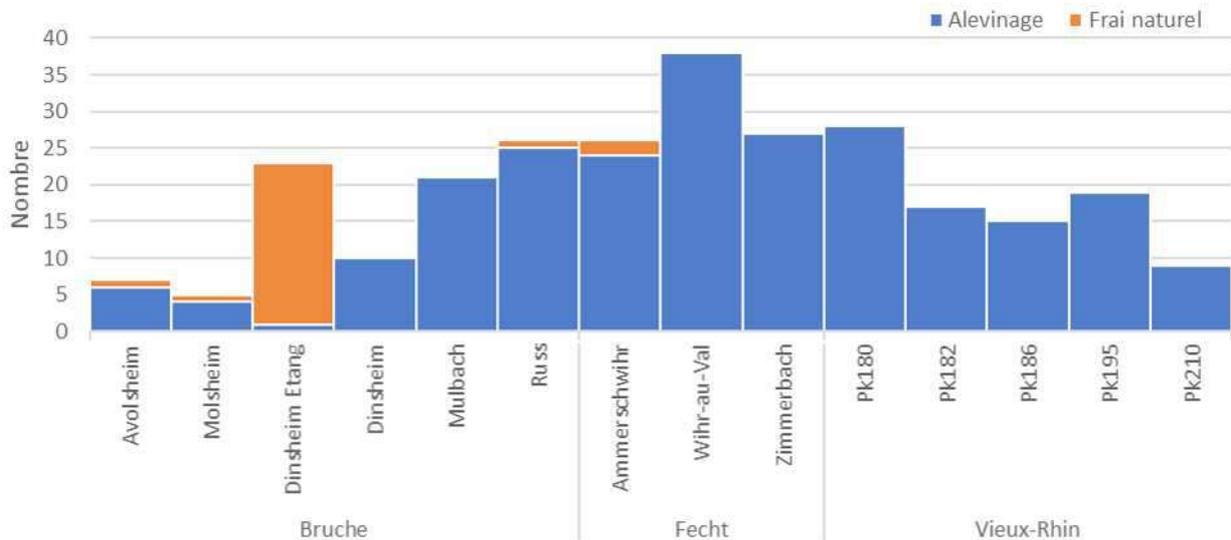


Figure 9 : Répartition et origine des juvéniles de saumon atlantique capturés en 2018 sur les trois rivières ateliers

✓ Comparaison juvéniles sauvages et issus de géniteurs enfermés

Sur la Bruche, les juvéniles issus de géniteurs sauvages ont un taux de survie significativement plus élevé que les juvéniles issus de géniteurs enfermés de souche Rhin. Le même résultat, en de moindre proportion, est obtenu sur la Fecht (non significatif).

Sur le Vieux-Rhin, la comparaison des origines entre juvéniles provenant de Chanteuges et juvéniles provenant de géniteurs enfermés du Rhin témoigne d'une meilleure réussite de l'origine rhénane.

Les premières analyses de la campagne 2019 sont à confirmer mais elles semblent établir le même constat sur la réussite des souches « locales » (sauvages et enfermées).

✓ Comparaison entre les stades des juvéniles lors de la remise en eau

L'analyse du succès de survie des juvéniles des saumons atlantiques en fonction du stade de vie et du cours d'eau lors de la remise en eau n'a pas fourni de résultats significatifs en 2018. L'analyse de la campagne 2019 devrait pouvoir consolider les tendances observées.

✓ Comparaison au stade smolt dévalant

Une étude du stade « smolt dévalant » et leur identification génétique a débuté en 2019 par l'installation de piège sur l'III (Figure 10) lors de la dévalaison des saumons. Elle se poursuivra jusqu'en 2021. Une centaine de saumons ont été capturés pour la première campagne. L'exploitation des résultats n'est pas encore achevée. Le suivi ne tient pas compte de l'apport de la Bruche dont la confluence se trouve en aval du piège.



Figure 10 : Photographie du piège et du système de suivi de la dévalaison à Niederbourg (67)
(crédit : SAUMON RHIN)

II-5.4. Mesure 14f – Étude sur les dynamiques migratoires de l’anguille

Cette étude, conduite par EDF de 2010 à 2017, a permis d’analyser le comportement de dévalaison et la répartition en fonction des différentes voies de passage des flux migratoires de 1220 anguilles en provenance du bassin versant du Rhin et relâchées majoritairement sur le site de Kembs. La technique de radio-identification NEDAP TRAIL a été utilisée. Au total, le réseau est constitué de 6 antennes NEDAP sur le cours du Rhin supérieur et de 2 antennes supplémentaires, ajoutées en 2012. Les voies de franchissement du site de Kembs (usine, barrage et écluse) étant toutes équipées d’antennes, elles ont permis de détecter les voies de passages des anguilles dévalantes et ce en fonction de paramètres environnementaux tels que le débit.

Les résultats mettent en évidence un nombre important d’anguilles non détectées (17 %, soit un taux de non détection comparable aux expérimentations utilisant la même technologie) avec des causes potentielles multiples (pannes d’émetteur, d’antenne, arrêt de la migration...). Cependant, la comparaison entre les taux de détections à la sortie du **grand canal d’Alsace** et les taux d’échappement attendus dans cette même voie, selon les formules de mortalité ou les tests menés *in situ*, montre une cohérence (**50 % d’échappement**).

L’activité migratoire enregistrée est centrée sur la période hivernale, d’octobre à février, avec une reprise au printemps, en avril-mai (arrêt total en juillet) et lorsque le débit est compris entre 1300 et 2000 m³/s. Les deux tiers des détections ont été effectuées la nuit, entre 18 h et 6 h.

La distribution des routes de migration a toutefois été influencée par les différences de comportement des anguilles, la provenance des anguilles (Ill, Moselle, Rhin amont GCA, Rhin aval en Allemagne), les lieux de lâchers, la proximité au site de Kembs et la période de relâcher (pendant l’hiver quand les débits sont au plus haut). Ainsi, des détections très rapides en aval de Kembs (de l’ordre de 7 jours suite aux lâchers) de quelques anguilles en provenance de l’Ill (rivière plus petite) s’apparentent davantage à un comportement de fuite qu’à une activité migratoire. Il semble qu’un temps d’adaptation soit nécessaire aux anguilles, notamment pour retrouver des comportements

comparables entre les différentes origines. Des débits constatés plus forts sur les antennes aval qu'amont appuient cette hypothèse.

S'il est fait abstraction des anguilles détectées dans les 10 jours suivant le lâcher (du fait des biais constatés), le taux d'anguilles se dirigeant vers le Vieux Rhin est de l'ordre de 10 à 20 %.

Les dévalaisons vers le Vieux Rhin, sont rythmées par les déversements et sont favorisées par l'augmentation des débits déversés au barrage (> 200 m³/s). Un débit de 200m³/s semble aussi être le débit minimal pour permettre aux anguilles de franchir le Vieux-Rhin rapidement. 32 à 50 % des anguilles dévalant par cette voie parviennent à en sortir. La présence avérée de colonies de cormorans, une population importante de silure glane ou la désorientation des anguilles dans des zones lenticues du Vieux Rhin (perte de facteurs stimulants) pourraient expliquer ce constat.

Aussi, malgré l'absence d'obstacle dans le Vieux Rhin et la présence de 4 centrales hydroélectriques dans le grand canal d'Alsace, il est constaté que lorsque le débit du Rhin est inférieur à 1400 m³/s, 93 % des anguilles dévalent par le GCA. Quand le déversement vers le Vieux Rhin augmente et est supérieur à 200m³/s, la part d'anguilles suivant cette voie augmente et le temps de dévalaison diminue.

Par ailleurs, des individus de même origine ayant dévalé la partie amont via le Vieux Rhin, parcourent plus rapidement la partie aval que ceux qui ont dévalé via le grand canal d'Alsace.

Enfin, seuls 5 % des anguilles (50 sur 1220) ont été détectés aux Pays-Bas avec des temps de dévalaison très variables allant de 6 jours à plus de 400 jours. La méthode utilisée et en particulier le temps de vie des émetteurs rendent cependant l'estimation du taux d'échappement difficile.

II-5.5. Mesure 14i – Étude de la reproduction et de la diversité génétique de la lamproie marine

La lamproie marine n'est pas encore présente sur les bassins de la Meuse et de la Moselle française. Actuellement, seul le suivi de la reproduction de cette espèce sur le bassin alsacien du Rhin est réalisé annuellement et montre des fluctuations interannuelles très importantes avec tendance générale à la baisse si l'on se réfère aux stations de vidéocomptage. Le suivi effectué par prospection est de plus très impacté par la turbidité lors des crues. D'une année sur l'autre la qualité du suivi est alors différente mais renseigne tout de même sur la colonisation des sous-bassins.

Tableau 4 : Nombre d'individus comptabilisés aux stations de vidéocomptage sur le Rhin et nombre de nids de lamproie marine recensés sur le bassin du Rhin entre 2016 et 2019

	Stations vidéo		Suivi en rivière (nombre de nids comptabilisés)			
	Iffezheim	Gambsheim	Bruche	Ill	Moder	Total frayères
2016	79	14	0	0	0	0
2017	74	19	14	4	0	18
2018	35	18	5	0	0	5
2019	31	5	14	1	2	17
Total	219	56	33	5	2	40

II-6. Mesures 15 et 16 – Actions de communication et sensibilisation

Les actions de communication et de sensibilisation font partie des priorités actuelles pour permettre une restauration durable des poissons migrateurs et de l'environnement comme le démontre la très forte intégration de ce volet au 11^e programme de l'Agence de l'Eau.

II-6.1. Mesure 15 – Les supports de communication et de sensibilisation

De la communication et de la sensibilisation sont nécessaires pour faire connaître, comprendre et adhérer le public aux actions de restauration et de protection des milieux et des espèces. Cette mission est d'autant plus importante qu'elle s'inscrit dans la durée et que les résultats positifs ont vocation à être durable.

Différents moyens sont mis en œuvre, essentiellement par le réseau associatif.

- ✓ La communication par la voie médiatique de la presse écrite (articles dans les journaux DNA, Républicain Lorrain), de la radio (interviews dans les radios locales), de la TV (reportages sur France 5, ARTE) et désormais les médias en ligne parmi lesquels les réseaux sociaux (sites internet, comptes Facebook).

Tableau 5 : Nombre et type de communications connues effectuées avec SAUMON RHIN concernant les poissons migrateurs et leurs biotopes de 2016 à 2019

Type de support	Nombre d'implications recensées
Journaux	32
Site internet	4
Journaux télévisés	6
Radio	2

- ✓ La communication hors médias avec des outils tels que l'organisation d'évènements (Cf. Tableau 6), l'élaboration de supports d'information et de communication : des panneaux sur les migrateurs pour le sentier pédagogique du Petit-Rhin (Petite Camargue Alsacienne), sur la passe à poissons et les migrateurs à la centrale hydroélectrique de Gerstheim sur le Rhin (EDF), sur la réintroduction du saumon atlantique et la pisciculture exposés à la SCEA Saumon du Rhin (partenariat SCEA Saumon du Rhin et EDF) ; la remise à jour de l'exposition permanente sur le saumon atlantique à la Petite Camargue Alsacienne ; etc.

Tableau 6 : Actions pédagogiques à destination du grand public réalisées par SAUMON RHIN lors d'évènements dépassant la centaine de personnes entre 2016 et 2019

Évènement	Nombre d'implications	Commentaire
Salons de la pêche	7	Colmar/Offenburg/Strasbourg/Mulhouse
Fêtes de la nature	3	Strasbourg/ Avolsheim Évènement : Péniche Grand Est
Visites guidées (autre que Gamsheim)	6	Avolsheim/Strasbourg/Kembs/Steinsau
World Fish Migration Day	2	Strasbourg/Gamsheim
Nuit des musées	3	Observation des anguilles
Évènements à Gamsheim	2	10 ans de la passe à poissons (3jours) Inauguration passerelle (2 jours)

Ce bilan ne recense pas de façon exhaustive l'ensemble des actions mises en œuvre par les partenaires (ASR, EPAMA...). Des synergies entre les acteurs existent également. Par exemple SAUMON RHIN vient en appui à des structures partenaires telles que les AAPPMA, la Commission internationale pour la protection du Rhin (CIPR), ODONAT Grand Est, etc.

✓ Le « Réseau de centres d'accueil de visiteurs du Rhin »

Dans le cadre d'un plan d'actions de communication et de sensibilisation coordonné à l'échelle du Rhin, ce réseau a été mis en place à différents endroits du bassin. Il est centralisé par la CIPR. Les 22 centres, présents le long du Rhin et de ses affluents, sont connectés au sein de ce réseau. En France, 4 centres sont répartis entre la passe à poissons de Gamsheim et la petite Camargue Alsacienne à St-Louis.

Ils ont pour objectif d'aider le public à mieux comprendre les interactions entre les différentes mesures mises en œuvre sur le bassin rhénan. Ces actions, portées par plusieurs associations sur l'ensemble du territoire rhénan, visent à sensibiliser les visiteurs à la richesse et la vulnérabilité du milieu fluvial et à expliquer la restauration des habitats et le rétablissement de la continuité écologique (pour les poissons et d'autres animaux) pour qu'à terme, ceux-ci adhèrent et participent à leur niveau.

Aujourd'hui, il s'agit principalement d'un lieu de rencontre et d'échange de supports de communication (plateforme dédiée) mais déjà plusieurs petites réalisations ont vu le jour comme la création d'une brochure intitulée "Pleins feux sur le Rhin", l'élaboration d'un film racontant l'histoire du Rhin à travers les yeux d'une jeune hollandaise réalisant un tour du fleuve Rhin en passant par les centres d'accueils ou encore, la réalisation d'une Story-Map présentée à la conférence ministérielle de 2020 (CIPR) et aujourd'hui hébergée sur Internet. Une réflexion est en cours sur la création d'une exposition itinérante multilingue.

À noter enfin, la diffusion de deux brochures plus générales "Le Rhin dans votre poche²" et "Le Rhin sous toutes ses facettes³" par la commission internationale pour la protection du Rhin.



Figure 11 : Exemples de réalisation de support de communication et de sensibilisation sur les poissons migrateurs du bassin Rhin-Meuse

2 https://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Broschueren/FR/bro_Fr_2016_Le_Rhin_dans_votre_poche.pdf

3 https://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Broschueren/FR/bro_Fr_2017_Le_Rhin_sous_toutes_ses_facett.pdf

II-6.2. Mesure 16 – Les actions pédagogiques

Des actions pédagogiques sur la restauration des poissons migrateurs sont réalisées régulièrement notamment par SAUMON RHIN qui a poursuivi sur 2016-2019 son cycle annuel d'animation auprès des scolaires initié en 1998, en l'élargissant sur cette période aux enfants de grande section de maternelle aux élèves de 6^e, en passant par quelques classes en difficulté légère (motrices et/ou développementales). Au total, 6 170 enfants ont participé aux ateliers (Tableau 7) proposés par l'association.

Tableau 7 : Nombre de classes et d'élèves ayant été sensibilisés aux poissons migrateurs entre 2016 et 2019 grâce au cycle d'animation « A la découverte du saumon » effectué par SAUMON RHIN sur le bassin alsacien

Année	Nombre de classes	Nombre d'élèves
2016	55	1392
2017	69	1820
2018	66	1571
2019	61	1387
Total	251	6170

Le cycle d'animation « A la découverte du saumon » est composé de quatre interventions complémentaires qui s'échelonnent au cours de l'année scolaire. Elles ont pour objectifs de présenter le cycle de vie l'espèce et son écosystème ainsi que les causes de sa disparition (1), de reproduire les conditions de sa reproduction et de développement des œufs et des alevins (2) avant de participer à l'effort de réintroduction lors du relâché des juvéniles dans le milieu naturel (3). La 4^e session (facultative) leur permet de suivre une visite guidée de la passe à poissons de Gamsheim et de son l'espace muséographique ou de nombreux autres sites naturels d'intérêts pour les poissons migrateurs.

Sur la période 2016-2020, 4210 personnes dont 2144 élèves ont participé à l'animation « A la découverte du saumon » à la passe à poisson de Gamsheim.

Enfin, des formations auprès d'animateurs des centres d'accueil alsaciens et des interventions lors de conférences ont été réalisés sur les poissons migrateurs.

Sommaire des figures

Figure 1 : Pourcentage de réalisation des actions PLAGEPOMI 2016-2021 par classe de réalisation	4
Figure 2 : Carte des ouvrages aménagés sur la période 2016-2019 sur les axes prioritaires grands migrateurs à échéance 2021	6
Figure 3 : Evolution de l'état (ou potentiel) écologique de 2013 à 2019 sur les axes prioritaires grands migrateurs à échéance 2021 (en nombre de masses d'eau)	8
Figure 4 : Linéaires de cours d'eau restaurés de 2015 à 2019 sur les axes prioritaires grands migrateurs à échéance 2021 – Meuse aval	8
Figure 5 : Linéaires de cours d'eau restaurés de 2015 à 2019 sur les axes prioritaires grands migrateurs à échéance 2021 – Bassin de l'Ill	9
Figure 6 : Evolution de l'état chimique (sans substances ubiquistes) de 2013 à 2019 sur les axes prioritaires grands migrateurs à échéance 2021 (en nombre de masses d'eau)	10
Figure 7 : Repeuplement en saumon atlantique dans le bassin français du Rhin entre 2016 et 2019	11
Figure 8 : Localisation des stations de vidéocomptage sur le bassin de l'Ill et du Rhin en 2020	13
Figure 9 : Répartition et origine des juvéniles de saumon atlantique capturés en 2018 sur les trois rivières ateliers	18
Figure 10 : Photographie du piège et du système de suivi de la dévalaison à Niederbourg (67)	19
Figure 11 : Exemples de réalisation de support de communication et de sensibilisation sur les poissons migrateurs du bassin Rhin-Meuse	22

Sommaire des tableaux

Tableau 1 : Nombre de juvéniles 0+ recapturés et taux d'implantation moyen entre 2016 et 2019 dans le bassin du Rhin	12
Tableau 2 : Nombre de nids de grands salmonidés comptabilisés en Alsace entre 2016 et 2019	15
Tableau 3 : Recensement des habitats favorables au saumon atlantique en Alsace en 2020	16
Tableau 4 : Nombre d'individus comptabilisés aux stations de vidéocomptage sur le Rhin et nombre de nids de lamproie marine recensés sur le bassin du Rhin entre 2016 et 2019	20
Tableau 5 : Nombre et type de communications connues effectuées avec SAUMON RHIN concernant les poissons migrateurs et leurs biotopes de 2016 à 2019	21
Tableau 6 : Actions pédagogiques à destination du grand public réalisées par SAUMON RHIN lors d'événements dépassant la centaine de personnes entre 2016 et 2019	21
Tableau 7 : Nombre de classes et d'élèves ayant été sensibilisés aux poissons migrateurs entre 2016 et 2019 grâce au cycle d'animation « A la découverte du saumon » effectué par SAUMON RHIN sur le bassin alsacien	23

Annexe 1 : Tableau récapitulatif de l'ensemble des mesures mises en œuvre

Bilan des actions mises en oeuvre dans le cadre du PLAGEPOMI 2016-2021

Famille de mesure	Numéro de la mesure	Intitulé de la mesure	Périmètre géographique (secteur de travail, cours d'eau)	Coût pour les travaux	Echéance	Indicateurs de suivi	Structures ressources pour préparation du bilan	Niveau d'avancement de l'action (réalisée, en cours, non réalisée, considérée comme non pertinente)	Appréciations / Commentaires	Perspectives pour 2022/2027 Propositions à discuter en COGEPOMI
Restauration continuité écologique	1	Mise aux normes des ouvrages de la liste 2 au titre du L214-17 du Code de l'Environnement	Axe migrateurs prioritaires compris dans les listes définies par l'arrêté SGAR 2012-549 et l'arrêté SGAR 2013-390	Estimé à 97,4 M € (ensemble du PDM 2016-21 sur la continuité) Coût réel : 70 M € dont 25 M € d'aides de l'AERM	2017 (2018 Dpt Ardennes)	* Nombre d'ouvrages mis aux normes sur les axes prioritaires de 2016 à 2019 : 66 Dont 31 en liste 2 * Taux d'étagement sur les axes prioritaires : non calculé en l'absence de modification significative	AERM DR OFB	Réalisée en partie	Le bilan détaillé de cette mesure est présenté, pour la période 2016-2019 et sur les axes migrateurs prioritaires, dans le document annexe au PLAGEPOMI 2022-2027 relatif au bilan du PLAGEPOMI 2016-2021	A poursuivre ?
	2	Préconiser la construction d'ouvrages de franchissement piscicoles vers l'amont du Rhin en priorisant la liaison des zones aval avec le vieux Rhin (mis en œuvre du programme de mesures du SDAGE 2016-2021 concerté au niveau international)	Axe Rhin – Grand canal d'Alsace				DREAL/MAREB	Réalisée en partie	Sur le cours du Rhin supérieur, deux nouvelles passes à poissons ont été construites et sont entrées en service en 2016 sur le site de l'usine hydroélectrique de Strasbourg et 2018 sur le site de l'usine de Gerstheim. Les discussions internationales ont conduit à l'abandon par la France en 2018 de la solution transitoire expérimentale de capture transport des poissons en raison de l'opposition des autres pays riverains du Rhin. En 2020, lors de la conférence ministérielle de la CIPR, la France a réaffirmé son engagement de rétablissement de la continuité écologique sur le Rhin supérieur. Des ouvrages de franchissement piscicole sont prévus pour 2024 pour l'usine de Rhinau, 2026 pour l'usine de Marckolsheim et dès que possible pour le site complexe de Vogelgrun sur le Rhin. Sur les festons du vieux-Rhin, des travaux de rétablissement de la continuité écologique et de reconnexion aux affluents sont annoncés : d'ici 2023 pour le seuil aval du feston de Gerstheim, ainsi que pour les 2 seuils aval de Rhinau ou le cas échéant en 2025 dans le cadre d'un projet de restauration, Rhinau Taubergiesen, plus large.	A poursuivre ?
	3	Prescrire systématiquement dans les règlements d'eau, la mise en place d'un entretien régulier et pérenne des dispositifs de franchissement	Bassin Rhin-Meuse	Non déterminé	Action permanente	/	DREAL/DBRM ASR	En continu	En règle générale, l'obligation d'entretien des passes à poissons est mentionnée dans les actes d'autorisation, les dossiers de déclaration, ou le ou les arrêtés de prescriptions générales applicables et relève des propriétaires / exploitants. Pour s'assurer du bon fonctionnement des ouvrages importants (en dehors des passes à poissons du Rhin) lors des périodes de migrations automnales et printanières des saumons atlantiques, SAUMON RHIN effectuée, en complément des suivis à proximité, deux tournées annuelles sur les ouvrages de l'ill afin d'évaluer la franchissabilité liée à l'entretien. Un retour est alors fait aux gestionnaires et une prise de conscience a pu se développer au fil du temps. Plusieurs passes à poissons sont aujourd'hui régulièrement inspectées et/ou nettoyées. Ce qui n'est pas encore le cas pour l'ensemble des passes à poissons d'intérêt supérieur.	A poursuivre ?
Protection et restauration de l'habitat	4	Prévention des dégradations, dans l'instruction de nouveaux projets, et par la mise en place de politiques de contrôles renforcés visant le respect du cadre réglementaire de protection des milieux naturels aquatiques (IOTA, Liste 1 L214-17...) et par des interventions raisonnées (entretien, non intervention...)	Axes grands migrateurs dont la qualité écologique est bonne ou très bonne.	Non déterminé	Action permanente	/	DREAL/DBRM	En continu	Les services instructeurs et de contrôle (DDT/OFB) établissent des priorités qui tiennent compte des enjeux de préservation et de réhabilitation des milieux aquatiques naturels et ils identifient des secteurs aux enjeux particuliers où une vigilance accrue est portée aux plans, projets ou programmes portés par les acteurs locaux (acteurs publics ou privés). Ce cadre est élaboré par les services de l'État et ses opérateurs sous le pilotage des Missions Inter-Services de l'Eau et de la Nature (MISEN) dans chaque département. Cependant la stratégie nationale de contrôle diffusée en 2020 par le ministère en charge de l'écologie ne priorise plus cette politique plus axée sur la surveillance des captages, des zones vulnérables et de la gestion quantitative de l'eau notamment. De plus, l'attention des services instructeurs et de contrôle est davantage portée sur les masses d'eau dégradées que sur les axes grands migrateurs dont la qualité écologique est bonne ou très bonne. Cependant, pour chaque instruction de nouveaux projets, la doctrine Eviter-Réduire-Compenser est appliquée pour prévenir les dégradations.	A poursuivre ?
	5	Actions du Programme de Mesures sur le volet hydromorphologie	Axes grands migrateurs dont la qualité écologique est dégradée	Estimation 163 M € (ensemble du PDM 2016-21 hydromorphologie hors continuité)	> 2020	* Pourcentage de masses d'eau en bon état écologique sur les axes prioritaires : 19 % en 2019 * Linéaire de cours d'eau restauré sur les axes prioritaires : 120 km entre 2015 et 2019	AERM	Réalisée en partie	Le bilan détaillé de cette mesure, établi notamment à partir des résultats de l'état des lieux du SDAGE 2019, est présenté dans le document annexe au PLAGEPOMI 2022-2027 relatif au bilan du PLAGEPOMI 2016-2021	A poursuivre ?

Bilan des actions mises en oeuvre dans le cadre du PLAGEPOMI 2016-2021

Famille de mesure	Numéro de la mesure	Intitulé de la mesure	Périmètre géographique (secteur de travail, cours d'eau)	Coût pour les travaux	Echéance	Indicateurs de suivi	Structures ressources pour préparation du bilan	Niveau d'avancement de l'action (réalisée, en cours, non réalisée, considérée comme non pertinente)	Appréciations / Commentaires	Perspectives pour 2022/2027 Propositions à discuter en COGEPOMI
Qualité de l'eau	6	Actions du Programme de Mesures sur la qualité de l'eau	Axes grands migrateurs	Estimation 1 380 M € (ensemble du PDM 2016-21 pour la réduction des pollutions)	> 2020	Pourcentage de masses d'eau en bon état chimique sur les axes prioritaires : 36 % en 2019	AERM	Réalisée en partie	Le bilan détaillé de cette mesure, établi à partir des résultats de l'état des lieux du SDAGE 2019, est présenté dans le document annexe au PLAGEPOMI 2022-2027 relatif au bilan du PLAGEPOMI 2016-2021	A poursuivre ?
Alevinage	7	Mise en place de stratégie d'alevinage pour le saumon	Bassin du Rhin	achat des juvéniles : Environ 120 000 €/an (sans tenir compte des H/J affectés pour la gestion et la réalisation du programme par ASR)	2020	* Nombre d'alevins déversés par stade : - 1 M au stade vésicule résorbée - 900K au stade alevin nourri - entre 1K et 2K au stade œufs Soit 1,9M d'alevins au total entre 2016 et 2019 * Nombre de juvéniles O* capturés entre 2016 et 2019 : 2180	ASR	Réalisée en partie	Le bilan détaillé de cette mesure, pour la période 2016-2019, est présenté dans le document annexe au PLAGEPOMI 2022-2027 relatif au bilan du PLAGEPOMI 2016-2021	A poursuivre ?
Pêche	8	Décliner dans les arrêtés de pêche l'interdiction de pêche du saumon et de la truite de mer	Bassin Rhin-Meuse	Non déterminé	Action permanente	/	UBRM DREAL/DBRM	En continu	L'interdiction de pêche du saumon atlantique a été déclinée par les départements de la Moselle, du Bas-Rhin, du Haut-Rhin et des Vosges dans leur arrêté permanent réglementant l'exercice de la pêche en eau douce. L'interdiction de pêche de la truite de mer a été déclinée par les départements alsaciens uniquement, dans leur arrêté permanent également. Les départements du bassin Rhin-Meuse n'ayant pas mentionné ces interdictions s'expliquent par le fait que la truite de mer, voire le saumon atlantique, ne sont pas représentés sur leur territoire.	A reconduire ?
	9	Étude de mise en place de réserves de pêche intégrales en aval des barrages situés sur le Domaine Public Fluvial	Axes grands migrateurs	Non déterminé	2020	Nombre de réserves de pêches étudiées/créées sur les axes prioritaires : 0	UBRM DREAL/DBRM	Non réalisée	Aucune réserve intégrale n'a été créée, ni même étudiée, sur les axes grands migrateurs. Sur ces axes, des zones de sécurité interdisant l'accès à toute personne non autorisée sur minimum 50 m en aval des écluses, barrages et autres ouvrages existent, voire en amont également. Des réserves temporaires interdisant l'exercice de la pêche y ont également été mises en place ou renouvelées, dans ou hors du domaine public fluvial. La vocation première de ces réserves n'est pas toujours la protection d'un quelconque peuplement piscicole (elles font aussi office de zones de sécurité) mais ce rôle est implicitement rempli sur les linéaires concernés. La mise en place de réserves intégrales apparaît de ce fait inutile même si certaines fédérations départementales de la pêche pointent le fait que les zones de sécurité (au sens strict) ne sont pas contrôlables et les infractions non verbalisables par le réseau des gardes-pêche présents sur le terrain car ne relevant pas de la police de la pêche.	A discuter ?
	10	Renforcer la signalétique aux abords des réserves de pêche existantes	Axes grands migrateurs	Non déterminé	2020	/	UBRM DREAL/DBRM	Réalisée en partie	La pose d'une signalétique sur le terrain, précisant le statut d'interdiction inhérent aux réserves temporaires et/ou aux zones de sécurité, est rarement exigée dans les arrêtés départementaux (demande effective dans les départements 55 et 57 pour les réserves temporaires). La matérialisation de ces zonages et l'affichage de leur statut est aléatoire. Cette signalétique de terrain doit donc encore être renforcée, en partenariat avec VNF notamment.	A discuter ?
Suivi	11	Mise en place de stations de comptage des migrations à la montaison	Ill, Meuse, Moselle	Non déterminé	2020	Nombre de stations mises en place pour la montaison : 3 dont 2 sur l'Ill et 1 sur la Meuse	ASR	Réalisée en partie	Le bilan détaillé de cette mesure est présenté dans le document annexe au PLAGEPOMI 2022-2027 relatif au bilan du PLAGEPOMI 2016-2021	A discuter ?
	12	Mise en place de stations de suivi des migrations à la dévalaison	Ill, Meuse, Moselle	Non déterminé	2020	Nombre de stations mises en place pour la dévalaison : 1 sur l'Ill moyenne (centrale de Niederbourg)		Réalisée en partie		A discuter ?

Bilan des actions mises en oeuvre dans le cadre du PLAGEPOMI 2016-2021

Famille de mesure	Numéro de la mesure	Intitulé de la mesure	Périmètre géographique (secteur de travail, cours d'eau)	Coût pour les travaux	Echéance	Indicateurs de suivi	Structures ressources pour préparation du bilan	Niveau d'avancement de l'action (réalisée, en cours, non réalisée, considérée comme non pertinente)	Appréciations / Commentaires	Perspectives pour 2022/2027 Propositions à discuter en COGEPOMI
	13	Comptage annuel des frayères de grands salmonidés	Axes grands migrants, Moselle, Semoy, Houille	Non déterminé	2020	Bilan annuel des surfaces de frayères > bilan réalisé en nombre de nids : - 2016 : 27 - 2017 : 19 - 2018 : 13 - 2019 : 5 Total 2016-2019 : 64	ASR	Réalisée en partie	Le bilan détaillé de cette mesure est présenté dans le document annexe au PLAGEPOMI 2022-2027 relatif au bilan du PLAGEPOMI 2016-2021	A renouveler ?
		Rassembler les connaissances qui contribuent à affiner, alimenter la mise en œuvre technique de certaines mesures du PLAGEPOMI 2016-2021 et à préparer les futures plans de gestion en la matière :								
		a) Évaluation du taux de survie des œufs pour le saumon	Rivières cibles de la stratégie d'alevinage	Non déterminé	2020	Recherche bibliographique uniquement	ASR	Réalisée en partie	Sur la période 2016-2019, sans avoir une production assurée et suffisante de juvéniles en pisciculture, seule une partie de la recherche bibliographique a pu être menée afin de déterminer la faisabilité d'une telle étude. Actuellement, il n'existe pas de données sur la survie des embryons de saumon atlantique dans le bassin rhénan.	A poursuivre ?
		b) Recensement des zones de grossissement pour le saumon	Bassin du Rhin	Non déterminé	2020	157 ha d'habitats favorables au grossissement des juvéniles de saumon recensés suite aux dernières actualisations	ASR	Réalisée en partie	Le bilan détaillé de cette mesure est présenté dans le document annexe au PLAGEPOMI 2022-2027 relatif au bilan du PLAGEPOMI 2016-2021	A poursuivre ?
		c) Diagnostic des potentialités d'accueil du saumon sur les bassins versants de la Moselle et de la Meuse	Bassins Moselle et Meuse	Non déterminé	2020	1 étude terminée sur la Meuse aval	EPAMA	Réalisée en partie	Le bilan détaillé de cette mesure est présenté dans le document annexe au PLAGEPOMI 2022-2027 relatif au bilan du PLAGEPOMI 2016-2021	A poursuivre ?
		d) Évaluation des taux de rétention par ouvrage pour le saumon	Bassins Moselle et Meuse	Non déterminé	2020	Etudes engagées/terminées : /		Non réalisée	Suivi télémétrique non réalisé car il n'y a pas actuellement de saumon en France sur les bassins de la Meuse et de la Moselle ciblés	A discuter ?
		e) Mise en place d'un monitoring international pour le saumon	Bassin du Rhin	Non déterminé	2020	1 étude engagée (étude monitoring génétique 2017-2025)	ASR	Réalisée en partie	Le bilan détaillé de cette mesure est présenté dans le document annexe au PLAGEPOMI 2022-2027 relatif au bilan du PLAGEPOMI 2016-2021	A poursuivre ?
		f) Étude sur les dynamiques migratoires de l'anguille	Bassin Rhin-Meuse	Non déterminé	2020	Etude terminée	EDF R&D	Réalisée	Le bilan détaillé de cette mesure est présenté dans le document annexe au PLAGEPOMI 2022-2027 relatif au bilan du PLAGEPOMI 2016-2021	A discuter?

Famille de mesure	Numéro de la mesure	Intitulé de la mesure	Périmètre géographique (secteur de travail, cours d'eau)	Coût pour les travaux	Echéance	Indicateurs de suivi	Structures ressources pour préparation du bilan	Niveau d'avancement de l'action (réalisée, en cours, non réalisée, considérée comme non pertinente)	Appréciations / Commentaires	Perspectives pour 2022/2027 Propositions à discuter en COGEPOMI
Amélioration des connaissances	14	g) Étude des mortalités à la dévalaison de l'anguille	Bassins Moselle et Meuse	Non déterminé	2020	1 étude terminée sur le bassin de la Moselle (2008) 1 étude terminée sur le bassin du Rhin (en sus)	OFB EPAMA	Réalisée en partie	<p>- BASSIN de la MOSELLE : Une étude de prédiction des mortalités d'anguille à la dévalaison a été réalisée sur l'axe Moselle du secteur d'Epinal à la frontière luxembourgeoise (Burgun & Richert, 2008)¹. Cette étude, non mentionnée dans le PLAGEPOMI 2016-2021, a permis de recenser les caractéristiques techniques de 26 centrales hydroélectriques et de définir des taux de mortalité potentielle par ouvrage.</p> <p>- BASSIN de la MEUSE : Aucune étude de mortalité à la dévalaison n'a encore été réalisée. L'EPAMA privilégie l'acquisition de connaissances sur le stock d'anguilles présentes ou en migration.</p> <p>- Bassin du RHIN (étude réalisée en sus) Une étude similaire a été menée sur l'ensemble des cours d'eau prioritaires saumon et anguille à horizon 2015 (puis 2021) du SDAGE Rhin-Meuse (Guidou, 2016)². Ce travail a permis de recenser les caractéristiques techniques de 36 centrales hydroélectriques et de définir des taux de mortalité potentielle par ouvrages. L'analyse des données a montré que les équipements hydroélectriques présents sur le bassin de l'III ont une incidence sur 26% des surfaces favorables aux smolts et 29% des surfaces colonisables par l'anguille. Une mise à jour serait nécessaire, notamment afin de prendre en compte les équipements à la dévalaison des ouvrages de GHE2 et GHE3 situés à l'aval du bassin de l'III.</p>	A discuter ?
		h) Étude d'impact des repeuplements internationaux en anguilles	Bassin du Rhin	Non déterminé	2020	1 étude terminée	DREAL/MAREB	Réalisée	<p>Au sein des états du DHI du Rhin, des alevinages de civelles et d'anguilles de pisciculture sont effectués aux Pays-Bas et en Allemagne. Le Luxembourg, la France et la Suisse n'alevinent pas. L'effort d'alevinage allemand est d'environ 750000 civelles et 1.1 million d'anguilles nourries et d'environ 3.5 millions d'anguilles déversées pour les Pays-Bas. Aux Pays-Bas, dans les différents tronçons du Rhin, l'indice civelle utilisé pour caractériser les stocks d'anguille a une tendance particulièrement basse depuis 2003 et qui se maintient. Dans les différents tronçons du Rhin allemand, la densité d'anguille est en hausse ou constante. Un rajeunissement des stocks d'anguille provenant probablement de l'alevinage est observé dans la Moselle. Sur le Rhin supérieur, un arrêt du vieillissement des populations d'anguilles est observé suite aux mesures d'alevinage. La densité du stock augmente d'après les comptages vidéos notamment en 2018 et 2019 qui ont été des années « records » aux passes de Gambenheim et Iffezheim.</p>	A reconduire ?
		i) Étude reproduction et diversité génétique de la Lamproie marine	Bassin Rhin-Meuse	Non déterminé	2020	Suivi annuel de la reproduction sur le bassin du Rhin uniquement	ASR	Réalisée en partie	Le bilan détaillé de cette mesure est présenté dans le document annexe au PLAGEPOMI 2022-2027 relatif au bilan du PLAGEPOMI 2016-2021	A reconduire ?
		j) Diagnostic des ouvrages de franchissement existants	Axes grands migrants	Non déterminé	Action permanente	<p>- Diagnostics de franchissabilité effectués sur 166 ouvrages (16 % des ouvrages connus)</p> <p>- Diagnostics de fonctionnement hydraulique effectués sur 35 sites situés sur des axes grands migrants (une majeure partie des passes à poissons est aujourd'hui diagnostiquée)</p>	OFB	En continu	<p>A l'échelle du bassin Rhin-Meuse, la franchissabilité de 1035 ouvrages a été diagnostiquée selon le protocole décrit par Baudouin et al. (2014)³ soit près de 8 % des ouvrages connus. Ces diagnostics ont été menés principalement sur les cours d'eau classés en liste 2 par arrêté du 28 décembre 2012 au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement.</p> <p>Sur les cours d'eau prioritaires saumon et anguille à horizon 2015 (puis 2021) du SDAGE Rhin-Meuse, la franchissabilité de 166 ouvrages a été diagnostiquée selon le même protocole, soit plus de 16 % des ouvrages connus.</p> <p>Par ailleurs, des diagnostics de fonctionnement hydraulique des dispositifs de franchissement existants ou nouveaux ont été réalisés entre 2016 et 2020 et s'élèvent à 35 sites diagnostiqués sur les cours d'eau prioritaires saumon et anguille à horizon 2015 (puis 2021) du SDAGE Rhin-Meuse (à noter que certains sites peuvent présenter plusieurs dispositifs de franchissement). Aujourd'hui, la majeure partie des passes à poissons de ces cours d'eau ont fait l'objet d'un diagnostic de fonctionnement hydraulique.</p>	A poursuivre ?

Bilan des actions mises en oeuvre dans le cadre du PLAGEPOMI 2016-2021

Famille de mesure	Numéro de la mesure	Intitulé de la mesure	Périmètre géographique (secteur de travail, cours d'eau)	Coût pour les travaux	Echéance	Indicateurs de suivi	Structures ressources pour préparation du bilan	Niveau d'avancement de l'action (réalisée, en cours, non réalisée, considérée comme non pertinente)	Appréciations / Commentaires	Perspectives pour 2022/2027 Propositions à discuter en COGEPOMI
		k) Complétude du Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE)	Axes grands migrateurs	Non déterminé	Action permanente	136 ouvrages intégrés dans le ROE sur les axes grands migrateurs	OFB	En continu	<p>Au cours de la période 2016-2020 (comparaison entre les versions ROE interne ONEMA-AFB-OFB du 10/01/2016 et 01/12/2019), le nombre d'ouvrages recensés dans le ROE du bassin Rhin-Meuse est passé de 9137 ouvrages à 13050 ouvrages. On note donc une augmentation du nombre d'ouvrages connus de plus de 3900 ouvrages (soit près de 30 % d'augmentation).</p> <p>Durant cette même période, l'amélioration des connaissances sur les cours d'eau prioritaires saumon et anguille à horizon 2015 (puis 2021) du SDAGE Rhin-Meuse a augmenté de 136 ouvrages, passant de 890 ouvrages à plus de 1000 ouvrages recensés (soit 12 % d'augmentation).</p> <p>Cette différence par rapport au reste du bassin s'explique par une meilleure connaissance historique des ouvrages présents sur les cours d'eau alsaciens à grands migrateurs.</p> <p>A noter que suite au travail initié en 2018, la connaissance des axes prioritaires pour le saumon (échéance 2021) est quasi exhaustive et s'avère désormais homogénéisée et partagée entre OFB/ASR/DREAL/DDT suite à un travail de compilation des données réalisé dans une base de données commune à l'OFB et l'ASR.</p>	A poursuivre ?
Communication-Sensibilisation	15	Élaboration de documents de sensibilisation grand public	Bassin Rhin-Meuse	Non déterminé	2020	<p>Nombre de documents diffusés concernant les grands migrateurs entre 2016 et 2019 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - articles journaux : 32 minimum - articles internet : 4 minimum - radio/TV : 8 minimum - panneaux : 3 minimum - Brochures : 2 minimum - Affiches : 1 minimum - exposition permanente : 1 - divers (jeux, cartes interactives...) : 6 minimum 	ASR DREAL/MAREB	En continu	<p>Le bilan détaillé de cette mesure est présenté dans le document annexe au PLAGEPOMI 2022-2027 relatif au bilan du PLAGEPOMI 2016-2021</p> <p>La commission internationale pour la protection du Rhin a également publié deux brochures: Le Rhin dans votre poche et Le Rhin sous toutes ses facettes</p>	A poursuivre ?
	16	Actions pédagogiques	Bassin Rhin-Meuse	Non déterminé	2020	<p>Nombre de manifestations (colloques, visites,...) concernant les grands migrateurs entre 2016 et 2019 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 6170 élèves sensibilisés - 2144 visiteurs à la passe à poissons de Gamsheim - 23 événements grand public 	ASR EPAMA DREAL/MAREB	En continu	<p>Le bilan détaillé de cette mesure est présenté dans le document annexe au PLAGEPOMI 2022-2027 relatif au bilan du PLAGEPOMI 2016-2021</p> <p>L'EPAMA co-organise avec la Commission internationale de la Meuse une conférence internationale « Grands migrateurs dans le bassin de la Meuse » en octobre 2020</p>	A poursuivre ?