SCIMABIO Interface
Les Cyclades B
5, rue des Quatre Vents
74200 Thonon-les-Bains
Tel : 0672562136
info@scimabio-interface.fr
www.scimabio-interface-fr

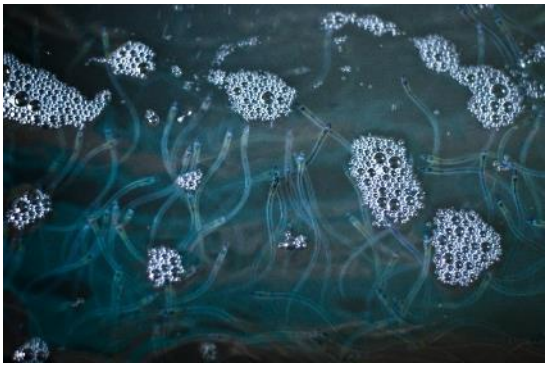
FISH-PASS
Z.A. des 3 Prés
18 rue de la Plaine
LAILLE 35890
Tel : 02 99 77 32 11
contact@fish-pass.fr
http://www.fish-pass.fr

ETUDE DES POTENTIALITES PISCICOLES SUR LES BASSINS CHARENTE ET SEUDRE

Etats et possibilités de migration des poissons migrateurs amphihalins des bassins Charente et Seudre

EPTB Charente
Etablissement Public Territorial de Bassin Charente








Version finale– juin 2021

Région Nouvelle-Aquitaine
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
eau GRAND SUD-OUEST

Table des matières

Table des Figures 1
Table des Tableaux 5
1/ Contexte général de l'étude 8
1.1/ Le territoire d'intervention 8
1.2/ Les objectifs de l'étude 9
2/ Le contexte « poissons migrateurs » sur Charente-Seudre 10
2.1/ Bilan de la situation des espèces sur Charente-Seudre 10
2.1.1/ Situation des espèces à leur échelle totale de fonctionnalité 11
2.1.2/ Les aloses 14
2.1.3/ Les lamproies 29
2.1.4/ L'anguille européenne 38
2.1.5/ Les autres espèces amphihalines 54
2.1.6 / Synthèse du bilan de la situation des espèces 60
2.2/ Enquête auprès des acteurs du territoire 62
2.2.1/ Genèse de l'enquête 62
2.2.2/ Résultats de l'enquête 63
2.2.3/ Synthèse 81
3/ Projets et tendances : vers la définition des programmes à venir 82
3.1/ Définition d'objectifs cadres en matière de gestion/conservation des poissons migrateurs 82
3.1.1/ Rappel de quelques bases biologiques 82
3.1.2/ Échelles de fonctionnalité des populations et implications pour la gestion 85
3.2/ Définition de la stratégie « poissons migrateurs » sur Charente-Seudre 88
3.2.1/ Préambule 88
3.2.2/ Les potamotoques 89
3.2.3 / Les thalassotoques 97
3.2.4/ Modifications et ajustements des dispositifs existants 102
3.2.5/ Synthèse de la stratégie « poissons migrateurs » 107
4/ Accessibilité aux habitats et continuité écologique 108
4.1/ État d'avancement du rétablissement de la continuité écologique sur les bassins Charente & Seudre 109
4.1.1/ Contexte et objectifs 109
4.1.2/ Aspects méthodologiques 109
4.1.3/ Résultats 111
4.1.4/ Synthèse 125

4.2/ Inventaire de la connaissance disponible sur les ouvrages en marais 129
4.2.1/ Contexte et objectifs 129
4.2.2/ Aspects méthodologiques 138
4.2.3/ Résultats 139
4.2.4/ Synthèse 175
4.3/ Ouvrages d'intérêt majeur & ouvrages stratégiques 181
4.3.1/ Contexte et objectifs 181
4.3.2/ Aspects méthodologiques 181
4.3.3/ Résultats 183
4.3.4/ Synthèse 195
4.4/ Hydroélectricité 197
4.4.1/ Contexte et objectifs 197
4.4.2/ Aspects méthodologiques 197
4.4.3/ Résultats 198
4.4.4/ Synthèse 208
4.5/ Indicateurs de suivi 210
4.5.1/ Taux d'étagement 211
4.5.2/ Taux de fractionnement 212
4.5.3/ Aspect méthodologique 212
4.5.4/ Résultats 214
5/ Bases de données 223
5.1/ Suivis biologiques et données environnementales ..... **Erreur ! Signet non défini.**
5.1.1/ Description des données bancarisées ..... **Erreur ! Signet non défini.**
5.1.2/ Bancarisation des données dans une base dédiée ..... **Erreur ! Signet non défini.**
5.2/ Données en lien avec les ouvrages transversaux ..... **Erreur ! Signet non défini.**
7/ Bibliographie 228
8/ Annexes 241

Référence à citer :

ABDALLAH Y., DUFOUIL A., CHARRIER F., BERGE J., POSTIC-PUIVIF A., COLLEU M.A., ALBERT F., BUARD E., 2021. *Etude des potentialités piscicoles sur les bassins Charente-Seudre - Etats et possibilités de migration des poissons migrateurs amphihalins des bassins Charente et Seudre*. EPTB Charente, SCIMABIO Interface, FISH-PASS. Version finale – juin 2021. 240 p. + annexes

Table des Figures

Figure 1 : Le territoire d'étude, le bassin versant de la Charente et le bassin versant de la Seudre 8
Figure 2 : Évolution du nombre annuel d'individus comptabilisés aux STACOMI pour les cinq taxons diadromes additionnés à l'échelle nationale. Les courbes blanches représentent la variation moyenne des comptages annuels et les rubans gris les intervalles de confiance à 95% (de Legrand et al., 2020) 12
Figure 3 : Nombre potentiel de taxons diadromes dans les principaux cours d'eau français entre le milieu du 18ème siècle et le début du 20ème (de Merg et al. 2020) 13
Figure 4 : Disparition (en rouge) et maintien (en bleu) du linéaire de cours d'eau potentiellement colonisé (en 10^3 km) pour 8 taxons diadromes (de Merg et al. 2020) 13
Figure 5 : Évolution interannuelle de l'estimation du nombre d'aloses feintes et de grandes aloses comptabilisées à la STACOMI de Crouin (de CMCS, 2020). De 2010 à 2013, la CMCS ne procédait pas à la différenciation des 2 espèces 15
Figure 6 : Nombre de géniteurs d'aloses estimés sur les 3 principales frayères de la Charente 16
Figure 7 : Évolution interannuelle du front de colonisation de la grande alose sur l'axe Charente 17
Figure 8 : Courbe d'étagement des ouvrages sur l'axe Charente avec les taux d'étagement des masses d'eau selon le référentiel Pré-ICE 2012 de l'ONEMA (Source TdB Charente-Seudre, janvier 2021) 18
Figure 9 : Illustration des conditions d'accessibilité à la passe à poissons de Crouin dans 2 configurations contrastées de débit et de gestion des vannes. À gauche (06/04/17), la majorité du débit est restitué par la vanne centrale, générant un potentiel cloisonnement des aloses en rive gauche (cercle jaune). À droite (14/08/17), le débit est restitué de façon plus homogène entre les vannes, la détectabilité et l'accessibilité à la passe à poissons (flèche bleue) sont favorables pour les aloses. 20
Figure 10 : À gauche = Résultat du suivi physico-chimique expérimental en Charente tidale à l'été 2018 dans le cadre du projet QUETSCHE (Schmidt et Lepage, 2018). À droite = Teneur en oxygène dissous à la station « Charente en amont de Rochefort » 2000-2010 (Collectif, 2012) 25
Figure 11 : Évolution du débit mensuel moyen de la Charente à Vindelle d'après les simulations d'Explore70 (Collectif, 2019) 27
Figure 12 : Aire de répartition potentielle de la grande alose dans les conditions climatiques prévues à la fin du 21e siècle. Projections calculées à l'aide des modèles biogéographiques de l'INRAe, scénario d'émission A2 pessimiste et MCG HadCM3 (Lassalle et al., 2008) 28
Figure 13 : Évolution du nombre de bassins hydrographiques potentiellement favorables pour les POMI en Europe. En bleu, les bassins encore favorables dans les projections à 2100. En rouge, les bassins qui ne seraient plus favorables à cet horizon. En vert, les nouveaux bassins favorables en 2100 (Rochard et Lassalle, 2010) 28
Figure 14 : Nombre de lamproies marines enregistrées à la STACOMI de Crouin sur la Charente de 2010 à 2019 30
Figure 15 : Évolution interannuelle du front de colonisation de la Lamproie marine sur l'axe Charente 31
Figure 16 : Géniteurs de lamproie marine lors de la confection du nid sur un gave pyrénéen 32
Figure 17 : Calendrier des migrations des lamproies migratrices au niveau du bassin Gironde Garonne Dordogne (Taverny et Elie, 2009) 36
Figure 18 : Aire de répartition potentielle de la Lamproie marine dans les conditions climatiques prévues à la fin du 21e siècle. Projections calculées à l'aide des modèles biogéographiques de l'INRAe, scénario d'émission A2 pessimiste et MCG HadCM3 (Lassalle et al., 2008) 37

Figure 19 : Évolution interannuelle de la moyenne du poids des captures de civelles par relève à la passe-piège de Saujon 40
Figure 20 : Évolution interannuelle de la biomasse moyenne d'anguilles jaunes rapportée à l'hectare dans les fossés à poissons des marais salés de Seudre de 2007 à 2018 (TdB, janvier 2021) 41
Figure 21 : Échantillonnage d'anguilles réalisé par les FDAAPPMA 16-17 entre 2007 et 2016 (Perrier, 2017) 42
Figure 22 : Débarquements d'anguilles jaunes dans les 3 criées de Charente-Maritime (TdB, janvier 2021) 44
Figure 23 : Captures totales des pêcheurs professionnels maritimes du CDPMEM17 (Charente, Seudre, Brouage et Gironde) de 2006/2007 à 2018/2019 45
Figure 24 : Cartographie 2019 de l'état du linéaire hydrographique sur les bassins versants de la Charente et de la Seudre (FDAAPPMA 16, 17, 79 et 86) 52
Figure 25 : À gauche = Pourcentage de linéaire de rivière en écoulement continu sur le bassin de la Seudre. À droite = Pourcentage de linéaire de rivière en écoulement continu sur le bassin de la Charente (Tableau de bord Charente-Seudre) 52
Figure 26 : Tendances annuelles d'évolution par espèces cibles issues du Tableau de Bord « poissons migrateurs » Charente-Seudre sur la période 2012-2019 61
Figure 28 : Progression des participations au cours de la période de consultation 63
Figure 29 : Taux de participation à la consultation par type de structure 64
Figure 30 : Répartition des répondants en fonction de leurs structures de rattachement 64
Figure 31 : Connaissance de l'étude 65
Figure 32 : présence des POMI sur le territoire 66
Figure 33 : Connaissez-vous l'état de la population des poissons migrateurs de la Charente 66
Figure 34 : l'Anguille en Seudre 66
Figure 35 : Ressenti sur le niveau de présence des POMI 67
Figure 36 : Données sur les POMI 67
Figure 37 : Données par zone 68
Figure 38 : Données par écophase 68
Figure 39 : Participation à la conservation 69
Figure 40 : Connaissance résultats TdB 69
Figure 41 : Résultats études TdB 69
Figure 42 : Évaluation états POMI TdB 69
Figure 43 : Besoin études complémentaires 70
Figure 44 : Problématiques affectant les POMI 70
Figure 45 : Évolution des problématiques sur 10 ans 71
Figure 46 : Évolution Liste 2 73
Figure 47 : Qualité de la ressource en eau 73
Figure 48 : Gestion quantitative de la ressource 73
Figure 49 : Les étiages 74
Figure 50 : Impact de la pêche professionnelle 74
Figure 51 : Impact de la pêche amateur 75
Figure 52 : Impact du braconnage 75
Figure 53 : Impact de la prédation naturelle 76
Figure 54 : Connaissance de la réglementation sur les POMI 77
Figure 55 : Ressenti sur la complexité de la réglementation POMI 77
Figure 56 : Législation et pressions sur les POMI 77
Figure 57 : Ressenti réglementation des pêches 78
Figure 58 : Moyens mobilisés pour la continuité 78

Figure 59 : Évolution de la Réglementation 79
Figure 60 Importance des POMI et raisons évoquées 79
Figure 61 : Conflits d'usage 79
Figure 62 : Dynamique autour des POMI 80
Figure 63 : Représentation des bassins Charente et Seudre au sein de la zone d'étude 110
Figure 64 : Usages des obstacles à l'écoulement (n=2005) 112
Figure 65 : État d'avancement du rétablissement de la continuité écologique sur les bassins Charente et Seudre 113
Figure 66 : Évolution de la répartition des stades de rétablissement de la continuité écologique entre 2018 et 2020 114
Figure 67 : Rétablissement de la continuité écologique et évolution interannuelle par grand bassin 114
Figure 68 : Solutions de rétablissement de la continuité 114
Figure 69 : Équipement des obstacles à l'écoulement en fonction de leur classe de hauteur de chute (m) 115
Figure 70 : Dispositifs de franchissement recensés sur les bassins de la Charente et de la Seudre 115
Figure 71 : Répartition des freins identifiés au rétablissement de la continuité écologique 116
Figure 72 : Sous-bassins versants identifiés sur la zone d'étude 116
Figure 73 : Rétablissement de la continuité écologique par sous-bassins versants sur la Charente .. 117
Figure 74 : Périmètres de compétences des différents syndicats de rivière 117
Figure 75 : Etat d'avancement du rétablissement de la continuité écologique par syndicat de rivière 119
Figure 76 : Rétablissement de la continuité écologique pour les ouvrages implantés sur les axes grands migrateurs 120
Figure 77 : État d'avancement du rétablissement de la continuité écologique sur les axes grands migrateurs amphihalins identifiés par le COGEPOMI et présentés dans le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 121
Figure 78 : Rétablissement de la continuité écologique pour les ouvrages implantés sur la ZAP Anguille 122
Figure 79 : État d'avancement du rétablissement de la continuité écologique sur la Zone d'Actions Prioritaires Anguille 122
Figure 80 : Rétablissement de la continuité écologique pour les ouvrages implantés sur les tronçons liste 2 de l'article L214-17 123
Figure 81 : État d'avancement du rétablissement de la continuité écologique sur les cours d'eau ou partie de cours d'eau classés liste 2 au titre de l'article L. 214-17 124
Figure 82 : Proposition d'extension des linéaires classés en liste 2 au titre de l'article L214-17 124
Figure 83 : ZNIEFF de type I et ZNIEFF de type II concernant les marais littoraux 133
Figure 84 : Localisation des ZSC et ZPS du Réseau NATURA2000 au sein des marais littoraux 134
Figure 85 : Cycle biologique de l'Anguille européenne (Observatoire MRM) 135
Figure 86 : Localisation des marais étudiés sur le territoire Charente-Seudre 138
Figure 87 : Structure rencontrée lors de la phase d'entretien ou d'échanges téléphoniques 139
Figure 88 : Marais de Rochefort en vue aérienne - © CARO 147
Figure 89 : Surface exploitée par groupe de cultures suivant le RPG 2018 147
Figure 90 : Localisation des ouvrages et réseau hydrographique des marais de Rochefort 148
Figure 91 : Fonctionnement hydraulique global des marais nord de Rochefort 149
Figure 92 : Unité de gestion hydraulique et outils de suivi dans les marais de Rochefort 150
Figure 93 : Marais de Brouage en vue aérienne - © Francis CORMON 157
Figure 94 : Surface exploitée par groupe de cultures suivant le RPG 2018 158
Figure 95 : Localisation des ouvrages et réseau hydrographique des marais de Brouage 159

Figure 96 : Fonctionnement hydraulique global des marais sud de Brouage 160
Figure 97 : Unité de gestion hydraulique et outils de suivi dans les marais de Brouage 161
Figure 98 : Exemple d'organisation de prises d'eau sur la période du 20 au 25 mai 2020 162
Figure 99 : Marais de la Seudre en vue aérienne - © Francis CORMON 166
Figure 100 : Surface exploitée par groupe de cultures suivant le RPG 2018..... 166
Figure 101 : Localisation des ouvrages et réseau hydrographique des marais de la Seudre 167
Figure 102 : Fonctionnement hydraulique global des marais nord de la Seudre..... 168
Figure 103 : Unité de gestion hydraulique et outils de suivi dans les marais de la Seudre..... 170
Figure 104 : Marais d'Oléron en vue aérienne - © Francis CORMON 171
Figure 105 : Surface exploitée par groupe de cultures suivant le RPG 2018..... 172
Figure 106 : Localisation des ouvrages, du réseau hydrographique et des unités de gestion hydraulique des marais d'Oléron..... 173
Figure 107 : Fonctionnement hydraulique global des marais d'Oléron 175
Figure 108 : Verrous majeurs dans les marais rétro-littoraux charentais..... 176
Figure 109 : Ouvrages prioritaires selon les retours d'acteurs du territoire - Priorisation à l'échelle du syndicat de rivière 182
Figure 110 : Priorisation des secteurs d'intervention établie lors de la précédente étude (Hydro Concept – EPTB Charente, 2003)..... 182
Figure 111 : Ouvrages stratégiques et prioritaires sur les bassins de la Charente et de la Seudre..... 183
Figure 112 : Principales zones de reproduction identifiées lors de la précédente étude (Hydroconcept, 2003)..... 184
Figure 113 : Localisation détaillée et occupation des frayères d'aloses sur l'axe Charente 184
Figure 114 : Répartition des ALA et ALF sur les bassins de la Charente et de la Seudre selon André et al., 2018 Ouvrages stratégiques - Classe 1 (Ouvrages d'intérêt majeur)..... 185
Figure 115 : Répartition des LPM et LPF sur les bassins de la Charente et de la Seudre selon André et al., 2018 et extension de la répartition des LPM jusqu'au Barrage de L'Houmée (source CMCS) Ouvrages stratégiques - Classe 1 (Ouvrages d'intérêt majeur) 185
Figure 116 : Zones d'Actions Prioritaires du Plan de Gestion Anguille (source : ONEMA, 2011)..... 186
Figure 117 : Stade de rétablissement de la continuité écologique des obstacles sur l'axe Charente et ouvrages stratégiques - Classe 2a..... 189
Figure 118 : Stade de rétablissement de la continuité écologique des obstacles sur l'axe Seudre et ouvrages stratégiques - Classe 2a..... 189
Figure 119 : Bilan 2020 de l'état du linéaire hydrographique sur les bassins versants de la Charente et de la Seudre (source : ARB Nouvelle-Aquitaine) 190
Figure 120 : Ouvrages stratégiques - Classe 2b pour les axes Gères Devise et marais Nord 191
Figure 121 : Ouvrages stratégiques - Classe 2b pour l'axe Né 192
Figure 122 : Ouvrages stratégiques - Classe 2b pour l'axe Antenne..... 193
Figure 123 : Ouvrages stratégiques - Classe 2b pour le complexe Bonnieure-Bandiat-Tardoire..... 194
Figure 124 : Localisation des sites potentiels de production d'hydroélectricité 198
Figure 125 : Localisation des sites produisant actuellement de l'hydroélectricité..... 199
Figure 126 : Répartition des sites hydroélectriques par département 199
Figure 127 : Répartition des sites hydroélectriques par syndicat 200
Figure 128 : Double vis d'Archimède installées au Moulin de la Chapelle (ROE52887) Source : CMCS ; Date : 27/05/2019 202
Figure 129 : Stade de rétablissement de la continuité écologique pour les ouvrages de production hydroélectrique Stade de rétablissement de la continuité écologique pour la phase migratoire de montaison vert : ouvrage traité / bleu : démarche engagée / orange : discussion entreprise / rouge : ouvrage non traité 203

Figure 130 : Localisation des microcentrales hydroélectriques et linéaires classés en Liste 2 (L214-17) 204
Figure 131 : Localisation des microcentrales hydroélectriques et axes grands migrateurs amphihalins 204
Figure 132 : Localisation des microcentrales hydroélectriques et ZAP Anguille 205
Figure 133 : Localisation des microcentrales hydroélectriques et répartition des ALA et ALF selon André et al., 2018 206
Figure 134 : Localisation des microcentrales hydroélectriques et répartition des LPM et LPF selon André et al., 2018 et modifié par retour d'expérience CMCS (LPM sur l'axe Boutonne) 207
Figure 135 : Localisation des microcentrales hydroélectriques et répartition TRM (Hydro Concept – EPTB Charente, 2003) 208
Figure 136 : Présentation de l'effet « retenue » et de l'effet « barrière » (Source : d'après Secrétariat technique du bassin Loire-Bretagne 2017) 210
Figure 137 : Schéma de calcul du taux d'étagement (source : Secrétariat technique du bassin Loire-Bretagne 2017) 211
Figure 138 : Schéma de calcul du taux de fractionnement (source : Secrétariat technique du bassin Loire-Bretagne 2017) 212
Figure 139 : Ouvrages participant au calcul du taux d'étagement et de fractionnement sur les axes identifiés 214
Figure 140 : Taux d'étagement des cours d'eau des bassins de la Charente et de la Seudre. Décomposition de la Charente par Rang de Strahler. 215
Figure 141 : Taux de fractionnement des cours d'eau des bassins de la Charente et de la Seudre. Décomposition de la Charente par Rang de Strahler. 216
Figure 142 : Taux d'étagement des cours d'eau des bassins de la Charente et de la Seudre à l'échelle du tronçon SYRAH 218
Figure 143 : Taux de fractionnement des cours d'eau des bassins de la Charente et de la Seudre à l'échelle du tronçon SYRAH 218
Figure 143 : pKs dessinés le long du réseau hydrographique du territoire de l'EPTB. Chaque point noir est espacé de 100m, tout le long du réseau. 224
Figure 144 : Groupement des données dans la BDD BIO et illustrations (pour l'exemple) des analyses réalisables en l'état. 225
Figure 145 : Localisation des 2 555 obstacles recensés/bancarisés durant l'étude. 226

Table des Tableaux

Tableau 1 : Etats/tendances et indicateurs annuels pour les 2 espèces d'aloses de 2012 à 2019 14
Tableau 2 : Récapitulatif du nombre maximal de bulls par quart d'heure par frayères, en aval de Crouin, depuis 2009 – maxima par frayère en gras (de CMCS, 2020) 16
Tableau 3 : Carnets de captures distribués et reçus en 2008 et 2009 en 16 et 17 (Cazaubon, 2010 – site du TdB Charente-Seudre, janvier 2021) 22
Tableau 4 : Captures aloses et sorties en 2008 et 2009 en 16 et 17 (Cazaubon, ibidem) 22
Tableau 5 : Nombre de silures glanes comptabilisés à la STACOMI de Crouin de 2010 à 2019 (Dartiguelongue, 2019) 23
Tableau 6 : États/tendances et indicateurs annuels pour la lamproie marine de 2012 à 2019 29
Tableau 7 : Effectifs annuels de lamproies fluviatiles en montaison à la STACOMI de Crouin (TdB Charente-Seudre, janvier 2021) 30

Tableau 8 : États/tendances et indicateurs annuels pour l'anguille européenne sur le bassin Charente de 2012 à 2019 38
Tableau 9 : États/tendances et indicateurs annuels pour l'anguille européenne sur le bassin Seudre de 2012 à 2019 38
Tableau 10 : Effectifs de pêcheurs d'anguilles en eaux maritimes (PGA local, 2009) 45
Tableau 11 : Nombre de licences de pêcheurs professionnels fluviaux en 2008 par département et par cours d'eau (PGA local, 2009) 47
Tableau 12 : Observations de truites de mer en montaison à la passe à poissons de Crouin (Tdb Charente-Seudre, janv.2021) 56
Tableau 13 : Effectifs de mulets comptabilisés en montaison et dévalaison à Crouin de 2010 à 2019 (Dartiguelongue, 2019) 60
Tableau 14 : Synthèse annuelle des états/tendances pour les espèces cibles du Tableau de Bord « poissons migrateurs » Charente-Seudre sur la période 2012-2019 60
Tableau 15 : Code usuel, nom vernaculaire et nom scientifique des différentes espèces de poissons migrateurs potentiellement présentes sur les bassins de la Charente et de la Seudre 65
Tableau 16 : Tableaux et codifications transmises pour la consultation des acteurs 110
Tableau 17 : Typologies des éléments fixes et mobiles des obstacles à l'écoulement 112
Tableau 18 : Typologies des ouvrages des marais nord 148
Tableau 19 : Associations syndicales des marais de Rochefort 151
Tableau 20 : Typologies des ouvrages des marais de Brouage 158
Tableau 21 : Associations syndicales des marais de Brouage 161
Tableau 22 : Grands casiers hydrauliques indépendants dans les marais de Brouage 162
Tableau 23 : Associations syndicales des marais de la Seudre 170
Tableau 24 : Typologies des ouvrages des marais de l'île d'Oléron 172
Tableau 25 : Associations syndicales des marais de Rochefort 174
Tableau 26 : Verrous majeurs dans les marais rétro-littoraux charentais 176
Tableau 27 : Ouvrages stratégiques - Classe 1 (Ouvrages d'intérêt majeur) 186
Tableau 28 : Ouvrages stratégiques - Classe 2a 188
Tableau 29 : Ouvrages stratégiques - Classe 2b 190
Tableau 30 : Synthèse des caractéristiques techniques (…) : nombre d'ouvrages concernés par les informations techniques 200
Tableau 31 : Informations disponibles sur les sites en projet 202
Tableau 32 : Synthèse des différents sites hydroélectriques par département, axe et fonction de la répartition des POMI Stade de rétablissement de la continuité écologique pour la phase migratoire de montaison 203
Tableau 33 : Densité d'anguilles argentées (ind./100m²) par classes de tailles en fonction du site hydroélectrique Prédiction du modèle EDA 2.2.1 (Briand et al., 2018) 206
Tableau 34 : Tableau synthétique présentant le potentiel hydroélectrique du bassin Adour-Garonne Données issues de la synthèse du potentiel hydroélectrique du Bassin Adour-Garonne (AEAG/ADEME/EAUCEA, 2007) 208
Tableau 35 : Hauteur de chute moyenne par typologie sur la zone d'étude 213
Tableau 36 : Classe de taux d'étagement 213
Tableau 37 : Classe de taux de fractionnement 214
Tableau 38 : Taux d'étagement par axe 215
Tableau 39 : Taux d'étagement par rang de Strahler sur la Charente 216
Tableau 40 : Taux de fractionnement par axe 217
Tableau 41 : Taux de fractionnement par rang de Strahler sur la Charente 217
Tableau 42 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Seudre 219

Tableau 43 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Devise 219
Tableau 44 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Arnoult ... 219
Tableau 45 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Seugne.... 219
Tableau 46 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Coran 219
Tableau 47 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Antenne.. 219
Tableau 48 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Soloire 219
Tableau 49 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Couture .. 220
Tableau 50 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Aume 220
Tableau 51 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Né 220
Tableau 52 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Touvre..... 220
Tableau 53 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Sonsonnette 220
Tableau 54 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Argentor . 220
Tableau 55 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Bonnieure 220
Tableau 56 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Bandiat ... 221
Tableau 57 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Tardoire .. 221
Tableau 58 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Nouère ... 221
Tableau 59 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Boutonne 221
Tableau 60 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Charente. 222
Tableau 61 : Inventaire des données intégrées à la base de données « suivi biologique » 223
Tableau 61 : Typologies des éléments fixes et mobiles des obstacles à l'écoulement – SAGE Charente 245
Tableau 62 : Typologies des éléments fixes et mobiles des obstacles à l'écoulement – SAGE Boutonne 248
Tableau 63 : Typologies des éléments fixes et mobiles des obstacles à l'écoulement – SAGE Seudre 251

1/ Contexte général de l'étude

1.1/ Le territoire d'intervention

Les fleuves Charente et Seudre drainent un vaste territoire de plus de 10 000 km² qui s'étend sur la région Nouvelle-Aquitaine et 6 départements (Charente, Charente-Maritime, Deux-Sèvres, Vienne, Dordogne, Haute-Vienne). Le réseau hydrographique est dense avec plus de 7000 km de cours d'eau. La frange littorale présente plus de 55 000 hectares de marais, véritable interface entre le milieu maritime et terrestre, avec des potentialités écologiques importantes, en particulier pour l'Anguille européenne (Figure 1).

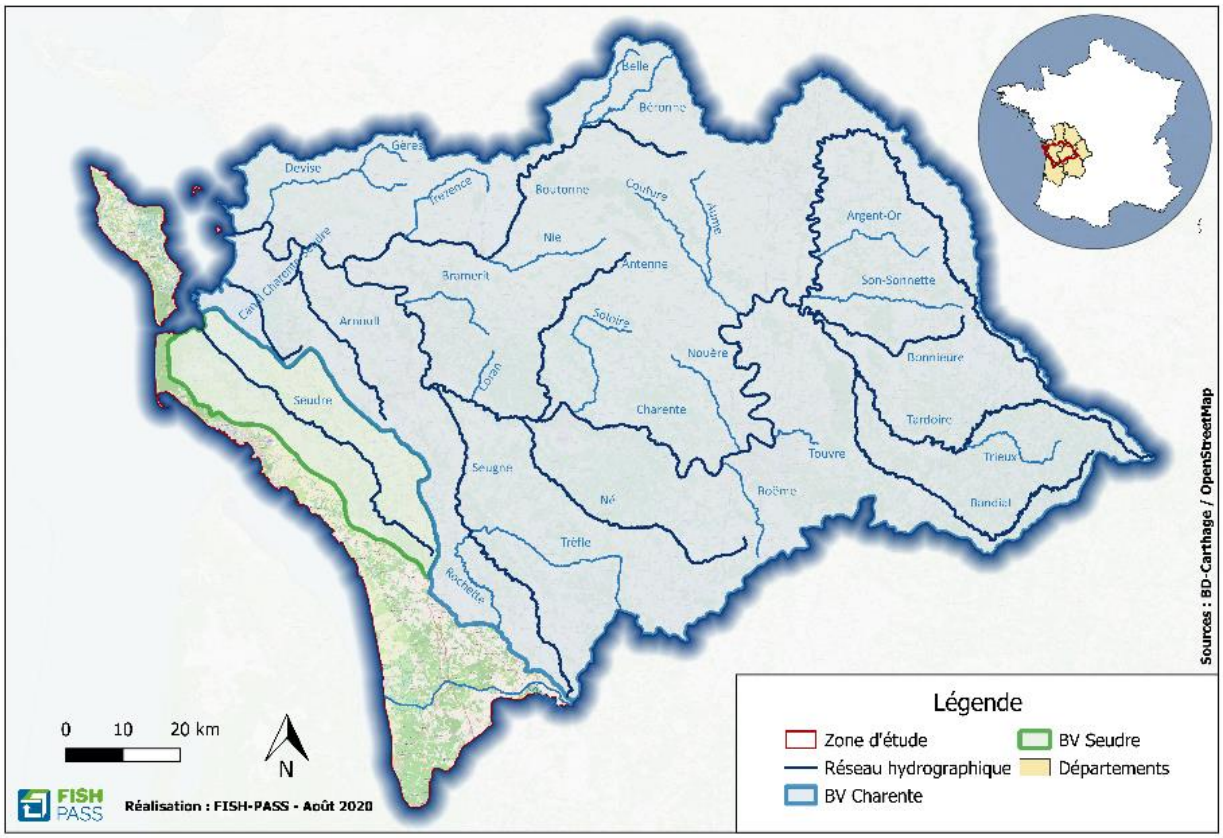


Figure 1 : Le territoire d'étude, le bassin versant de la Charente et le bassin versant de la Seudre

Ces deux bassins versants sont colonisés par plusieurs espèces de poissons migrateurs (POMI) : le saumon Atlantique, la truite de mer, les deux espèces d'aloses (grande alose et alose feinte), l'anguille européenne ainsi que les deux espèces de lamproies (lamproie marine et lamproie fluviatile). Le territoire accueille également d'autres migrateurs, moins connus car moins suivis, le mulet porc, le flet et l'éperlan.

Toutes ces espèces présentent une haute valeur patrimoniale et sont fortement menacées comme le rappel la liste de rouge de l'IUCN (2019). Ainsi, depuis 12 ans, la cellule Migrateurs Charente Seudre, fruit d'une collaboration locale entre l'EPTB Charente, le CREAA et MIGADO, s'emploie à mettre en place un programme pluriannuel d'actions s'articulant autour de 3 thématiques : la connaissance de l'état des populations, la restauration de la continuité écologique et la communication pour sensibiliser les acteurs locaux dans la sauvegarde des poissons grands migrateurs. Un tableau de bord permet de suivre l'état des populations (www.migrateurs-charenteseudre.fr).

Les populations d'anguille, de grande alose, d'alose Feinte et de lamproie marine sont toutes en mauvais état avec une tendance stable voire encore à la diminution pour les deux espèces d'aloses.

Les autres espèces, saumon, truite de Mer et lamproie fluviatile présentent des effectifs tellement faibles qu'il n'est pas possible d'évaluer leur état, les bassins Charente-Seudre présentant une capacité d'attractivité et d'accueil globalement faible pour ces espèces.

De nombreuses pressions s'exercent sur ces poissons migrateurs notamment la qualité de l'eau, moyenne à mauvaise sur les deux bassins versants, la continuité écologique, avec un taux d'étagement moyen et de nombreux ouvrages non aménagés, la pêche, l'hydroélectricité et les déficits hydrologiques dans le contexte actuel de réchauffement climatique.

Depuis l'état des lieux réalisé en 2003 et suite aux nombreuses études, travaux et aménagement réalisés ces 15-20 dernières années, une mise à jour des documents de référence s'est révélée nécessaire pour orienter les mesures de gestion de demain en prenant en compte les problématiques d'aujourd'hui (réchauffement climatique, déficit hydrique), les aménagements récents et la restauration des habitats. Ce travail a fait l'objet d'une mission confiée au groupement de bureaux d'études SCIMABIO Interface – FISH PASS et le présent document en constitue la synthèse à l'issue de 15 mois d'investigations et d'échanges avec les acteurs du territoire.

1.2/ Les objectifs de l'étude

L'étude s'inscrit dans les objectifs et mesures inscrits aux documents locaux de planification et d'actions sur le territoire Charente-Seudre à savoir le PLAGEPOMI 2015-2019 « Garonne, Dordogne, Charente, Seudre, Leyre » (prolongé jusqu'en 2021) et les différents SAGE locaux (Boutonne, Seudre et Charente).

Au-delà de ces documents officiels, la présente étude correspond à une attente forte des acteurs du territoire, avec le besoin d'actualiser l'étude portée par l'EPTB Charente en 2003 et qui sert encore aujourd'hui de référence sur certaines thématiques comme les ouvrages (position géographique et franchissabilité) ou l'inventaire des frayères actives et potentielles. Qui plus est, depuis la création de la Cellule Migrateurs en 2008, de nombreuses actions ont été engagées et ont notamment permis de faire singulièrement évoluer le contexte migratoire. Parallèlement, les connaissances sur les espèces et leurs habitats ont largement progressé et permettent d'affiner les diagnostics et de mieux orienter les stratégies d'action et de monitoring.

Aussi, sur la base de l'étude référence de 2003 d'Hydroconcept et des données acquises par la Cellule depuis 2008, plusieurs objectifs ont été identifiés pour la présente étude :

- Analyser la situation des poissons migrateurs (en état et tendance),
- Procéder à une analyse des actions initiées par la Cellule afin de proposer de nouvelles pistes de travail ou d'actions pour les prochains programmes,
- Réaliser un point d'avancement en matière de restauration de la continuité écologique dans l'optique de produire :
    - un bilan de la franchissabilité actuelle des barrages, dont ceux déjà équipés d'un aménagement piscicole ;
    - une analyse objective sur les gains écologiques par rapport aux investissements réalisés ;
    - un listing des ouvrages jugés prioritaires à aménager sur les grands axes (ouvrages dits « d'intérêt majeur ») .

- des propositions de mesures d'accompagnement pour une meilleure prise en compte de la continuité écologique à différents niveaux : financeurs, services de l'Etat, maîtres d'ouvrage locaux, Cellule Migrateurs.

Pour mener à bien cette étude et répondre efficacement aux objectifs susénoncés, l'EPTB Charente a souhaité une large consultation et implication de l'ensemble des acteurs du territoire. Cela c'est notamment traduit par la réalisation d'un large questionnaire d'enquête, la programmation de rencontres d'acteurs directement sur le terrain et la tenue de réunions tout au long du projet (4 comités techniques restreints et 3 comités de pilotage).

2/ Le contexte « poissons migrateurs » sur Charente-Seudre

2.1/ Bilan de la situation des espèces sur Charente-Seudre

L'exercice de qualification de l'état d'une population d'une espèce piscicole amphihaline est particulièrement complexe, compte tenu des caractéristiques de leur cycle biologique, des échelles spatiales au sein desquelles celui-ci se réalise, mais également des difficultés méthodologiques pour acquérir des données robustes et suffisamment stables dans le temps.

Les premiers plans « migrateurs » ont été initiés dans les années 1970 en France, avec une nette montée en puissance autour des années 1990. Cela signifie que nous disposons d'un recul certain sur ces politiques engagées depuis désormais plus de 30 ans ; recul qui permet d'avoir un regard critique sur les données biologiques et les outils déployés pour acquérir lesdites données.

On peut distinguer 2 grandes catégories d'outils dédiés au suivi des poissons migrateurs en France :

- **les stations de comptage**, dénommées « STACOMI » = il s'agit de dispositifs associés à des passes à poissons et qui permettent un dénombrement exhaustif des franchissements piscicoles par vidéocomptage. Ces STACOMI ont été positionnées stratégiquement sur les axes migratoires sur une majorité des bassins hydrographiques français. Sur chaque grand axe, l'enjeu est de disposer d'une STACOMI au plus proche de l'estuaire afin d'offrir un comptage le plus représentatif de l'ensemble du flux migratoire engagé sur cet axe. Les STACOMI sont des outils très précieux dans le monitoring des POMI à l'échelle nationale, car elles fournissent des données quantitatives, très stables dans le temps et acquises sur des temps longs ;
- **les indicateurs de présence/abondance** = au sein de cette seconde catégorie, on recense une grande diversité de méthodes et/ou de matériels utilisés pour obtenir des informations sur les migrations. Parmi les plus utilisées, on peut citer les dénombrements de frayères ou d'actes de reproduction, les captures réalisées par les différentes pêcheries (idéalement exprimées en Captures Par Unité d'Effort – CPUE) ou encore les pêches électriques. Chaque indicateur issu du déploiement de ces méthodes est généralement très ciblé sur une espèce voire un stade biologique. Toutefois, malgré cette spécialisation et de très gros efforts mobilisés pour fiabiliser les méthodes, les standardiser et les intercalibrer, les indicateurs de présence/abondance restent moins performants que les STACOMI pour suivre l'évolution des populations dans le temps. Ils sont en revanche très pertinents pour répondre à des questions plus locales de franchissabilité d'ouvrages, de localisation des fronts de colonisation ou d'utilisation d'habitats spécifiques.

Sur le territoire Charente-Seudre, nous disposons d'une STACOMI (par vidéocomptage) associée à la passe à poissons du barrage de Crouin sur la Charente. Cette station est située à environ 70 kilomètres du fond d'estuaire (100 km de l'océan) et constitue le 3ème barrage éclusier de la Charente navigable.

Il peut toutefois être considéré comme le second obstacle important sur la Charente depuis l'Océan, le premier (Saint-Savinien-sur-Charente) étant équipé d'une passe à poissons depuis 2020. La STACOMI « Crouin » est en service depuis 2010, ce qui signifie que nous disposons d'un recul limité en comparaison à certaines STACOMI de Garonne-Dordogne ou de la Loire. En sus, du fait de sa position géographique et de certaines particularités de fonctionnement (passe à poissons non adaptée à l'Anguille, échappements possibles par le barrage à certains débits), les chroniques issues de la STACOMI « Crouin » doivent être interprétées avec une certaine prudence. Nous détaillerons plus amplement les limites de cette STACOMI dans la partie 3. Nonobstant ces limites, les données du vidéocomptage constituent aujourd'hui la source majeure d'information quantitative sur l'état des populations et leur tendance d'évolution.

2.1.1/ Situation des espèces à leur échelle totale de fonctionnalité

Avant de procéder à cette analyse pour le territoire Charente-Seudre, il est important de souligner que pour toutes les espèces considérées dans la suite du document, ce territoire ne constitue pas l'échelle totale de fonctionnalité des populations. C'est évidemment très vrai pour l'Anguille européenne dont les populations panmictiques se répartissent sur de nombreux pays européens et pour lesquelles la reproduction a lieu de l'autre côté de l'océan Atlantique (mer des Sargasses). Mais dans une échelle spatiale plus concentrée, c'est aussi le cas pour les aloses ou les lamproies ; un certain nombre de travaux scientifiques récents ayant mis en évidence le fonctionnement en métapopulation et des brassages entre bassins hydrographiques (Rougemont, 2012 ; Randon *et al.,* 2017). Cet état de fait signifie que la situation des populations et leur évolution dans le temps ne dépendent évidemment pas que de facteurs intrinsèques aux bassins Charente-Seudre et que parallèlement, l'état des populations observé sur ce territoire n'est pas obligatoirement le reflet de l'état des populations à leur échelle totale de fonctionnalité. Donc là encore, l'interprétation des données issues de la STACOMI « Crouin » doit en tenir compte et tenter de replacer les états/tendances sur Charente-Seudre dans leur contexte plus global.

On se confronte toutefois à une difficulté supplémentaire liée à une certaine carence en connaissances scientifiques dans la description et la compréhension de ces échelles totales de fonctionnalité des espèces. Grâce aux outils de biologie moléculaire et à la microchimie des otolithes, certes le fonctionnement en métapopulation ne semble plus faire de doute, mais il reste en revanche très complexe d'identifier précisément les aires de fonctionnalité de ces métapopulations et de mesurer le rôle de tel ou tel bassin hydrographique dans leur dynamique. Cette connaissance doit aujourd'hui constituer une priorité d'action des prochains PLAGEPOMI afin d'identifier les bonnes échelles de gouvernance des politiques POMI, mais aussi de hiérarchiser les enjeux en matière de gestion afin de rendre les actions plus efficaces.

Bien que nous devions tenir compte de cette carence en connaissances dans nos analyses, certaines tendances fortes peuvent toutefois être observées et permettent de situer globalement la tendance d'évolution des espèces. La première grande tendance à retenir est que les espèces piscicoles amphihalines ne font pas exception dans le constat de déclin généralisé du vivant au cours de ces 20-30 dernières années. Les scientifiques ont mis en évidence une chute de près de 80% de l'abondance en insectes sur cette période (Hallmann *et al.,* 2017) ainsi qu'une diminution très rapide des effectifs d'oiseaux d'espèces communes (Inger *et al.,* 2014). Chez les poissons, la tendance semble effectivement similaire.

En 2020, nous apprenons dans le « LIVING PLANET INDEX » (Technical report, Deinet *et al.*, 2020) qu'en Europe, entre 1970 et 2016, l'abondance des populations de poissons migrateurs avait chuté de 93% (méta-analyse produite sur 49 espèces et 408 populations…).

En France, le travail d'actualisation de la Liste rouge des poissons d'eau douce réalisé en 2019 a fait apparaître une situation aggravée en rapport à la dernière parution de 2010. Au terme de l'état des lieux, près d'une espèce sur cinq se révèle menacée (IUCN Comité français, 2019). Ce ratio s'élève encore si on considère uniquement les amphihalins. S'agissant des espèces présentes sur les bassins Charente-Seudre, on constate ainsi que leur situation globale est très préoccupante, pour ne pas dire alarmante :

- Grande alose = **En danger critique d'extinction** ;
- Anguille européenne = **En danger critique d'extinction** ;
- Lamproie marine = **En danger** ;
- Lamproie fluviatile = **Vulnérable** ;
- Saumon Atlantique = **Vulnérable** ;
- Alose feinte = **Quasi menacée**.

En complément, deux publications scientifiques récentes permettent d'affiner ce constat à l'échelle nationale. Une première étude s'est penchée sur l'évolution des comptages de cinq taxons amphihalins en France sur une période de 30 ans en utilisant les données de 43 STACOMI situées dans 29 rivières et 18 bassins versants. Les résultats révèlent des tendances d'évolution des comptages contrastées entre bassins versants, mais également en fonction de l'espèce considérée (Legrand *et al.*, 2020). Ainsi, certains taxons semblent en augmentation (*Anguilla anguilla* et *Salmo trutta*), certains révèlent une légère augmentation (*Salmo salar*) et d'autres paraissent en net déclin (*Alosa spp*. et *Petromyzon marinus*).

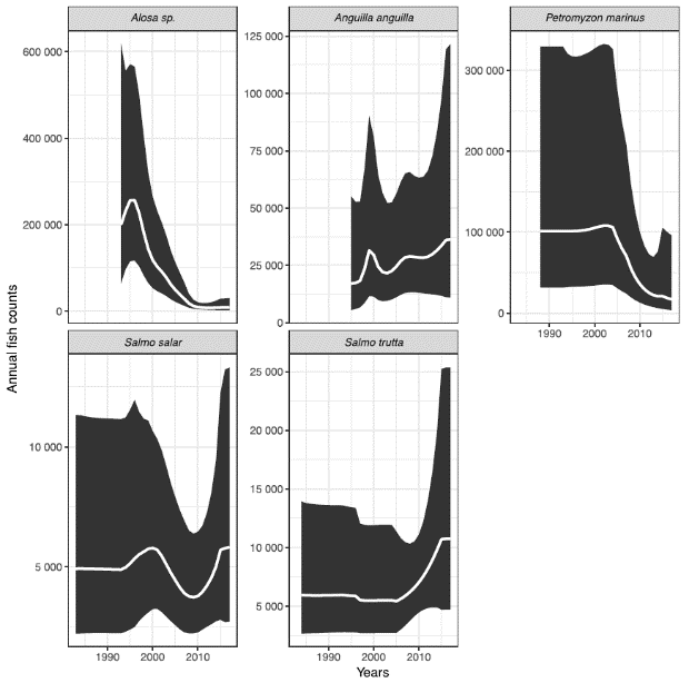


Figure 2 : Évolution du nombre annuel d'individus comptabilisés aux STACOMI pour les cinq taxons diadromes additionnés à l'échelle nationale. Les courbes blanches représentent la variation moyenne des comptages annuels et les rubans gris les intervalles de confiance à 95% (de Legrand et al., 2020)

Les chutes d'effectifs sont particulièrement spectaculaires pour les aloses et la lamproie marine, celles-ci s'expliquant en bonne partie par l'effondrement des populations du bassin Garonne-Dordogne à la fin des années 1990 (Rougier *et al.*, 2012). Pour la grande alose, on retrouve cette tendance au déclin sur toute son aire de répartition européenne (Aprahamian *et al.*, 2003 ; Baglinière *et al.*, 2003 ; Nachón *et al.*, 2015).

La 2nde publication évoquée est complémentaire à cette analyse de l'évolution des effectifs aux STACOMI puisqu'elle traite de l'évolution des aires de répartition. Sur la base de l'analyse d'un large éventail de sources historiques, les auteurs ont reconstitué la distribution passée de 8 taxons diadromes (du milieu du 18ème siècle au début du 20ème siècle) et ont constaté que ces derniers occupaient la plupart des principaux cours d'eau français (Figure 3).

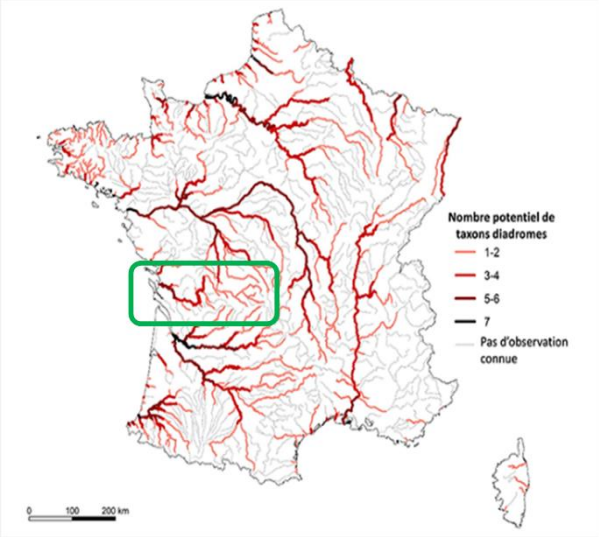


Figure 3 : Nombre potentiel de taxons diadromes dans les principaux cours d'eau français entre le milieu du 18ème siècle et le début du 20ème (de Merg et al. 2020)

Puis les auteurs ont comparé cette distribution passée avec les données actuelles de présence des taxons diadromes sur 555 sites. Ils ont ainsi pu constater que 45% des sites, qui étaient autrefois colonisés par des POMI, ont aujourd'hui perdu la totalité de leur assemblage. Et parmi les 8 taxons étudiés, 5 ont perdu plus de 50% de leur aire de distribution d'il y a deux siècles (Figure 4). On remarquera que les aloses sont particulièrement concernées par la perte de linéaires colonisés, venant ainsi renforcer le constat établi à partir des comptages aux STACOMI.

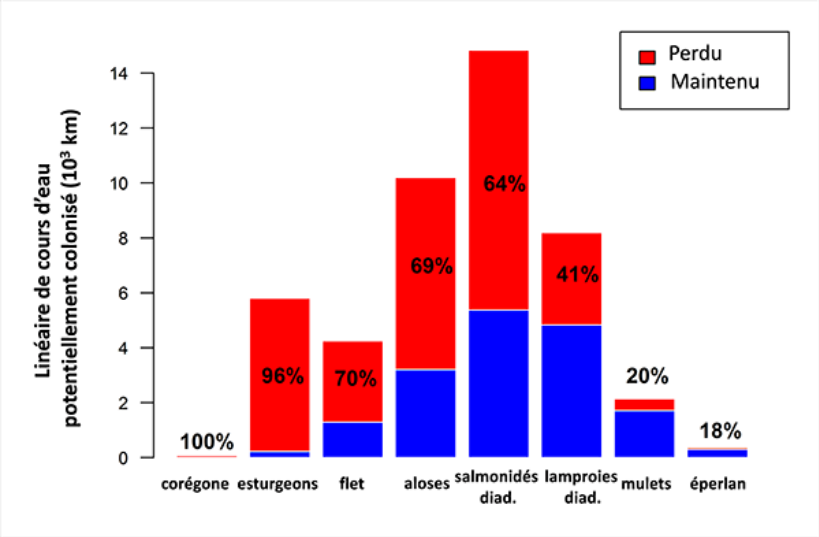


Figure 4 : Disparition (en rouge) et maintien (en bleu) du linéaire de cours d'eau potentiellement colonisé (en 10^3 km) pour 8 taxons diadromes (de Merg et al. 2020)

Ce très rapide constat de l'état des POMI à leur échelle globale de fonctionnalité permet de poser les bases de l'expertise à suivre sur le territoire Charente-Seudre. Il met en exergue l'état préoccupant des populations et des tendances d'évolution qui semblent continuer d'accentuer cet état, ce malgré la succession de plusieurs plans de gestion leur étant consacrés, et en particulier de gros efforts engagés pour restaurer les axes de migration (construction de passes à poissons, effacement de certains barrages).

Sur Charente-Seudre, les états/tendances des différentes espèces de POMI sont déterminés annuellement par le groupe de travail « Tableau de Bord ». Pour statuer sur les états/tendances annuels, les membres de ce groupe de travail se basent sur les indicateurs annuels et leur évolution par rapport aux années récentes. L'interprétation de certains indicateurs, et leur tendance d'évolution, fait appel à l'expertise complémentaire desdits membres. Toutes ces informations sont présentées sur le site Internet du Tableau de Bord Charente-Seudre (https://www.migrateurs-charenteseudre.fr/) et détaillées dans les rapports techniques annuels de la Cellule Migrateurs Charente-Seudre (CMCS, 2020).

2.1.2/ Les aloses

2.1.2.1/ Etat-tendance des populations

Les résultats annuels par indicateur et les états-tendances définis par le groupe de travail « Tableau de Bord » sont synthétisés dans le tableau en Annexe 1. Ci-dessous sont présentés les indicateurs prépondérants ainsi que les états-tendances pour les deux espèces d'aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax*) de 2012 à 2019. À noter que depuis 2018, les indicateurs sont définis distinctement pour la grande alose et l'alose feinte.

Légendes	
Etat	Tendance
Bon	↗
Moyen	↘
Mauvais	→
Non défini	?

Tableau 1 : Etats/tendances et indicateurs annuels pour les 2 espèces d'aloses de 2012 à 2019

Indicateurs analysés	Année de suivi									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		2019	
Synthèse							ALO	ALF	ALO	ALF
Etat général										
Tendance	↗	↘	↘	→	↘	↘	↘	↘	→	→
Population										
Front de migration										
	↗	↘	↘	↗	↘	→	→	→	→	→
Effectif en migration										
	?	↘	↗	↗	?	→	↘	↘	↘	↘
Effectif de géniteurs										
	?	?	↘	?	↗	↘	↘	↘	?	?
Milieu et continuité										
Aménagements des ouvrages impactant la montaison										
	↗	→	↗	→	→	→	→	→	↗	↗
Linéaire accessible										
	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→

Etat-Tendance = le constat est sans appel, l'état général des populations d'aloses sur la Charente est considéré « mauvais », quel que soit l'année considérée depuis 2012. En termes de tendance, le constat est d'autant plus inquiétant que sur les 8 années concernées, on enregistre 5 années à la baisse (donc une aggravation de l'état déjà jugé « mauvais » antérieurement), 2 années stables et une seule année en augmentation, en 2012. Ainsi, l'état des populations d'aloses de la Charente semble suivre la même tendance que celle précédemment décrite à l'échelle totale de fonctionnalité de ces 2 espèces.

Effectifs en migration et géniteurs sur les frayères = les comptages d'individus à la STACOMI de Crouin témoignent en premier lieu d'une forte variabilité interannuelle des flux de passages. Les effectifs comptabilisés sont très faibles sur 2018 et 2019, l'année 2020 s'inscrivant dans cette tendance avec seulement 204 individus pour les 2 espèces réunies. À noter que les facteurs mésologiques permettant d'expliquer la forte variabilité interannuelle sont difficiles à identifier. Les années à faible hydrologie printanière semblent toutefois bien corrélées aux années à faibles effectifs comptabilisés à la STACOMI de Crouin.

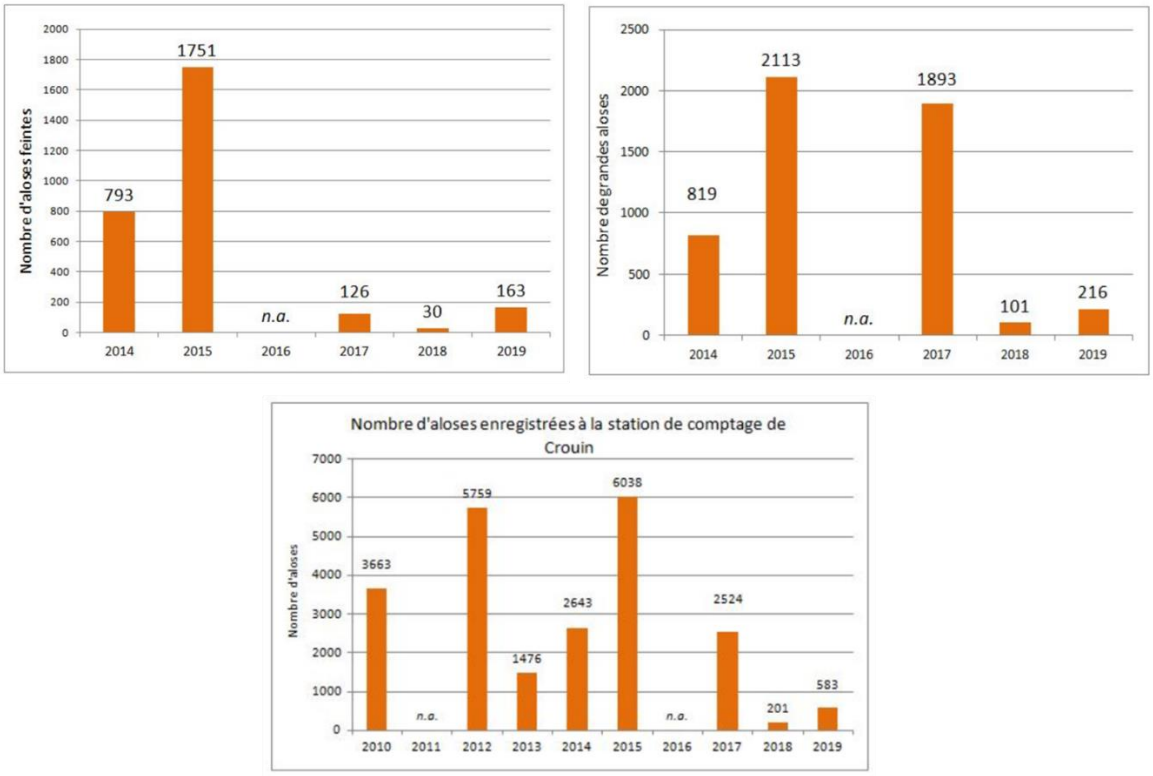


Figure 5 : Évolution interannuelle de l'estimation du nombre d'aloses feintes et de grandes aloses comptabilisées à la STACOMI de Crouin (de CMCS, 2020). De 2010 à 2013, la CMCS ne procédait pas à la différenciation des 2 espèces

On n'observe pas de corrélation significative entre les effectifs comptabilisés à Crouin et l'intensité de l'activité de reproduction des aloses observée annuellement en aval de Crouin. Le fait que la STACOMI soit localisée en amont d'un nombre important de frayères actives constitue une vraie limite dans l'interprétation des comptages réalisés à Crouin. La CMCS considère que les frayères localisées en aval de Crouin sont très majoritairement fréquentées par des aloses feintes. À l'inverse, les frayères situées en amont de Crouin sont fréquentées par les grandes aloses. Pour l'amont, cette hypothèse est confirmée par le vidéocomptage (avec une discrimination des 2 espèces réalisées à partir de la taille des individus, voir Dartiguelongue, 2019). En revanche, pour l'aval, cette hypothèse est surtout basée sur la durée des bulls, les bulls longs étant attribués aux grandes aloses. Nous considérons ce postulat peu robuste, il serait ainsi plus pertinent d'indiquer qu'une part inconnue, variable entre les années, de grandes aloses se reproduit vraisemblablement sur des frayères en aval de Crouin, avec de fait un chevauchement avec les frayères d'aloses feintes (possibles hybridations entre les 2 espèces).

Une tendance marquée est toutefois identifiable entre les premières années de suivi et les années les plus récentes, avec globalement une baisse nette de l'intensité de la reproduction, toutes frayères confondues, corrélée aux faibles effectifs comptabilisés à Crouin (Tableau 2).

Tableau 2 : Récapitulatif du nombre maximal de bulls par quart d'heure par frayères, en aval de Crouin, depuis 2009 – maxima par frayère en gras (de CMCS, 2020)

Maximum de bulls	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
St Savinien	172	82	37	15	6	134	47	12	32	9	23
Canal Moussard	13	70	13	1	6	14	7	10	1	3	2
Port d'Envaux	2	31	24	11	3	7	12	10	3	1	2
Taillebourg	**83**	**82**	**17**	**75**	**29**	**202**	**94**	**64**	**69**	**70**	**25**
Port à Clou	76	47	10	12	39	27	22	10	1	43	2
Port La Pierre	12	32	13	22	33	56	4	15	14	7	7
Saint Thomas	3	21	28	-	51	32	5	25	4	4	11
Prairie Courbiac	6	26	13	-	3	14	2	39	9	3	5
Port la Rousselle	4	28	44	11	95	26	42	39	3	5	2
Les Gonds	3	10	4	-	5	4	4	3	7	4	4
Bac de Chaniers	6	19	15	-	18	5	15	4	4	18	6
La Baine	**217**	**86**	**78**	**1**	**64**	**172**	**58**	**145**	**13**	**33**	**2**
Moulin de la Baine	0	17	36	3	-	11	3	9	10	0	1
Pas des Charettes	49	15	10	-	24	31	4	16	4	5	12
Bac de Dompierre	0	7	2	-	8	0	3	6	2	2	1
Crouin	**92**	**91**	**24**	**2**	**22**	**129**	**32**	**70**	**20**	**33**	**16**

Les suivis nocturnes réalisés en routine sur les 3 principales frayères d'aloses en aval de Crouin permettent d'aboutir à une estimation grossière du nombre d'aloses présentes sur ces frayères. Les chiffres présentés dans la Figure 6 confirment la tendance nette à la baisse des effectifs entre 2010 et 2018.

On relèvera également le delta très important entre les effectifs estimés sur ces frayères et ceux comptabilisés à la STACOMI de Crouin. Ce delta très net traduit le fait que, vraisemblablement, la très grande majorité de la population d'aloses feintes se cantonne à l'aval de Crouin. Il traduit également l'importance de pouvoir mieux quantifier la représentativité des grandes aloses dans les chiffres estimés ci-dessous. Nous reviendrons sur ce point en partie 3.

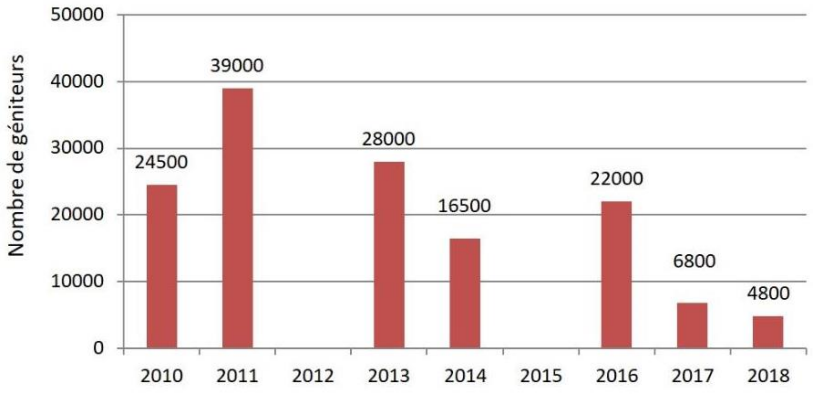


Figure 6 : Nombre de géniteurs d'aloses estimés sur les 3 principales frayères de la Charente

Fronts de colonisation = L'identification des fronts annuels de colonisation est produite à partir d'observations visuelles, de l'aval vers l'amont, et/ou de la présence d'indices permettant d'authentifier la présence de l'espèce (tentative de franchissement d'obstacles, suivi des frayères actives, présence de cadavres, captures par des pêcheurs à la ligne).

La Charente constitue de façon très majoritaire l'axe de migration des aloses sur le territoire d'étude. La Seudre n'est ainsi pas colonisée par aucune des 2 espèces, et aucun des affluents de la Charente aujourd'hui colonisée, à l'exception de la Boutonne, ne présente un intérêt pour les aloses (à nuancer potentiellement pour le Né et l'Antenne). Que ce soit la Seudre ou les affluents de la Charente, l'absence d'enjeu est liée à la trop faible hydrologie de ces cours d'eau et à l'absence d'habitats favorables à la reproduction (Seudre en particulier). Sur la Boutonne, les aloses sont observées jusqu'au pied du barrage de Carillon (et très ponctuellement en amont, dans le secteur de Tonnay-Boutonne ; informations *via* pêcheurs à la ligne), ce dernier n'étant pas équipé de dispositif de franchissement piscicole. Dans certaines conditions hydrologiques, le barrage devient franchissable par les clapets mobiles, mais ces conditions sont très exceptionnelles.

Sur la Charente, le front de colonisation des aloses feintes se situe globalement au pied du barrage de Crouin. Des prospections anciennes (1997) avaient permis des observations à Bourg-Charente (ouvrage de Bagnolet) soit environ 15 km en amont de Crouin (HydroConcept, 2003). Avec la construction de la passe à poissons au barrage de Saint-Savinien, le linéaire facilement accessible pour les feintes atteindra 100% de l'objectif défini au sein du groupe de travail « Tableau de Bord ».

S'agissant de la grande alose, le travail est sensiblement plus complexe puisque les mœurs migratoires de cette espèce la poussent à remonter haut au sein des bassins hydrographiques. Le front de colonisation historique est localisé au niveau de Ruffec soit à environ 255 km de l'estuaire. Aujourd'hui, le front de colonisation oscille en fonction des années entre Bourg-Charente (2011) et Saint-Yreix-sur-Charente (2012) (Figure 7). Le front de colonisation qui semble être le plus régulier entre les années se situe au niveau de Châteauneuf-sur-Charente (+/-35 km en amont de Crouin, 137 km de l'estuaire), une frayère très régulièrement active étant observée au pied de la microcentrale.

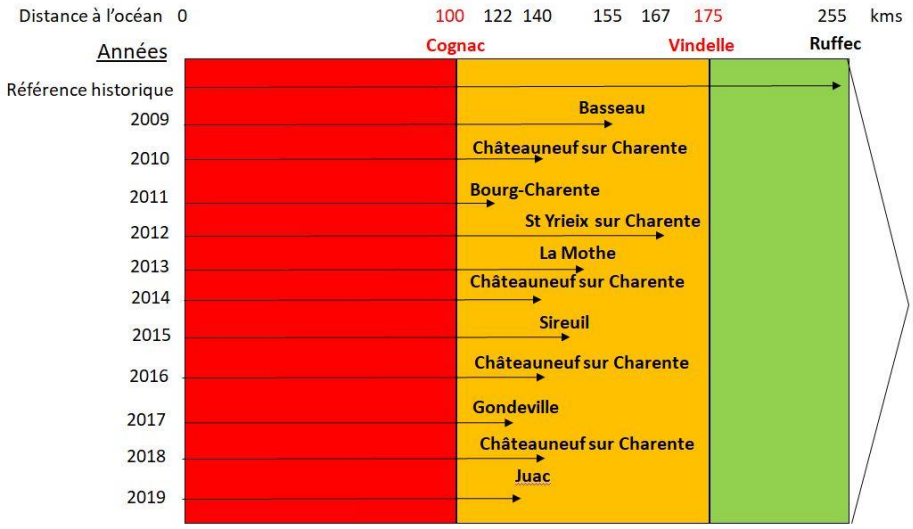


Figure 7 : Évolution interannuelle du front de colonisation de la grande alose sur l'axe Charente

Il est admis par la CMCS qu'avec la construction de la passe à poissons de Saint-Savinien en 2020 (dont l'efficacité reste à prouver à ce stade), le premier obstacle posant difficulté aux aloses est le barrage du petit Royan, positionné à 132.5 km de l'estuaire. En 2020, le linéaire théoriquement facilement accessible par la grande alose a donc progressé et atteint plus de 50% du linéaire objectif défini par le groupe de travail « Tableau de Bord ». On assiste donc à une progression nette de cet indicateur qui était resté parfaitement stable depuis 2012.

Il devrait continuer de progresser en 2021 avec l'équipement du barrage du petit Royan et l'effacement du seuil de Saint-Simon, ce qui permettra une réouverture théorique de l'axe jusqu'à Châteauneuf-sur-Charente, actuelle limite amont du classement en Liste 2. Nous verrons ultérieurement (Partie 3) si cette progression peut être jugée comme déterminante vis-à-vis de la migration génésique que la grande alose sur la Charente.

2.1.2.2/ Problématiques en jeu

L'objectif est ici d'identifier de façon synthétique les principaux facteurs en jeu pour expliquer les états/tendances sus-décrits. Les objectifs prioritaires opérationnels définis dans le cadre de la stratégie POMI (Partie 3 du présent document) se sont basés sur les facteurs détaillés ci-après. Une distinction est opérée entre d'un côté les facteurs dont les impacts sont bien connus et décrits et d'un autre côté les facteurs pour lesquels les impacts sont aujourd'hui identifiés par expertise, mais avec des carences en termes de caractérisation.

A/ Les facteurs avec impacts connus et décrits

A.a/ Influence des ouvrages transversaux sur la ligne d'eau

La Charente est un fleuve très équipé en ouvrages transversaux pour différents usages, dont l'agriculture, l'adduction en eau potable ou encore la navigation de plaisance. Cet équipement, dans un contexte naturel à faible pente, engendre un taux d'étagement moyen de 65% sur l'ensemble du linéaire de la Charente. Plus précisément, dans le secteur aujourd'hui à enjeu pour la reproduction des aloses (*a fortiori* la grande alose, entre Crouin et Châteauneuf-sur-Charente), ce taux s'élève à 92.7% (Figure 8).

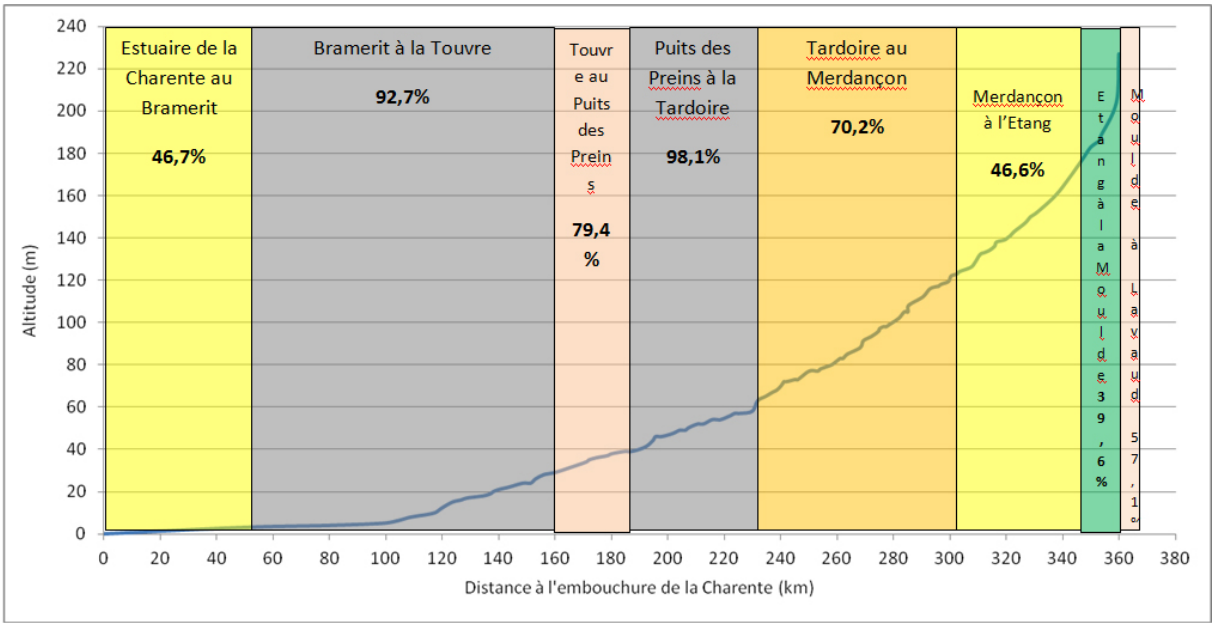


Figure 8 : Courbe d'étagement des ouvrages sur l'axe Charente avec les taux d'étagement des masses d'eau selon le référentiel Pré-ICE 2012 de l'ONEMA (Source TdB Charente-Seudre, janvier 2021)

Cela signifie que sur ce secteur (Bramerit à la Touvre), l'influence du remous liquide d'un ouvrage remonte quasi systématiquement jusqu'au pied de l'ouvrage situé en amont. Dans ce contexte, les faciès lentiques sont ultra-dominants et les écoulements lotiques sont très localisés, généralement en aval immédiat des ouvrages.

Cette absence de diversité des écoulements sur le secteur colonisé par les aloses est une problématique majeure dans la réussite de la migration génésique de ces espèces. L'habitat naturel de reproduction chez l'alose est une succession entre une tête de radier et une fin de mouille. L'acte de reproduction a lieu en pleine eau, généralement dans la zone de fin de mouille, puis les œufs fécondés lors du bull sont emportés par le courant et descendent progressivement dans la colonne d'eau jusqu'à atteindre le substrat. Les œufs, semi-collants, vont alors pénétrer dans l'espace interstitiel, continuer de se déplacer au sein de cet espace si celui-ci est suffisamment présent et diversifié. Ce phénomène de dérive des œufs est un point important de la réussite du développement des jeunes stades puisqu'il va leur permettre une large distribution au sein de la frayère. Celle-ci offre des conditions habitationnelles larges et diversifiées, favorables à l'oxygénation des œufs et jouant un rôle dans la réduction de la mortalité par prédation ou du risque de propagation des mycoses. À éclosion, les larves n'ont pas de vessie natatoire fonctionnelle. Elles vont donc rester quelques semaines dans l'interstitiel jusqu'à développer une vraie capacité de nage et d'alimentation active. À ce stade, les jeunes aloses sortent du substrat et vont migrer latéralement puis longitudinalement pour trouver leur zone de nourricerie (Baglinière et Elie, 2000).

Cette description sommaire met en exergue le rôle très important du support qui réceptionne la ponte dans le succès du développement des œufs et de la survie des larves. Malheureusement, les géniteurs se reproduisant en pleine eau, le choix des sites de reproduction n'est pas guidé par la qualité du support de ponte (comme chez les lamproies ou les salmonidés), mais majoritairement par les faciès d'écoulement. Dans un contexte d'écoulement influencé par des ouvrages transversaux comme sur la Charente, les géniteurs vont alors majoritairement choisir de se reproduire au pied desdits ouvrages (frayères dites « forcées »). On est alors dans une inversion des conditions d'écoulement par rapport à une frayère naturelle.

En effet, les actes de reproduction vont se produire dans la zone lotique (vitesses d'écoulement augmentées par la chute de l'ouvrage) et les œufs fécondés vont alors dériver dans une zone lentique. Du fait d'écoulements plus faibles, les œufs vont sédimenter rapidement et donc se disperser bien moins largement que sur un radier d'une frayère naturelle (Le Gurun *et al.,* 2008 ; Casanova *et al,* 2010). Sur la zone de dépôt des œufs, les vitesses d'écoulement sont faibles à très faibles. Ainsi, même si les classes granulométriques composant le support de ponte sont favorables, l'espace interstitiel est fortement réduit par la présence d'éléments fins (effet colmatage). Par conséquent, les œufs sont plus concentrés dans l'espace et sont donc davantage exposés à la prédation et aux développements rapides de mycoses. En sus, les conditions d'oxygénation des œufs sont moins favorables, réduisant la qualité du développement embryolarvaire. Enfin, à l'éclosion, les larves sont moins bien protégées et donc plus exposées à la prédation.

Actuellement, toutes les frayères actives de grandes aloses (amont Crouin) sont des frayères forcées. Les frayères d'aloses feintes ne sont majoritairement pas liées à la présence d'ouvrages transversaux, mais elles restent localisées dans des secteurs à écoulements majoritairement lentiques. Il n'existe pas aujourd'hui de méthode permettant de mesurer *in situ* le succès de la reproduction pour les aloses, comme cela existe chez les salmonidés. Mais les éléments de connaissance énoncés ci-dessus suffisent à comprendre qu'en l'état actuel des caractéristiques des habitats de production utilisés par les aloses sur la Charente, le succès reproducteur doit être largement dégradé. Ainsi, le fait de comptabiliser les actes de reproduction sur les frayères ne nous permet pas d'avoir un indicateur du niveau de recrutement attendu.

A.b/ Efficacité des premiers dispositifs de franchissement rencontrés depuis l'estuaire

Premièrement, il est important de souligner que du fait du positionnement géographique de la STACOMI de Crouin, et en l'état du dispositif technique de suivi des POMI sur ce secteur, il est impossible d'appréhender le niveau de sélectivité des 3 premiers ouvrages depuis l'estuaire (Saint-Savinien, La Baine et Crouin) sur la remontée des aloses. Ainsi, l'image du stock migrant fourni par la STACOMI de Crouin ne tient pas compte de la perte en ligne de géniteurs en lien avec la sélectivité de chacun de ces 3 ouvrages, des arrêts sur les frayères localisées en aval de Crouin, de la mortalité liée à la pêche ou à la prédation et des échappements à la STACOMI par les organes mobiles du barrage. Nous reviendrons plus précisément sur ce problème en partie 3.

Malgré ce constat, à partir de notre expertise couplée aux retours d'expérience et observations de terrain de la CMCS, il a pu être identifié que le fonctionnement global de ces premiers ouvrages aval, dans certaines conditions hydrologiques, semble nuire à l'efficacité des dispositifs de franchissement existants, aussi récents soient-ils (cf. Saint-Savinien). Cette notion d'efficacité pour les aloses (mais la problématique se présente probablement de la même façon pour les lamproies) ne concerne pas le dimensionnement intrinsèque desdits dispositifs, mais leur attractivité. Cette notion est très liée au fonctionnement global de l'ouvrage considéré, celui conditionnant les écoulements en pied d'obstacle et donc au niveau de l'entrée piscicole du dispositif de franchissement. Pour les aloses, il faut tenir compte de l'attractivité proche (quand le banc d'aloses se situe à proximité immédiate de l'entrée), mais également de l'attractivité lointaine (quand le banc d'aloses se présente à l'ouvrage). C'est bien la combinaison de ces 2 attractivités qui va conditionner le niveau d'efficacité de la détection puis de l'entrée des aloses dans le dispositif.

S'agissant de l'attractivité lointaine, ce sont généralement les conditions de répartition des écoulements à l'échelle globale de l'ouvrage qui sont en jeu. Par exemple, pour l'ouvrage de Saint-Savinien, il va notamment s'agir de la répartition des débits au niveau des 2 bras de la Charente, 1 seul des 2 étant équipé d'un dispositif adapté à l'alose.

L'attractivité proche est quant à elle liée aux conditions de déversements des débits à proximité immédiate de l'entrée piscicole, les risques s'exprimant en termes d'effets masque, de cloisonnement ou encore de cisaillement, l'ensemble de ces effets ayant pour conséquence de limiter l'accessibilité à la passe à poissons ou sa détectabilité (Figure 9). En fonction des effets, cela se traduit par une sélectivité des individus, une déstructuration des bancs, un retard à la migration voire un blocage total en pied d'ouvrage.



Figure 9 : Illustration des conditions d'accessibilité à la passe à poissons de Crouin dans 2 configurations contrastées de débit et de gestion des vannes. À gauche (06/04/17), la majorité du débit est restitué par la vanne centrale, générant un potentiel cloisonnement des aloses en rive gauche (cercle jaune). À droite (14/08/17), le débit est restitué de façon plus homogène entre les vannes, la détectabilité et l'accessibilité à la passe à poissons (flèche bleue) sont favorables pour les aloses.

La gestion hydraulique globale des ouvrages devrait davantage tenir compte de ces problématiques d'attractivité et les consignes de gestion suivies par l'exploitant (le Département) devraient être adaptées pour conserver une efficacité des dispositifs de franchissement dans une large gamme de débits pendant la fenêtre de migration anadrome de ces espèces.

Cette optimisation de la transparence des ouvrages aval est très importante, car elle conditionne fortement la quantité de géniteurs capables d'atteindre les frayères, celles-ci se trouvant toutes en amont de 2 premiers ouvrages cités (pour l'alose feinte ; Saint-Savinien et La Baine) et en amont de Crouin pour la grande alose. Il faut également souligner qu'un effet sélectivité ou retard d'un ouvrage sur la migration des aloses peut également augmenter les risques de prédation et leur capturabilité par la pêche (par une plus grande concentration des bancs en pieds d'ouvrage ou sur des zones de repli aval). Enfin, l'effet retard est pénalisant pour assurer l'atteinte des frayères situées les plus en amont sur l'axe, car les retards cumulés aux ouvrages sont susceptibles de provoquer des arrêts de migration chez les grandes aloses sensiblement en aval des secteurs qu'elles auraient pu atteindre sans ces retards. En ce sens, il est d'ailleurs émis l'hypothèse que certaines années (à faible hydraulicité), les effets de ces ouvrages aval provoquent un arrêt des grandes aloses sur des frayères de substitution localisées en aval de Crouin, accentuant alors le risque d'hybridation avec les feintes.

B/ Les facteurs avec impacts identifiés par expertise avec défauts de connaissance :

B.a/ Captures volontaires ou accessoires des pêcheries

Pour schématiser la problématique, il peut être admis 2 types d'enjeux :

- Les captures accessoires en mer par la pêche professionnelle ;
- Les captures volontaires en eau douce par les pêcheurs à la ligne.

La pêche professionnelle en mer ne concerne en théorie que l'alose feinte puisqu'un moratoire sur la capture de la grande alose a été mis en place par le COGEPOMI depuis 2009. Les activités de pêche professionnelle ne ciblent pas spécifiquement l'alose feinte dans la mesure où celle-ci n'a quasi aucune valeur marchande (prix en criée ne dépassant pas 2€/kg et ventes directes très limitées). Toutefois, les aloses peuvent être capturées par les pêcheurs professionnels ciblant d'autres espèces, du fait de l'utilisation d'engins peu sélectifs pour les aloses, mais également de localisation dans le temps et dans l'espace qui augmentent les probabilités de ces captures accessoires. Il s'agit là essentiellement du début de printemps et d'une zone littorale relativement concentrée autour de l'estuaire de la Charente.

Les données de captures d'aloses par cette pêcherie sont issues d'informations recueillies par la CMCS directement auprès des criées. En l'état des connaissances, il est complexe d'analyser ces données dans la mesure où on ne connait pas la localisation précise des captures, l'effort associé de même que la représentativité de ces déclarations en rapport aux captures accessoires totales (toutes les aloses prises accidentellement dans les filets ne sont pas forcément ramenées en criée, du fait du prix de vente peu attractif). En sus, il n'est aujourd'hui pas possible de certifier que toutes les aloses déclarées soient exclusivement des feintes. D'autant qu'avant le moratoire (2008), les données « aloses » de ces mêmes criées étaient majoritairement représentées par des grandes aloses.

Dans ces conditions, il peut être considéré que les données récoltées par la CMCS sont des données *a minima.* Malgré cela, on constate que les captures moyennes déclarées par les professionnels sont de l'ordre 3 400 kg sur ces 5 dernières années. En 2019, 2 370 kg ont été déclarés. En 2016, les déclarations dépassent les 11 000 kg.

En considérant un poids moyen individuel de 1 kg, on peut affirmer que ces captures ne sont pas négligeables en comparaison aux chiffres des remontées de géniteurs obtenus ces mêmes dernières années sur la Charente. Cette comparaison d'indicateurs doit toutefois être analysée avec une certaine prudence, compte tenu du manque de précision sur les données, mais également d'une carence en connaissance sur l'origine natale de ces aloses capturées et le lien entre présence à proximité de l'estuaire d'un individu et probabilité que cet individu colonise effectivement la Charente et non pas un autre fleuve voisin.

L'ensemble de ces observations révèle la forte nécessité de disposer d'une description plus fine des données de captures recueillies annuellement par la CMCS et de progresser parallèlement sur l'utilisation des habitats en mer et l'échelle totale de fonctionnalité des populations présente au large de l'estuaire de la Charente.

S'agissant des captures volontaires par les pêcheurs à la ligne, cela concerne de la même façon uniquement l'alose feinte du fait du moratoire. Les seules données disponibles aujourd'hui sur cette activité sont issues d'un travail réalisé par les Fédérations de Pêche 16 et 17, notamment en 2008 et 2009, au travers de la distribution de carnets de captures auprès de pêcheurs de loisirs ciblant l'alose. Les principales informations tirées de ce travail sont présentées dans les tableaux 3 et 4.

Tableau 3 : Carnets de captures distribués et reçus en 2008 et 2009 en 16 et 17 (Cazaubon, 2010 – site du TdB Charente-Seudre, janvier 2021)

Années	2008	2009
Nombre de carnets distribués	75	87
Nombre de retours de carnets	46	49
Taux de retour moyen des carnets	61%	56%
Nombre de carnets utilisables	43	39

Tableau 4 : Captures aloses et sorties en 2008 et 2009 en 16 et 17 (Cazaubon, ibidem)

Années	2008	2009
Captures aloses (grande et feinte)	1285	1355
Nombre de sorties	272	233
Effort de pêche (Nombre moyen de captures d'aloses par sorties)	4,72	5,82

Ces chiffres témoignent d'une forte efficacité de pêche avec en moyenne, 5 aloses capturées par sortie. Cette moyenne est sensiblement plus élevée que celle obtenue dans le cadre d'un suivi identique mené sur le bassin Rhône-Méditerranée (Matheron et Rivoallan, 2020) et révèle, pour les années 2008 et 2009, une abondance probablement élevée des aloses sur les sites fréquentés (Taillebourg représentant 50% des sorties déclarées), ces sites correspondant pour bonne partie à des frayères actives. Si ces chiffres sont reportés à la population totale de pêcheurs ciblant l'alose sur la Charente, il peut être estimé une quantité très importante d'aloses capturées par les pêcheurs à la ligne.

La question subsidiaire est de savoir si ces chiffres sont toujours valables aujourd'hui. D'après les Fédérations, cela ne semblerait plus être le cas, en lien avec une chute de la capturabilité des aloses ces quelques dernières années. Le nombre de pêcheurs venant cibler l'alose sur la Charente serait ainsi en forte baisse, et avec lui une diminution des captures potentielles d'aloses.

Les Fédérations signalent que les pratiques ont également évolué depuis les enquêtes de 2008-2009, avec une montée en puissance de la pêche dite « sportive », qui s'accompagne d'une graciation de la majorité des captures réalisées.

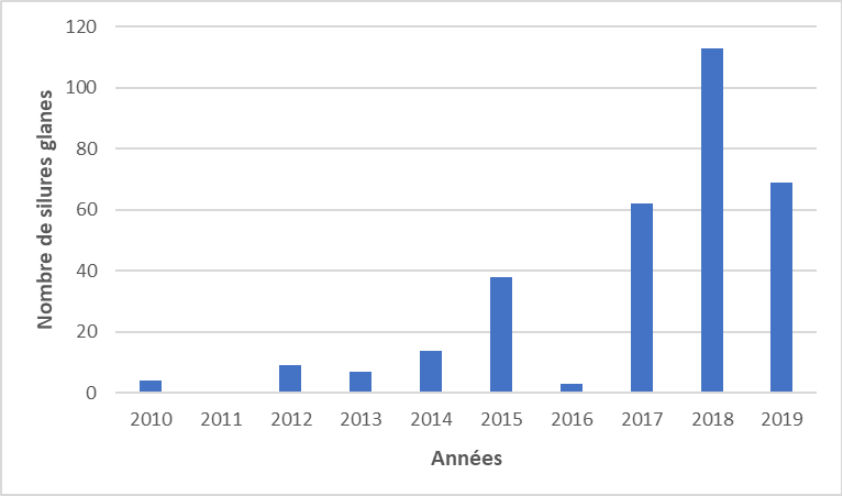
Ainsi, la pêche à la ligne a probablement exercé une forte pression sur le stock migrant jusqu'aux débuts des années 2010 (bien qu'il faille tenir compte d'une abondance importante des aloses sur les frayères en aval de Crouin sur cette même période), avec une forte évolution à la baisse ces dernières années liée à une chute en abondance des aloses sur les sites de pêche. Il serait tout à fait pertinent de confirmer ces hypothèses par des données robustes acquises dans des conditions similaires aux données 2008-2009.

B.b / Prédation/Effarouchement par le Silure glane

Il n'existe aujourd'hui aucune donnée disponible sur le bassin de la Charente pour appréhender cette problématique qui est pourtant désormais clairement identifiée par les acteurs de la CMCS, observations de terrain à l'appui. Celles-ci font état d'une augmentation de la présence du Silure glane sur les frayères d'aloses, que ce soit en nombre de frayères concernées ou en nombre de silures observés par frayère donnée, mais également d'une augmentation des actes avérés de prédation.

Parallèlement, il n'existe pas de suivi spécifique de la population de Silure glane sur la Charente permettant d'identifier son évolution démographique au cours de ces 10-15 dernières années. Il n'est donc pas possible de décrire la trajectoire suivie par cette population et donc d'anticiper la tendance d'évolution du problème ici évoqué (i.e. augmentation de l'impact sur les POMI liée à une poursuite de l'augmentation de la population de silures). Néanmoins, les comptages à la STACOMI de Crouin témoignent d'une augmentation de la population sur ce site avec des individus observés d'une année sur l'autre (Tableau 5).

Tableau 5 : Nombre de silures glanes comptabilisés à la STACOMI de Crouin de 2010 à 2019 (Dartiguelongue, 2019)



Cette double carence en connaissance limite assez fortement les capacités à décrire l'envergure de la problématique. Il est toutefois possible de regarder les connaissances acquises sur des bassins voisins (Garonne-Dordogne) sur lesquels la problématique de prédation du Silure sur les POMI a été identifiée depuis plus longtemps et a fait l'objet d'investigations dédiées.

2 travaux peuvent être cités en particulier. Le premier a été mené sur le fleuve Loire, au sein duquel les scientifiques ont étudié le régime alimentaire de 274 silures capturés à la fois en pied d'ouvrage, mais également sur des secteurs libres (Boisneau et Belhamiti, 2013).

Il a montré 1/ que la majorité des contenus stomacaux étaient vides lors de la capture et 2/ que sur les 47 contenus stomacaux analysables, la part des amphihalins en termes de biomasse était significative, la grande alose représentant respectivement 38% et 27% de la biomasse des proies ingérées pour les silures d'une taille de 80 à 120 cm et de 120 à 180 cm. En complément, les 2 informations intéressantes sont 1/ que les aloses sont prédatées par le silure y compris sur des secteurs de rivière libres et 2/ que des silures de taille moyenne (donc particulièrement abondants au sein des populations) parviennent à prédater des grandes aloses. Malheureusement, l'étude ne dit pas si les aloses ont été prédatées vivantes ou mortes (en post-reproduction) mais celle-ci ayant été menée en pleine période de fraie, il est raisonnable de penser que cela concerne majoritairement des individus vivants.

La seconde étude éclairante sur le sujet est plus récente et a été menée sur la Garonne, à l'aval du barrage de Golfech, par une équipe du laboratoire LEFE de l'Université de Toulouse et l'association MIGADO (Boulêtreau *et al.,* 2020). Cette étude a combiné des analyses de contenus stomacaux et des observations nocturnes sur frayères par caméra vidéo ultra-sensible. Les résultats indiquent : 12% des 1 024 bulls entendus ont été perturbés, et cette proportion atteint 37% parmi les 129 bulls analysés par enregistrement vidéo. Les analyses des contenus stomacaux de 251 silures de taille supérieure à 128 cm ont révélé que l'alose représentait 88,5% des proies identifiées dans le régime alimentaire du silure. Cette étude montre que dans un contexte d'accumulation des aloses en pied d'ouvrages, *a fortiori* avec la présence d'une frayère forcée, le niveau de prédation/effarouchement des silures sur les aloses peut se révéler très important. Ce résultat questionne évidemment l'impact du barrage sur l'accumulation d'aloses, mais soulève parallèlement une pression forte du silure sur cette espèce.

En croisant les conclusions de ces études avec les observations de terrain réalisées par les opérateurs de la CMCS, il peut raisonnablement être considéré que le Silure glane peut représenter une menace supplémentaire pour les aloses sur les sites d'accumulation d'individus (pieds d'ouvrages, frayères).

B.c/ Qualité de l'eau (développement des jeunes stades, bouchon vaseux)

Les questionnements autour de cette problématique sont confrontés à un manque cruel de connaissance permettant de faire le lien entre les données disponibles sur la qualité de l'eau et les effets sur les populations d'aloses à différentes écophases.

Quoi qu'il en soit, 2 thématiques peuvent être identifiées et devront faire l'objet d'investigations complémentaires à l'avenir. Ces 2 thématiques se rejoignent en partie sur leur origine, elles sont en effet toutes deux directement liées à certains usages en place sur le bassin versant et en premier lieu les activités agricoles, fortes utilisatrices d'engrais minéraux (responsables d'une augmentation des taux de nitrates dans les eaux et des phénomènes d'eutrophisation des milieux aquatiques) et de produits phytosanitaires.

Les Départements de la Charente et de la Charente-Maritime figurent parmi les plus gros consommateurs de produits phytosanitaires en France, avec des tendances toujours à l'augmentation à la fin des années 2010. Les produits les plus concernés sont les herbicides comme le glyphosate ou le métolachlor dont les concentrations mesurées dans les eaux superficielles se révèlent importantes sur un nombre important de stations sur la Charente et bon nombre de ses affluents (RECEMA, 2017). Les suivis des polluants chimiques dans les eaux superficielles de Charente-Seudre sont assez récents et leur robustesse progresse d'année en année.

La première thématique liée à la qualité de l'eau concerne les jeunes stades d'aloses pour lesquels il existe potentiellement une sensibilité à l'exposition à certains polluants chimiques (sensibilité globalement fréquente chez les jeunes stades de nombreuses espèces de poissons). Malheureusement, tel que mentionné précédemment, nous nous confrontons à une importante carence en matière de connaissances en écotoxicologie sur ces espèces. Des programmes de recherches sont en cours sur ce sujet.

La seconde thématique concerne le bouchon vaseux dans l'estuaire de la Charente. Le bouchon vaseux est un phénomène naturel dans les estuaires macrotidaux. La rencontre entre l'eau douce fluviale et l'eau salée marine, combinée à l'action de la marée conduisent à une circulation particulière de l'eau qui freine l'évacuation des matières en suspension vers l'océan. Le bouchon vaseux conduit à d'importants phénomènes d'envasement de l'estuaire, ces phénomènes ayant été amplifiés par la construction du barrage de Saint-Savinien et par une tendance à la diminution des débits de la Charente sous pression des différents usages (dont l'agriculture en tête) et d'une baisse de la pluviométrie vraisemblablement liée au contexte de dérèglement climatique. Dans ce contexte, on enregistre également des conditions particulières de dégradation de la matière organique qui se traduisent par des phénomènes d'anoxie lors des étiages estivaux. Différents suivis réalisés par l'EPTB Charente ou par des scientifiques ont récemment mis plus clairement en évidence ce phénomène d'anoxie, tel qu'illustré sur la Figure 10.

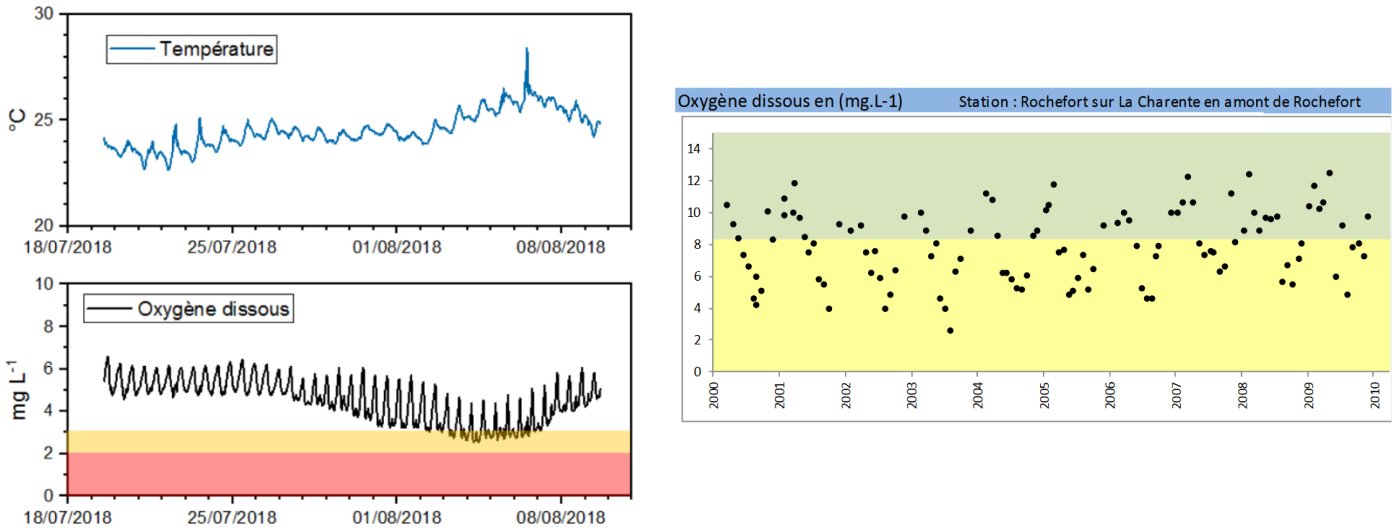


Figure 10 : À gauche = Résultat du suivi physico-chimique expérimental en Charente tidale à l'été 2018 dans le cadre du projet QUETSCHE (Schmidt et Lepage, 2018). À droite = Teneur en oxygène dissous à la station « Charente en amont de Rochefort » 2000-2010 (Collectif, 2012)

Schmidt et Lepage (2018) indiquent qu'en deçà d'une concentration en oxygène dissous dans la colonne d'eau de 3 mg/L, la survie des juvéniles d'amphihalins est incertaine et il s'opère un blocage total des migrations des espèces amphihalines. Or, sur les graphiques ci-dessus, il peut être constaté que dans les 2 cas, ce seuil minimum de 3 mg/L est ponctuellement dépassé. À l'été 2018, ce phénomène s'observe sur environ 4 journées consécutives. Plus grossièrement, le suivi de la station « Charente en amont de Rochefort » nous montre qu'à l'été 2003, ce seuil a également été franchi.

Ces résultats témoignent bien du fait que, ponctuellement, les conditions mésologiques rencontrées dans l'estuaire peuvent se révéler léthales pour les aloses. Cette problématique concerne tout particulièrement les alosons, lorsque ces derniers quittent le milieu continental pour rejoindre le milieu marin.

Cette migration semble s'opérer sur plusieurs semaines entre le mois d'août et le mois de septembre, période la plus critique en termes de risque de désoxygénation dans l'estuaire de la Charente. La question est donc d'identifier selon quelles modalités ces crises ponctuelles de désoxygénation de l'estuaire sont, elles, susceptibles d'engendrer des mortalités chez les alosons. Des travaux récents menés par l'INRAe Bordeaux-Cestas (équipe FREEMA) ont révélé un effet combiné de la température et du niveau d'oxygène, la chaleur accélérant la diminution de la survie lorsqu'elle est associée à un appauvrissement du niveau d'oxygène. Pour le stade aloson (60-85 jours post-éclosion), les chercheurs ont identifié que la survie était critique (<50%) à 60 jours, à la température = 28° C avec 30% d'O_2 ; à 85 jours, à la température $\geqslant$ 26° C avec $\leqslant$40% d'O_2 (Baumann *et al*., 2020).

Or, d'après les données disponibles en été pour la Charente tidale, il est clair que ces conditions peuvent être rencontrées par les alosons en dévalaison, et à plus forte raison dans une projection future combinant hausse des températures et baisse des débits estivaux.

B.d/ Effets attendus du changement climatique (baisse des débits, projections de distribution)

La baisse des débits sur la Charente

Les aloses sont des espèces migratrices qui ne sont pas caractérisées par une forte fidélité à leur lieu de naissance. Le choix de leur parcours migratoire lors des remontées anadromes en rivière pour leur reproduction semble avant tout guidé par un rhéotactisme positif. Dit autrement, lorsque les aloses, à la fin de l'hiver, s'approchent de la zone littorale pour engager leur migration, elles sont guidées par l'attractivité hydrologique des fleuves. De façon un peu théorique, les fleuves disposant des débits printaniers les plus importants offriront la plus grande activité en mer pour les aloses. À l'échelle d'un même fleuve, il est admis dans cette même logique que l'intensité annuelle des remontées migratoires est, dans une certaine proportion, dépendante des débits printaniers et donc de cette attractivité en mer.

Sur la Charente, bien qu'il n'ait pas été statistiquement possible de le démontrer, les membres de la CMCS jugent que les années à faible hydrologie printanière semblent corrélées aux années à faibles remontées d'aloses.

Or, les projections de l'évolution de l'hydrologie pour le bassin de la Charente à horizon 2050 sous effet du changement climatique indiquent une baisse globale des débits ; cette baisse s'expliquant par l'augmentation des températures (provoquant une hausse de l'évapotranspiration) et de la baisse des précipitations efficaces (étude Explore70, Ministère de l'Environnement).

Bien entendu, ces projections doivent être interprétées avec prudence dans la mesure où les données d'entrée des modèles construits se basent sur des chroniques souvent inférieures à 50 ans. Mais surtout, ces données d'entrée, sur le bassin de la Charente en particulier, ont été largement influencées par l'évolution forte des prélèvements (agricoles notamment), mais aussi par la présence d'ouvrages de soutien d'étiage. Aussi, pour être plus fiable, il faudrait « renaturaliser » tous les débits utilisés dans ces projections, c'est -à dire ajouter les volumes prélevés et retrancher les volumes de soutien d'étiage, ce depuis le début des chroniques utilisées (mais les données manquent pour faire ce travail).

Malgré ces limites dans les projections, il reste intéressant d'observer les grandes tendances. Celles-ci annoncent une baisse importante et généralisée des débits sur l'ensemble du réseau hydrographique, avec un point critique pour les étiages estivaux. En effet, à horizon 2050, les projections font état d'une baisse de -30 à -40% de débits en étiage. On peut ici immédiatement faire le lien avec la problématique « bouchon vaseux » sus-évoquée.

Qu'en est-il des débits printaniers, ceux qui nous intéressent en priorité pour la question de l'attractivité hydrologique de la Charente pour les POMI ? Les simulations en débits mensuels moyens d'Explore 70 (Figure 11) révèlent une forte variabilité de tendance au début du printemps en fonction du type de simulation.

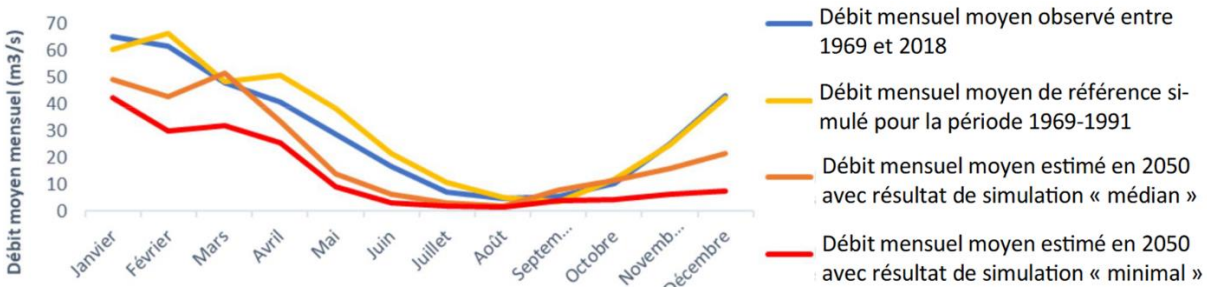


Figure 11 : Évolution du débit mensuel moyen de la Charente à Vindelle d'après les simulations d'Explore70 (Collectif, 2019)

En effet, la simulation « médian » semble montrer une évolution limitée pour les débits mensuels moyens de février et surtout mars, ces mois jouant un rôle particulièrement important dans l'attractivité hydrologique des fleuves et la dispersion des remontées d'aloses. À l'inverse, la simulation « minimal » projette une baisse marquée des débits sur ces mêmes mois. Dans ces conditions d'incertitudes fortes, il est difficile de se prononcer sur les effets attendus de la baisse des débits printaniers sur l'attractivité de la Charente pour les POMI. D'autant que cette approche doit être observée à l'échelle totale de fonctionnalité de la population, il serait donc nécessaire de regarder les mêmes simulations sur des bassins hydrographiques voisins afin d'identifier s'ils suivent ou non la même tendance ; cela étant susceptible de tamponner ou à l'inverse d'exacerber une perte d'attractivité intrinsèque à la Charente.

Les projections de distribution

Différents travaux scientifiques ont été engagés depuis la fin des années 2000 en particulier par une équipe de scientifiques de l'INRAe de Bordeaux-Cestas (Unité EABX, équipe FREEMA) dans l'optique d'établir des projections d'évolution de l'aire de distribution des amphihalins selon différents *scenarii* d'évolution du climat (pour différentes hausses moyennes des températures de l'air, basées sur les projections du GIEC).

Ces différents travaux ont fait l'objet de plusieurs publications scientifiques dans lesquelles il peut être identifié 2 tendances pour les aloses :

-la Grande alose = contraction de son aire de répartition avec des pertes d'habitats dans sa partie septentrionale et gain de nouveaux habitats en zone Manche. Le gain ne semble pas compenser la perte d'habitats au sud (Figure 12).

- l'Alose feinte = elle serait une des rares espèces amphihalines (avec le mulet porc) à bénéficier du réchauffement global avec un gain substantiel en nouveaux habitats (Figure 13).

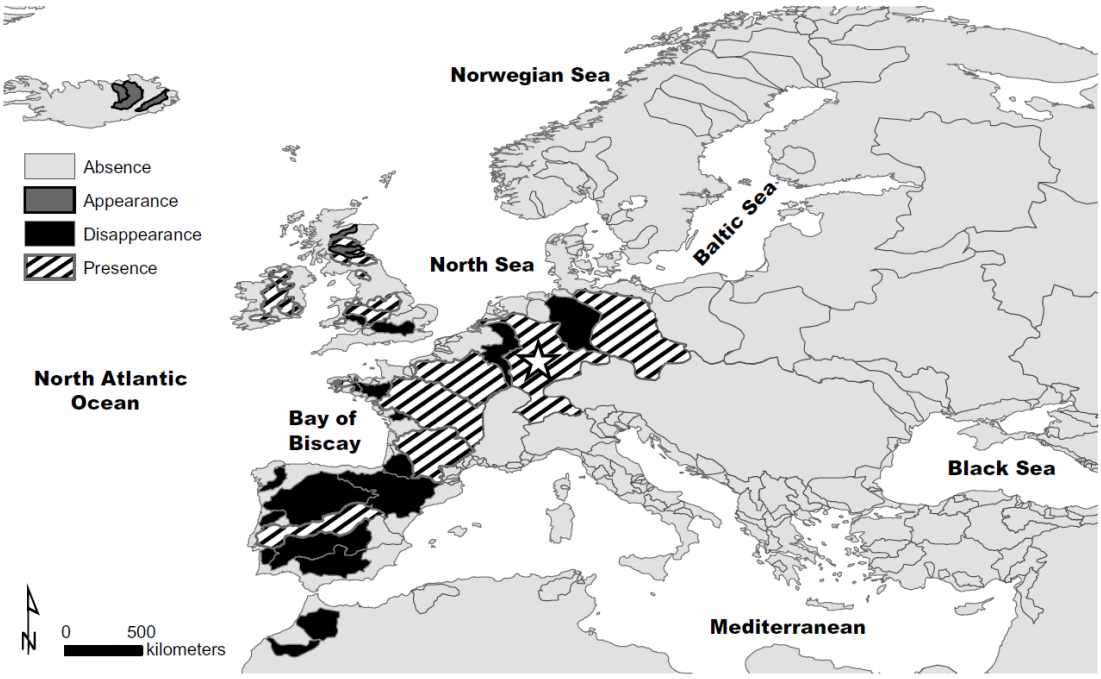


Figure 12 : Aire de répartition potentielle de la grande alose dans les conditions climatiques prévues à la fin du 21e siècle. Projections calculées à l'aide des modèles biogéographiques de l'INRAe, scénario d'émission A2 pessimiste et MCG HadCM3 (Lassalle et al., 2008)

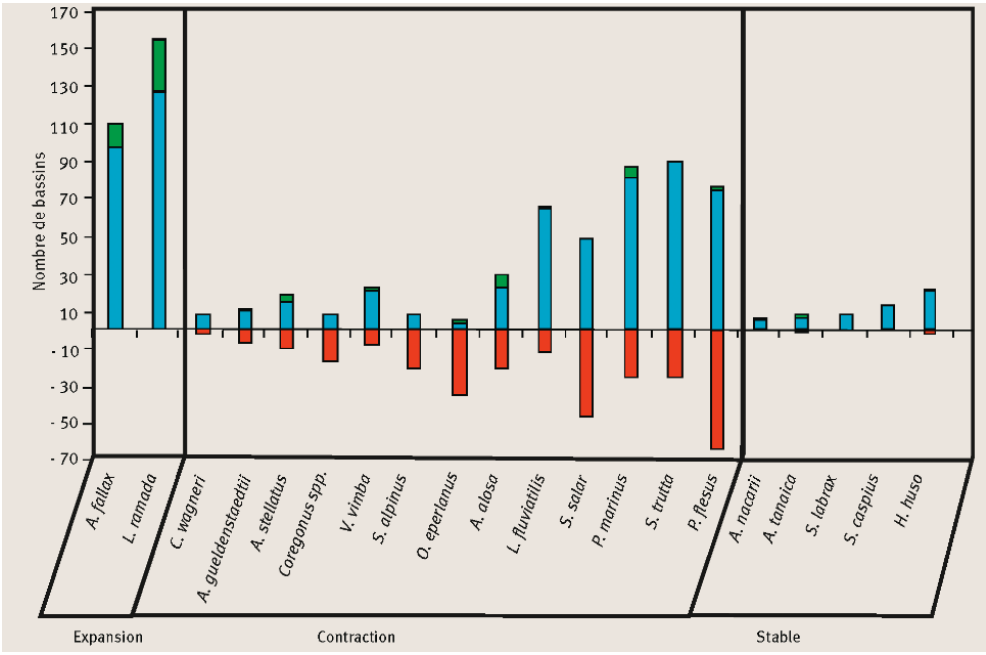


Figure 13 : Évolution du nombre de bassins hydrographiques potentiellement favorables pour les POMI en Europe. En bleu, les bassins encore favorables dans les projections à 2100. En rouge, les bassins qui ne seraient plus favorables à cet horizon. En vert, les nouveaux bassins favorables en 2100 (Rochard et Lassalle, 2010)

Cette même équipe s'est également intéressée au milieu marin dans une optique d'établir des projections complémentaires. Premièrement, leurs travaux indiquent que ce seraient principalement les variables physiques (i.e. types d'habitats et bathymétrie) qui contribuent le plus à expliquer la répartition en mer des aloses (Dambrine, 2017). Deuxièmement, en testant une modification des variables « température » et « salinité », les projections indiquent un impact faible sur la disponibilité des habitats en mer.

Il semblerait également que la diminution primaire liée au changement climatique ne serait pas un facteur limitant pour les populations d'aloses, mais avec probablement des variants en fonction du positionnement en mer desdites populations (cf. en Atlantique Nord, baisse de la production primaire estimée autour de 30% , Bopp *et al.,* 2013).

À la lumière de ces éléments, et surtout en l'état de connaissances actuelles, les effets attendus du changement climatique sur les populations et leurs habitats de vie ne semblent pas tendre vers une réduction potentielle significative de ces espèces, notamment en termes d'aire de répartition. À l'inverse, le réchauffement global attendu pourrait être bénéfique pour l'alose feinte. Quant à la grande alose, les publications récentes sur l'effet de la thermie sur les jeunes stades semblent plutôt indiquer que cette espèce est peu sensible à un réchauffement des eaux (Jatteau *et al.,* 2017).

Cette approche plutôt optimiste des projections doit néanmoins être considérée avec prudence dans la mesure où les modèles mathématiques à leur origine sont basés sur des connaissances lacunaires sur certains domaines ou certaines écophases du cycle des aloses. De la même façon, ils ne tiennent pas compte de la plasticité écobiologique de ces espèces (sous-entendu leur capacité à s'adapter à des évolutions rapides de leur environnement) et aux actions de gestion qui seront entreprises dans les années à venir et qui pourraient (le conditionnel est malheureusement fortement de mise !) favoriser la capacité de résilience des milieux (ex : baisse de la pression sur la ressource en eau) et *in fine* des espèces.

À l'échelle du territoire Charente-Seudre, pour les aloses, aucune tendance nette ne peut être identifiée, mais un point important ressort toutefois, la nécessité d'anticiper la réduction attendue globale des débits par une adaptation des pressions sur la ressource à l'échelle du bassin versant. Car il est certain que le niveau d'intensité de la baisse des débits aura un rôle important 1/ sur le maintien de l'attractivité hydrologique de la Charente pour les POMI et 2/ sur l'évolution du bouchon vaseux.

2.1.3/ Les lamproies

2.1.3.1/ Etat-tendance des populations

Les résultats annuels par indicateur et les états-tendances définis par le groupe de travail « Tableau de Bord » sont synthétisés dans le tableau en Annexe 2. Ci-dessous sont présentés les indicateurs prépondérants ainsi que les états-tendances pour la lamproie marine.

Légendes	
Etat	Tendance
Bon	↗
Moyen	↘
Mauvais	→
Non défini	?

Tableau 6 : États/tendances et indicateurs annuels pour la lamproie marine de 2012 à 2019

Indicateurs analysés	Année de suivi							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Synthèse								
Etat général								
Tendance	↗	?	↗	→	↘	↘	→	↘
Population								
Front de migration								
	↗	↘	↗	→	↘	↘	→	→
Effectif en migration								
	?	→	↗	↘	?	↘	↘	↘
Effectif de géniteurs								
	?	?	?	↗	↘	↘	↘	↘

Milieu et continuité								
Aménagements des ouvrages impactant la montaison	↗	↗	↗	↗	→	→	→	↗
Linéaire accessible	→	→	→	→	→	→	→	→

À noter que la lamproie fluviatile ne fait pas l'objet d'un Tableau de bord dédié du fait d'effectifs en migration trop faibles pour définir des indicateurs de suivi. Les seules données et investigations menées sur cette espèce sont liées à la STACOMI de Crouin. Les effectifs comptabilisés annuellement sont présentés dans le tableau suivant. Ces effectifs sont des *minima* puisque les probabilités d'échappement au vidéocomptage sont importantes pour cette espèce qui migre tôt dans l'année (donc dans des conditions hydrologiques souvent hautes).

Tableau 7 : Effectifs annuels de lamproies fluviatiles en montaison à la STACOMI de Crouin (TdB Charente-Seudre, janvier 2021)

Année	2010	2012	2013	2014	2015	2017	2018	2019
Nombre de lamproie fluviatile	14	20	15	18	12	35	29	9

Etat-Tendance = L'indicateur d'état général des populations de lamproies marines sur la Charente (enjeu quasi nul sur la Seudre) est jugé « mauvais » depuis 2017 avec une tendance dominante d'évolution à la baisse depuis 2016. Cette tendance générale sur la Charente depuis 4 ans est conforme à une tendance plus globale observée sur d'autres STACOMI, notamment sur le bassin Garonne-Dordogne et le bassin de la Loire (Vienne et Creuse).

Effectifs en migration et géniteurs sur les frayères =

La dynamique de population de la lamproie marine est caractérisée par de fortes variabilités interannuelles en termes d'effectif de géniteurs. Cette caractéristique est observée sur la Charente malgré le faible recul en termes de chroniques (2010-2020). On distingue en effet 3 années avec des remontées migratoires intenses (jusqu'à 2 277 individus en 2010) et à l'inverse des années avec des remontées faibles (2012, 2013, 2018) à très faibles (2017, 2019).

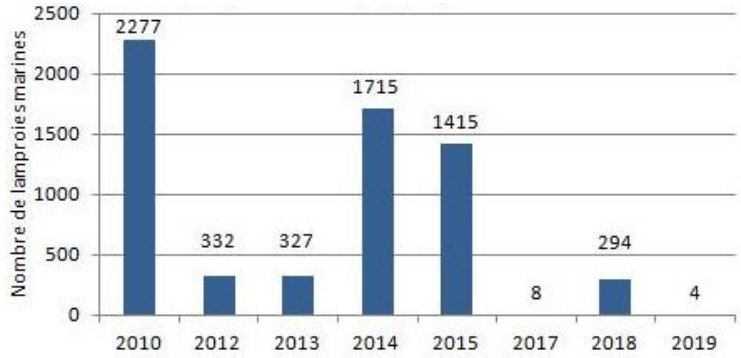


Figure 14 : Nombre de lamproies marines enregistrées à la STACOMI de Crouin sur la Charente de 2010 à 2019

Le suivi des effectifs en migration *via* la STACOMI de Crouin est complété dès 2009 par des prospections terrain destinées à localiser des frayères actives et comptabiliser les nids. Contrairement aux suivis des frayères d'aloses, ceux liés à la lamproie marine s'intéressent également aux affluents, la lamproie marine étant davantage susceptible d'être attirée par des affluents mêmes de faible attractivité hydrologique.

Les affluents susceptibles d'accueillir de la lamproie marine sont : la Boutonne, la Seugne, le Né, l'Antenne et la Touvre.

D'après ces suivis, la frayère la plus régulièrement active serait celle localisée à l'aval immédiat du barrage de Crouin. Depuis 2016, il s'agit d'ailleurs de la seule frayère active identifiée sur l'axe Charente. Sur les affluents, la seule observation récente provient de la Boutonne avec 4 nids observés à l'Houmée en 2018. Cet état de fait souligne les difficultés à localiser les sites de reproduction en amont de Crouin lorsque les effectifs en migration sont faibles, y compris en 2018 (294 géniteurs) et 2020 (63 géniteurs).

La biologie des lamproies marines et le fonctionnement des populations restent encore très mal connus. Cela limite fortement les possibilités d'explication de ces fortes variations interannuelles qui ne semblent pas corrélées à des facteurs intrinsèques à la Charente. Toutefois, au-delà de ces variations, la tendance générale à la baisse nette des effectifs observée depuis 4 années consécutives (avec 2020) est préoccupante pour l'avenir de cette espèce.

Fronts de colonisation =

Historiquement, la lamproie marine colonisait la Charente jusqu'à Voulême soit sur un linéaire d'environ 270 km. Plus récemment, la limite de colonisation la plus amont a été observée au niveau de Liège, à environ 140 km de l'océan. Lors de ces 4 dernières années, le front de colonisation s'est limité à Crouin, ce site constituant le point d'observation le plus en amont sur l'axe migratoire. Mais les comptages à la STACOMI de Crouin témoignent du fait que chaque année, des individus franchissent Crouin et donc colonisent la Charente plus en amont, sans que la CMCS parvienne à les redétecter par la suite.

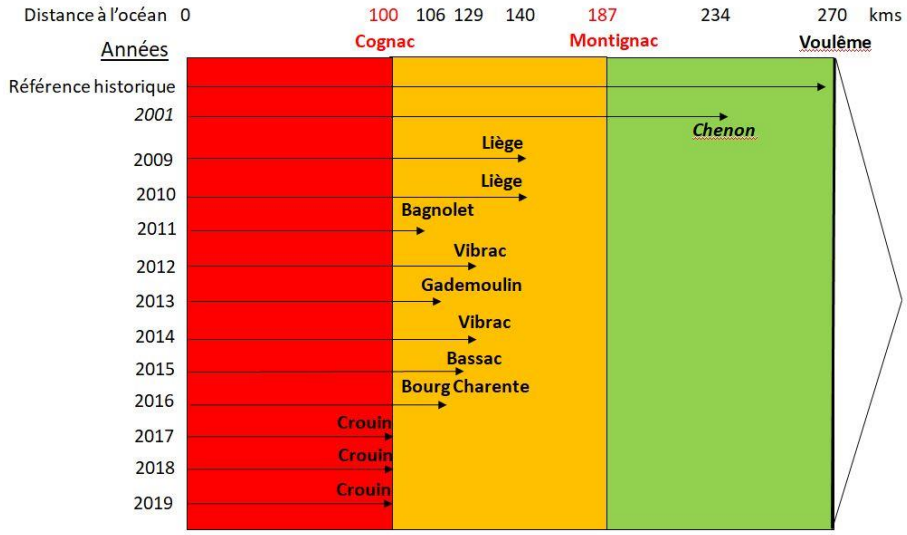


Figure 15 : Évolution interannuelle du front de colonisation de la lamproie marine sur l'axe Charente

2.1.3.2/ Problématiques en jeu

La lamproie marine est une espèce potamotoque à l'instar des 2 espèces d'aloses. Elle migre globalement aux mêmes périodes et donc dans des conditions hydrologiques similaires. De ce fait, plusieurs des problématiques évoquées et détaillées pour les aloses sont valables de façon très semblable pour la lamproie marine. Aussi, nous nous limiterons dans les éléments à suivre à détailler uniquement les différences et singularités propres à cette espèce.

A/ Les facteurs avec impacts connus et décrits

A.a/ Influence des ouvrages transversaux sur la ligne d'eau

La lamproie marine est une espèce rhéophile et litophile pour sa reproduction. Contrairement aux aloses qui se reproduisent en pleine eau, les lamproies marines construisent des nids à partir des éléments du substrat présents sur la frayère.

Les faciès d'écoulement privilégiés pour l'installation des nids sont les têtes de radier ou les plats courants. Les géniteurs, à l'aide de leur disque buccal et de la force de leur corps serpentiforme, vont déplacer un à un les éléments du substrat pour constituer une cuvette caractérisée à l'amont par la persistance des particules les plus grossières et à l'aval par un dôme composé d'une diversité d'éléments de différentes classes granulométriques. Ces caractéristiques sont très déterminantes dans la réussite de l'acte de reproduction puis dans le bon développement des œufs. Les particules grossières à l'amont servent de support à la femelle qui se stabilise ainsi à l'aide de son disque buccal, y compris lorsque le mâle vient se fixer à proximité de sa tête pendant l'acte de reproduction. Si ces particules ne sont pas de taille suffisante, la femelle éprouve des difficultés à se stabiliser et on observe des accouplements stoppés prématurément. Le dôme joue quant à lui le rôle de réceptacle des œufs. Avec la courantologie générée au sein du nid, les œufs une fois fécondés vont sédimenter puis se déposer dans le dôme. Les œufs pénètrent alors dans l'espace interstitiel et vont continuer de progresser et de se disperser au sein de cet espace. Le dôme permet donc de limiter la prédation sur les œufs puis sur les larves et génère des conditions hydrauliques optimales pour l'oxygénation et le bon développement des œufs et des jeunes stades.



Figure 16 : Géniteurs de lamproie marine lors de la confection du nid sur un gave pyrénéen

La constitution des nids de lamproies est donc directement dépendante de la qualité du substrat, mais également de la courantologie rencontrée au droit des substrats favorables. Dans un contexte hydraulique perturbé par l'influence des ouvrages transversaux comme sur la Charente en amont de Crouin, les habitats offrant le bon substrat et la bonne courantologie sont très limités. On les localise de façon très ponctuelle au pied des ouvrages et sur les bras secondaires des complexes hydrauliques. Dans la mesure où les têtes de radiers ou les plats courants sont quasi-inexistants sur les secteurs colonisés par la lamproie marine sur la Charente, il peut être supposé que les géniteurs se reproduisent sur des habitats atypiques, probablement sélectionnés en priorité pour la qualité des substrats. En ce sens, certains nids peuvent être construits dans des hauteurs d'eau supérieures aux valeurs classiques de frayères naturelles, cette caractéristique engendrant des difficultés de détection de ces nids par les opérateurs de la CMCS.

On peut donc affirmer qu'à l'exception d'un petit secteur en aval de Crouin (et potentiellement un secteur autour de Bassigeau – La Guirlande), les habitats de reproduction favorables à la lamproie marine sont très rares sur la Charente. Ceux aujourd'hui disponibles et accessibles sur les affluents sont mal connus et décrits. Ce constat met en lumière l'importance d'identifier des moyens de générer ou rendre accessibles rapidement davantage d'habitats de reproduction pour cette espèce.

Notons pour finir que les écoulements lentiques et homogènes entre ouvrages complexifient par ailleurs la localisation des habitats potentiels à ammocètes et donc les moyens méthodologiques à mettre en œuvre pour essayer d'échantillonner ces habitats.

A.b/ Efficacité des premiers dispositifs de franchissement rencontrés depuis l'estuaire

Cette problématique rejoint de façon très semblable celle détaillée pour les aloses, à ceci près que les connaissances en matière de comportement des individus à l'approche et au sein des ouvrages de franchissement sont encore moins bien connues que pour les aloses. Il est toutefois supposé que les notions d'attractivité proche et lointaine des dispositifs de franchissement des premiers ouvrages aval sont tout aussi déterminantes pour cette espèce pour limiter la sélectivité et le retard à la migration.

Les constats et les questionnements énoncés pour les aloses s'appliquent donc de la même façon pour les lamproies marines.

B/ Les facteurs avec impacts identifiés par expertise avec défauts de connaissance :

B.a/ Captures accessoires des pêcheries

Qu'il s'agisse de pêche professionnelle ou de pêche amateur aux engins, qu'on s'intéresse au maritime ou au fluvial, le constat est similaire, les données recueillies annuellement par la CMCS font état de niveaux de captures très faibles voire nuls. Le résultat est donc très contrasté par rapport à celui décrit pour les aloses.

Cette différence s'expliquerait 1/ par une vraisemblable diminution des populations, 2/ par une morphologie très différente et donc une faible capturabilité par les engins à l'origine des captures accidentelles d'aloses et 3/ par une utilisation probablement différente des habitats en mer. Les quelques connaissances disponibles sur la phase marine indiquent que les géniteurs sont très peu présents sur la zone littorale, ces derniers se déplaçant plus au large, au gré des déplacements de leur hôte qu'il parasite. À l'approche de la migration génésique, les géniteurs vont se déplacer vers les eaux continentales en nage active ou fixés sur un hôte s'il s'agit d'une espèce amphihaline (grande alose ou saumon Atlantique). Dans les 2 cas, les déplacements du large aux eaux continentales se produiraient dans une fenêtre de temps courte, limitant leur capturabilité par la pêche professionnelle côtière maritime.

Enfin, à l'instar des aloses, la lamproie marine ne représente pas aujourd'hui une espèce cible pour les pêcheurs charentais, en l'absence de débouchés économiques. Ceci étant, cette situation n'est pas identique sur les bassins voisins, en particulier sur la Gironde où la lamproie marine est clairement ciblée par la pêche professionnelle fluviale. Compte tenu de l'état des populations et des tendances d'évolution observées pour cette espèce sur Garonne-Dordogne, il a été décidé par le COGEPOMI de mettre en place une réglementation plus stricte de l'exploitation de cette espèce par la pêche professionnelle et amateur aux engins.

Dans la mesure où l'on ne connait pas aujourd'hui l'échelle de fonctionnalité totale des populations de lamproies marines, de même que le niveau de homing au sein de celles-ci, il sera intéressant d'observer si la diminution de la pression de pêche sur la Gironde a des effets sur les remontées en Charente dans les prochaines années. Sur la Charente, la veille des activités de pêcherie devra se maintenir pour s'assurer qu'il n'y ait pas un report de pression de la Gironde vers la Charente.

B.b / Prédation par le Silure glane

À ce jour, la CMCS ne dispose d'aucune donnée relative à la prédation du Silure sur la lamproie marine. Toutefois, les observations faites dans le cadre des suivis nocturnes sur les frayères d'aloses peuvent faire craindre un impact non négligeable.

En effet, des études ont été engagées sur la Garonne et la Dordogne depuis plusieurs années. Sur la Dordogne, EPIDOR a ainsi conduit une étude sur plusieurs années autour des 3 barrages EDF de Tuilières, Bergerac et Mauzac.

L'étude a consisté à marquer individuellement un grand nombre de silures et à analyser leurs contenus stomacaux afin d'identifier le type de proies ingérées. Les résultats des analyses mettent en évidence une consommation importante de lamproies marines par les silures, en particulier sur des secteurs très localisés comme la chambre d'eau du barrage de Tuilières (Verdeyroux et Guerri, 2016). Sur 226 contenus analysés, 33 contenaient de la lamproie marine. Au total, 77 lamproies marines ont été retrouvées dans ces 33 contenus stomacaux, dont 44 pour des silures présents dans la chambre d'eau de Tuilières. La consommation d'autres espèces amphihalines apparait sensiblement inférieure (10 anguilles, 4 grandes aloses, 3 saumons).

Une autre étude, basée sur la télémétrie, a été initiée récemment sur la Garonne et la Dordogne par MIGADO. 70 lamproies marines ont été marquées dont 49 avec des marques dites « prédation » (capables de changer de pulsation en cas d'ingestion de l'individu par un prédateur). 50 individus dont 39 avec marque « prédation » ont été suivis sur la Dordogne et 20 individus dont 10 avec marque « prédation » sur la Garonne. 39 des 49 lamproies marines migrantes suivies grâce à une marque « prédation » ont été prédatées et consommées dans les 30 jours suivant le marquage. La prédation s'est produite très rapidement après le relâcher des lamproies, 50 % des individus ayant été prédatés en moyenne seulement 8 jours après le marquage. Ainsi, sur les 2 axes migratoires, 80 % des individus marqués ont été prédatés (Boulêtreau *et al.*, 2020b).

Ces résultats, assez alarmants, ont été majoritairement recueillis dans des contextes fortement influencés par la présence d'obstacles, ces derniers ralentissant la progression des lamproies et les exposant de façon prépondérante au risque de prédation par le Silure. Les auteurs de la 2nde étude indiquent que le risque de prédation serait accru par faibles débits. Ils évoquent également plusieurs paramètres permettant de comprendre ce taux de prédation très élevé. En particulier, il y a une concomitance entre les périodes d'activités (saisonnière-fin d'hiver/début de printemps et journalière-nocturne) de déplacement des lamproies et celles de recherche de nourriture par les silures. Ensuite, il est certain que les lamproies sont des proies faciles pour le Silure (faibles capacités de nage), et ce *a fortiori* lorsque les géniteurs sont en attente à proximité d'un ouvrage ou sur leur nid pendant la reproduction.

La configuration du fleuve Charente répond aux mêmes conditions détaillées ci-dessus et se révèle donc particulièrement favorable à la prédation des lamproies par le Silure (présence d'obstacles, zones lentiques et profondes à proximité des obstacles, mais également des habitats de reproduction de substitution).

B.c/ Qualité de l'eau (développement des ammocètes, bouchon vaseux)

Les espèces aquatiques les plus susceptibles d'être contaminées par les polluants présents dans l'eau et les sédiments sont, celles vivant au contact des sédiments et celles à régime carnassier (position en fin de chaîne alimentaire).

Les lamproies sont à ces 2 titres particulièrement concernées puisqu'elles ont à la fois une vie larvaire de plusieurs années enfouie dans les sédiments et une alimentation de type parasite au stade adulte.

Nous ne disposons pas d'analyses toxicologiques permettant d'évaluer de taux de contamination en polluants chez les lamproies du bassin charentais, que ce soit les ammocètes ou les géniteurs en montaison. Mais nous disposons en revanche de différentes analyses de qualité d'eau sur le bassin versant qui témoignent d'un état chimique actuel des masses d'eau localement dégradé (secteur Cognac-Angoulême, affluents Seugne-Né-Soloire, estuaire) du fait d'utilisation de molécules chimiques en particulier dans le cadre des activités agricoles. D'après l'état des lieux du SAGE Charente (Collectif, 2012), les molécules les plus problématiques en termes de masses d'eau (ME) avec dépassement du seuil de bon état sont : le Mercure (13 ME), le Cuivre et le Zinc (9 ME) et le Cadmium (7 ME).

À ces molécules s'ajoutent une diversité de molécules issues des produits phytosanitaires avec une prédominance des herbicides à signature maïs et vignes. L'état chimique de l'estuaire de la Charente est également jugé « mauvais », notamment du fait d'un niveau de contamination des mollusques élevé au PCB118, dépassant sensiblement le seuil OSPAR[1]. En revanche, les résultats dans les sédiments (campagnes 2008 et 2014) indiquent une qualité « bonne » eu regard des seuils OSPAR.

Ce bref descriptif de l'état chimique des eaux du bassin Charente nous amène à s'interroger sur l'importance des effets en matière de contamination des lamproies au stade ammocète. Ce stade est particulièrement sensible par sa durée (5 à 8 ans) et par le fait que les ammocètes soient au contact direct des sédiments et s'alimentent par filtration. Les connaissances en écotoxicologie chez la lamproie marine sont lacunaires, mais on sait toutefois que le mercure est particulièrement stocké par le métabolisme de cette espèce. Ainsi, les concentrations en mercure peuvent être 2 à 19 fois plus élevées chez les ammocètes que chez les autres poissons pour une localisation identique (Drevnick *et al.*, 2006). D'après ces mêmes auteurs, cette accumulation est encore plus marquée chez les adultes du fait de leur comportement parasite hématophage et d'un effet de bioamplification. Ce dernier est un processus naturel qui repose sur des transferts cumulatifs du MMHg (mercure) entre les proies et les prédateurs. Cette molécule peut altérer le comportement de reproduction des poissons. L'effet chez les lamproies contaminées n'est pas connu.

Au stade ammocète, la lamproie serait également sensible au stockage des contaminants organochlorés (POPS) au niveau de leurs tissus lipidiques (Renaud *et al.*, 1995). Enfin, Taverny et Elie (2009) identifient le Cadmium comme potentiellement dangereux pour les lamproies marines par processus de bioaccumulation au stade adulte, ce phénomène ayant été mis en évidence chez l'anguille dans l'estuaire de la Gironde (Pierron *et al.*, 2007). Le Cadmium est un puissant perturbateur endocrinien.

[1] OSPAR – né de la Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est ou Convention OSPAR (OSPAR pour « Oslo-Paris »)

Évoquons enfin la problématique du bouchon vaseux dont les origines et manifestations ont été précédemment abordées. Rappelons que le bouchon vaseux se déplace dans le milieu fluvio-estuarien avec plus ou moins d'amplitude en fonction des conditions hydroclimatiques. Le secteur de fleuve concerné par le bouchon vaseux doit être considéré comme une zone de processus hétérotrophes complexes ayant un impact sur le comportement de tous les polluants organiques et inorganiques. Cela signifie qu'en plus des problématiques de crises de désoxygénation des eaux, le bouchon vaseux va exacerber l'exposition des poissons et des lamproies aux polluants. Le milieu fluvio-estuarien correspond aussi à une zone trophique *a priori* importante pour les subadultes de lamproies migratrices, mais les connaissances sont vraiment lacunaires sur cette écophase (Maitland *et al.* 1984). Mais d'après Swink (2003), cette écophase correspondrait à une période critique en termes de survie. Et dans un contexte fluvio-estuarien perturbé, sous l'influence du bouchon vaseux, il est possible que cela provoque une augmentation des échecs de fixation sur l'hôte au moment des premières tentatives de parasitisme. Aussi, au cours de cette écophase charnière et lors du transit migratoire, les contaminants du milieu estuarien de la Charente (PCB, Cd, MMHg notamment) pourraient exercer des influences néfastes sur la santé des lamproies, voire augmenter leur taux de mortalité (Taverny et Elie, 2009). Le niveau de gravité de cette incidence est probablement très lié au degré de chevauchement entre les calendriers de migration des lamproies et les crises d'hypoxie dans la Charente (Figure 17).

Si on s'en tient au calendrier ci-dessous, proposé par Taverny et Elie (*ibidem*), ce chevauchement paraît limité, mais ce calendrier reste très théorique et mériterait d'être conforté par des investigations *in situ.*

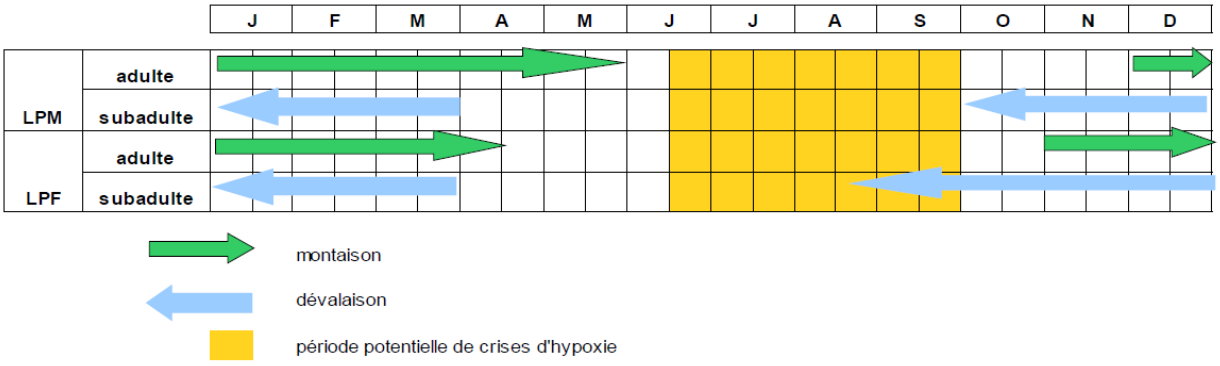


Figure 17 : Calendrier des migrations des lamproies migratrices au niveau du bassin Gironde Garonne Dordogne (Taverny et Elie, 2009)

L'accumulation des métaux lourds et molécules chimiques de diverses natures conduit à un ralentissement de leur croissance, une réduction de leur potentiel reproducteur et une augmentation de leur sensibilité aux maladies (Bird *et al.* 2008). Chez les lamproies, les effets des différentes molécules sont pour la majorité inconnue et nous n'avons aucune information sur le niveau de contamination des lamproies présentes sur le bassin Charentais. En l'état, cette problématique constitue donc un point de vigilance et vraisemblablement un sujet d'étude nécessaire pour les programmes de gestion futurs, nous y reviendrons en partie 3.

B.d/ Effets attendus du changement climatique (baisse des débits, projections de distribution)

La baisse des débits sur la Charente

Cette problématique a été présentée en détails pour les aloses et se pose selon les mêmes considérations et modalités pour la lamproie marine. Pour rappel, l'enjeu central est l'adaptation des usages de la ressource en eau sur le bassin de la Charente dans l'objectif d'anticiper la baisse généralisée attendue des débits à 20-30 ans. La question des débits et de pression sur la ressource en eau est centrale dans le maintien de l'attractivité hydrologique du fleuve pour les POMI et le contrôle du bouchon vaseux et de ces effets potentiellement néfastes sur les espèces.

Les projections de distribution

Les carences en termes de connaissances scientifiques sur plusieurs écophases de la lamproie marine limitent fortement la puissance des projections proposées et la robustesse des modèles. Un certain nombre de travaux scientifiques permettent toutefois d'identifier les tolérances de l'espèce en termes d'amplitude thermique ou d'oxygène dissous (Gruau, 2014). Bien que majoritairement très anciens, ces travaux permettent d'affirmer que la lamproie marine est une espèce globalement tolérante en termes de thermie de l'eau, et les projections d'augmentation globale de la température de l'eau des rivières ne devraient pas être gravement problématiques pour cette espèce.

Toutefois, Lassalle *et al* (2008) suggèrent, à l'instar de la grande alose, que l'aire de distribution de la lamproie marine devrait se contracter d'ici 2100 avec un décalage vers le Nord de sa limite septentrionale de répartition (Figure 18). En particulier, d'après ces projections, l'espèce pourrait disparaître de la côte Atlantique portugaise sur des fleuves qui abritent encore aujourd'hui des populations importantes. Les effets de cette perte d'habitats favorables pour l'espèce dans la dynamique globale des populations ne sont pas évalués.

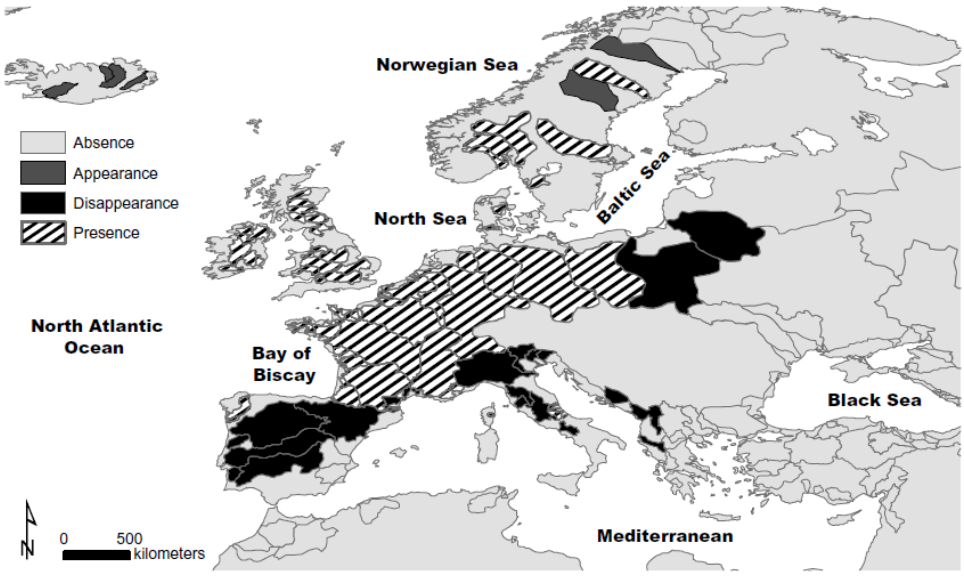


Figure 18 : Aire de répartition potentielle de la lamproie marine dans les conditions climatiques prévues à la fin du 21e siècle. Projections calculées à l'aide des modèles biogéographiques de l'INRAe, scénario d'émission A2 pessimiste et MCG HadCM3 (Lassalle et al., 2008)

Quoi qu'il en soit, en l'état des connaissances disponibles, les projections n'indiquent pas d'incompatibilité entre les conditions mésologiques qui seront rencontrées sur la Charente à l'horizon 2100 et le maintien de l'accueil d'une population de lamproie marine.

2.1.4/ L'anguille européenne

2.1.4.1/ Etat-tendance des populations

Les résultats annuels par indicateur et les états-tendances définis par le groupe de travail « Tableau de Bord » sont synthétisés dans le tableau en Annexe 3. Ci-dessous sont présentés les indicateurs prépondérants ainsi que les états-tendances pour l'Anguille européenne, avec une distinction entre le bassin de la Charente (Tableau 8) et le bassin de la Seudre (Tableau 9).

Tableau 8 : États/tendances et indicateurs annuels pour l'anguille européenne sur le bassin Charente de 2012 à 2019

Indicateurs analysés (Charente)	Année de suivi							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Synthèse								
Etat général								
Tendance	?	↗	→	↘	→	↘	→	→
Population								
Etat colonisation								
	?	↗	↗	↘		→		→
Effectif en montaison								
	?	?	?	?	?	?	?	?
Etat sanitaire								
	?	↗	↗	↘		→		→
Milieu et continuité								
Aménagements des ouvrages ZAP Charente								
	↗	↗	↗	→	↗	↗	→	→
Linéaire accessible								
	→	→	→	→	→	→	→	→

Tableau 9 : États/tendances et indicateurs annuels pour l'anguille européenne sur le bassin Seudre de 2012 à 2019

Indicateurs analysés (Seudre)	Année de suivi							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Synthèse								
Etat général								
Tendance	?	↗	→	↘	↘	↘	→	→
Population								
Etat colonisation								
	?	→	→	→		→		→
Effectif en montaison								
	↗	↗	?	↘	↗	→		?
Stock en place d'ang jaunes marais salé								
			→		↗		→	→
Etat sanitaire en cours d'eau								
	?	↗	↗	→		→		
Etat sanitaire en marais salé (ang jaunes)								
	?	→	↗		→		→	→
Milieu et continuité								
Aménagements des ouvrages ZAP Seudre								
	→	→	→	↗	↗	→	→	↗
Lin. accessible								
	→	→	→	→	→	→	→	→

Etat-Tendance = l'Anguille européenne est connue pour être une population panmictique, c'est-à-dire qu'elle serait une seule et même vaste population s'appariant au hasard en mer des Sargasses (Schmidt, 1922). Toutefois, ce fonctionnement reste encore aujourd'hui à l'état d'hypothèse (la reproduction n'ayant pas été observée *in situ* et les voies de migration non décrites dans leur intégralité), hypothèse contestée, certains scientifiques avançant l'existence de plusieurs unités génétiques distinctes (Wirth et Bernatchez, 2001 ; Maes et Volckaert, 2002). Dans la communauté des scientifiques comme des gestionnaires, la panmixie reste toutefois l'hypothèse retenue aujourd'hui, un panel d'études démontrant une forte variabilité génétique au sein de différents échantillons issus de différents flux de migration au cours d'une saison donnée (Cagnon *et al.,* 2004). Ainsi, parmi les 4 espèces du Tableau de Bord Charente-Seudre, l'Anguille est la seule espèce pour laquelle l'échelle totale de fonctionnalité est connue et sa politique de gestion construite au regard de cette échelle (cf. Règlement européen).

Le fonctionnement en panmixie, couplé à la large distribution géographique de l'espèce, rend très complexes la connaissance et la description de l'état de la population et sa tendance d'évolution puisque cela requiert de grandes quantités de données acquises sur ce large territoire. Les tendances fortes sont connues (d'où son classement par l'IUCN en espèce en danger critique d'extinction), mais il est en revanche beaucoup plus difficile de mesurer à une échelle de temps plus fine comment se comporte la population, notamment au regard des efforts importants engagés en Europe depuis 2009.

Dans ce contexte, il est donc évident que la définition d'état-tendance des populations à l'échelle des bassins Charente-Seudre est un exercice périlleux, pour ne pas dire hasardeux. Ce travail est d'autant plus délicat à mener que les difficultés méthodologiques sont élevées pour mettre en place des indicateurs robustes et stables dans le temps sur les écophases continentales de l'espèce (recrutement, colonisation, croissance, dévalaison). Contrairement aux espèces potamotoques préalablement décrites, les états/tendances définis pour la Charente et la Seudre sont donc, pour beaucoup, issus d'avis d'experts au sein du groupe « Tableau de Bord ».

Sans surprise, l'état des populations d'anguille, sur la Charente comme sur la Seudre, est jugé « mauvais » depuis 2009 et on recense une tendance d'évolution stable ou à la baisse chaque année depuis 2014. Pour juger de la tendance d'évolution annuelle, la CMCS se base sur son réseau de suivi de la colonisation des bassins versants par pêches électriques (depuis 2009) complétées plus récemment par la pose de Flottangs. Les résultats produits par ces outils sont présentés ci-après.

Effectifs en migration et estimation des stocks en place =

Pour aller au-delà de la simple information de colonisation, les données produites par le réseau de suivi Anguille sur Charente et Seudre sont analysées de 2 façons :

- Calculs de la D50 : Distance à la mer avec 50% de probabilité de trouver une anguille de moins de 10 cm (indicateur basé sur le principe de migration densité-dépendante) ;
- Comparaisons des densités d'anguilles (toutes tailles) en individus/100m² entre stations et entre années.

Résultats pour la Charente

L'indicateur D50 à la mer est jugé stable depuis 2013 (légère diminution entre 2017 et 2019), indiquant vraisemblablement une certaine stabilité en termes de recrutement fluvial.

Les densités d'anguilles observent une chute importante sur plusieurs affluents de la Charente, mais l'effet d'un changement de matériel d'échantillonnage au cours du suivi est susceptible de peser dans cette tendance.

En parallèle de ces suivis, on peut toutefois évoquer les quelques données disponibles *via* la STACOMI de Crouin. Mais au-delà de la donnée de présence et de quelques informations relatives aux classes de taille franchissant la passe à poissons, les informations « anguille » issues de Crouin ne sont absolument pas représentatives des flux migratoires à cet étage de l'axe migratoire ; et fort heureusement, car les effectifs comptabilisés sont très faibles, en rapport à ce qui pourrait être attendu à seulement une centaine de kilomètres de l'estuaire. Du fait de leur capacité de franchissement des ouvrages par reptation, les anguilles parviennent en majorité à échapper au vidéocomptage et franchissent donc le barrage non pas par la passe à poissons, mais par les autres organes. En sus, le logiciel de vidéocomptage, et plus spécifiquement le mode d'acquisition des images, n'est pas adapté pour être efficace sur la détection d'individus de 10 ou 15 cm.

Résultats pour la Seudre

Sur la période 2010-2019, la D50 à la mer se révèle très stable pour les anguilles de moins de 10 cm comme pour celles de moins de 15 cm.

Les densités d'anguilles ne suivent pas la même tendance à la baisse que sur les affluents charentais. On observe une certaine variabilité interannuelle des densités et globalement, une augmentation des densités sur une majorité des stations pêchées (4 sur 7).

En complément de ce réseau annuel de suivi par stations, la Seudre est équipée d'une passe-piège à anguille sur l'ouvrage de Saujon permettant de suivre les effectifs en montaison. Le suivi de cette passe-piège est assuré par la Fédération Départementale 17 de pêche depuis 2010. On retiendra en priorité que le fonctionnement du dispositif et le protocole de suivi ont été très variables au cours du temps, ce qui limite fortement les possibilités de comparaisons interannuelles des comptages et une analyse approfondie des données annuelles, ce même lorsque les données sont exprimées en essayant de lisser ce biais (Figure 19), données exprimées en moyennes de poids de civelles capturées par relève. L'outil « passe-piège » peut se révéler très robuste et pertinent pour l'acquisition d'un indicateur de recrutement fluvial, en ce sens, la stabilisation du fonctionnement et du mode de suivi de cet outil doivent être une priorité à l'avenir.

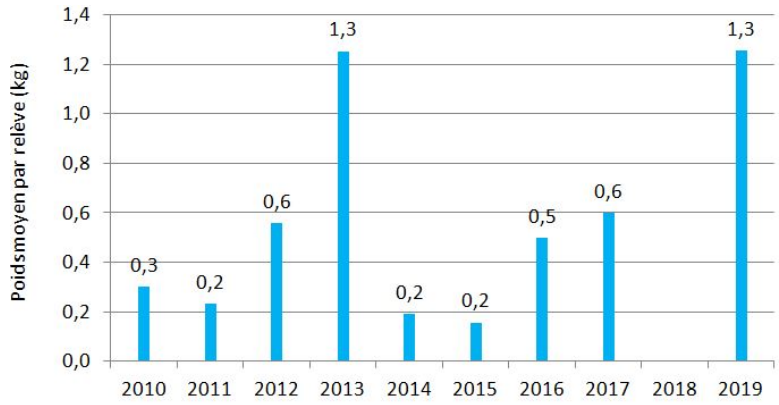


Figure 19 : Évolution interannuelle de la moyenne du poids des captures de civelles par relève à la passe-piège de Saujon

À noter que pour les marais de Seudre, un protocole spécifique a été déployé et un indicateur mis en place depuis 2007. L'objectif est de suivre le stock en place d'anguilles jaunes (stade de croissance et de sédentarité) avec une comparaison tous les 2 ans (au printemps), des densités et biomasses d'anguilles capturées par des engins passifs (verveux) placés dans les fossés à poissons.

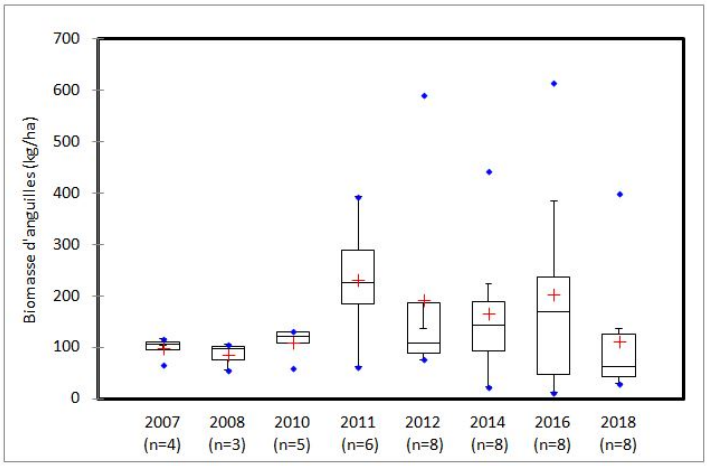


Figure 20 : Évolution interannuelle de la biomasse moyenne d'anguilles jaunes rapportée à l'hectare dans les fossés à poissons des marais salés de Seudre de 2007 à 2018 (TdB, janvier 2021)

Les biomasses moyennes varient sensiblement, de 100 à 230 kg/ha entre 2007 et 2018, mais aucune tendance évolutionnelle ne peut être identifiée. Les écarts types sont très importants, notamment à partir de 2011, probablement du fait de l'augmentation du nombre de fossés échantillonnés, les fossés se caractérisant par des conditions d'habitats hétérogènes (hauteurs d'eau) et un historique de gestion variable (curage ancien ou non).

À la lecture de l'ensemble de ces éléments, l'analyse des indicateurs issus des différents suivis engagés depuis 2009-2010 ne permet pas de dégager de tendance nette, que ce soit en termes de densités d'anguilles sur les stations de pêche ou d'évolution de la D50 censée traduire le niveau de recrutement fluvial. Cette absence de tendance nette trouve en partie son explication dans les difficultés méthodologiques pour acquérir des indicateurs robustes et stables dans le temps sur cette espèce. Les mécanismes de migration sont particulièrement complexes chez l'Anguille, les mouvements d'individus (en montaison comme en dévalaison) s'effectuant généralement lors d'évènements ponctuels et massifs. La capturabilité des anguilles, quel que soit le stade considéré, est également très dépendante des conditions environnementales et de cette mobilité en « dents de scie ». L'efficacité des méthodes d'échantillonnage de cette espèce est de fait très sensible. Plusieurs ajustements en termes d'effort d'échantillonnage ou de matériels utilisés ont été réalisés au cours de ces 10 dernières années. Chaque ajustement tend à rajouter de l'incertitude dans l'analyse des indicateurs produits. Il apparaît donc crucial de pouvoir fortement stabiliser les méthodes et outils dans le temps et dans l'espace pour réduire cette incertitude.

Répartition sur les bassins versants et fronts de colonisation =

Avant que ses déplacements au sein des hydrosystèmes aient été contraints par l'édification d'ouvrages transversaux, l'Anguille européenne était présente partout sur le réseau hydrographique, *a fortiori* sur des bassins comme la Charente et la Seudre, où les altitudes sont faibles même dans les parties les plus apicales et en l'absence d'infranchissable naturel.

Aujourd'hui, le bassin de la Charente compte une multitude d'ouvrages avec des caractéristiques techniques et des hauteurs de chute très diversifiées. Du fait d'une pente naturelle faible sur l'ensemble du bassin versant, les ouvrages de haute chute (les plus pénalisants pour l'Anguille) sont rares sur le bassin de la Charente et localisés très amont sur les axes de migration, comme le barrage de Lavaud sur la Charente, complètement infranchissable pour l'Anguille, mais localisée à environ 360 km de l'océan.

Ainsi, malgré le fractionnement du milieu, on observe encore aujourd'hui une large répartition des anguilles sur la Charente et ses affluents, y compris par la fraction jeune de la population (ind. <150mm), comme l'illustre la carte ci-dessous (Figure 21). Sur la moitié amont du bassin versant de la Charente, on distingue clairement une disparition assez nette de cette jeune population, ce qui s'explique par une diminution du recrutement fluvial (en rapport au même recrutement il y a un demi-siècle), cette diminution impactée en partie par la pêche civelière puis une certaine sélectivité des ouvrages sur le gradient aval-amont.

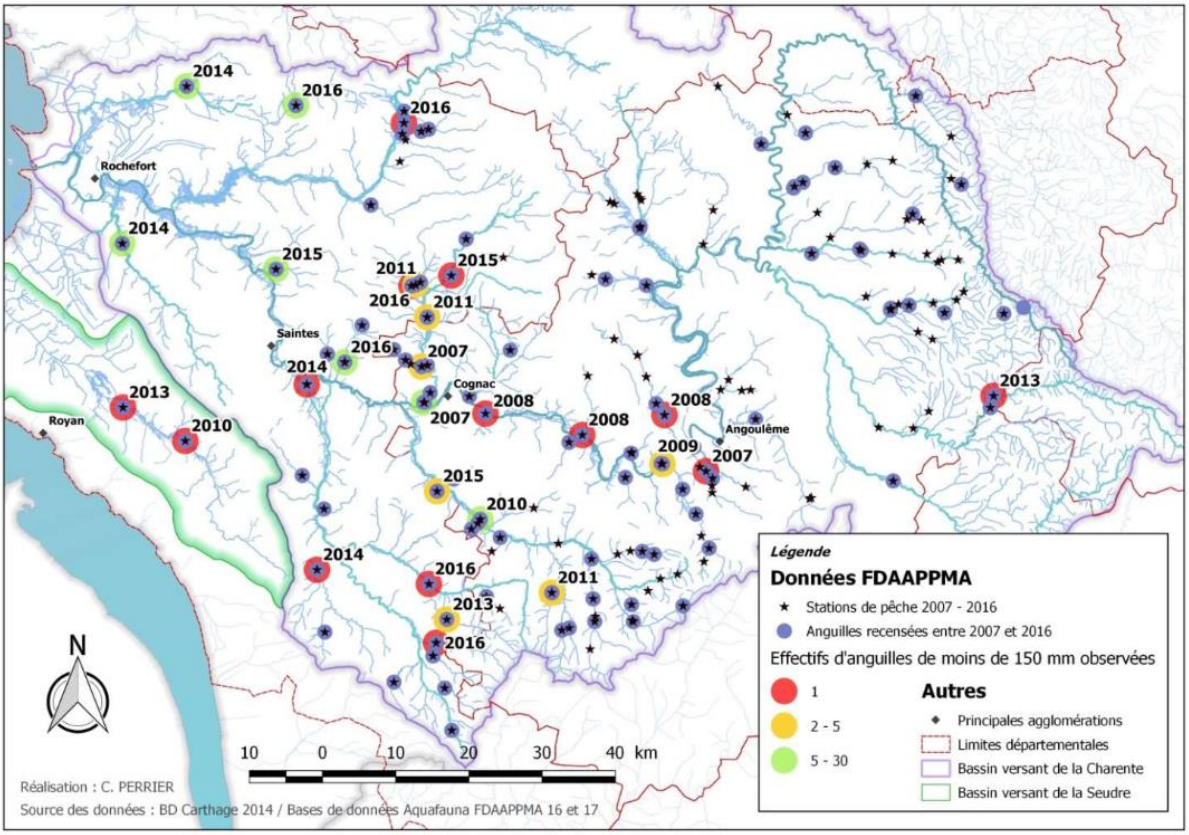


Figure 21 : Échantillonnage d'anguilles réalisé par les FDAAPPMA 16-17 entre 2007 et 2016 (Perrier, 2017)

En l'état des connaissances, il n'est pas possible d'affirmer si la diminution de la colonisation des anguilles sur la moitié la plus amont du bassin de la Charente s'explique d'abord par la baisse du recrutement fluvial combinée à la pression par la pêche ou d'abord par la sélectivité des ouvrages successifs. Dit autrement, on ne sait pas affirmer aujourd'hui que si on retirait l'ensemble des ouvrages de l'hydrosystème, on retrouverait une répartition de l'anguille équivalente à celle de la 1ère moitié du 20ème siècle.

Mais cet état de fait n'est pas vrai de la même façon pour le bassin de la Seudre et pour les habitats littoraux (marais). Sur la Seudre fluviale, on recense plusieurs ouvrages qui ont longtemps provoqué un blocage massif des anguilles en partie basse de l'hydrosystème, en particulier avant que le barrage de Saujon soit équipé d'une passe spécifique à Anguille. Depuis cet équipement, c'est le barrage de Trois Doux qui est très sélectif pour l'Anguille, cet ouvrage n'ayant pas fait l'objet d'équipement à cette heure. Trois Doux est localisé à 27 km de l'océan et prive une bonne partie de la population migrante d'environ 30 km de linéaire de rivière supplémentaire sur l'axe Seudre (auxquels il est nécessaire d'ajouter les affluents, d'autant que sur l'axe principal, environ 50% du linéaire évoqué est naturellement intermittent). La sélectivité de cet ouvrage se retrouve dans les résultats des pêches électriques avec de fortes densités mesurées au pied du barrage (jusqu'à 343 in./100m² en 2015).

Parallèlement, le réseau hydrographique composé par les affluents de la Seudre est assez limité et on dispose de très peu d'informations sur l'état de leur colonisation fluviale par l'Anguille sur la partie fluviale.

Concernant les marais, à l'exception des marais salés de la Seudre, les autres marais présents sur le territoire disposent tous d'une grande concentration de petits ouvrages hydrauliques dont les caractéristiques et la gestion sont susceptibles de perturber les mouvements d'anguilles. Ainsi, certains de ces habitats ne sont pas exploités ou sous-exploités par cette espèce (voir partie dédiée aux marais plus loin dans ce document).

2.1.4.2/ Problématiques en jeu

L'Anguille européenne étant une espèce dont le cycle biologique se déroule à très large échelle (internationale), il n'est pas possible dans le cas de la présente étude de détailler les facteurs globaux susceptibles d'impacter ses populations. Plusieurs ouvrages références, publiés par la communauté scientifique internationale au cours de ces 10 dernières années, offrent une vision exhaustive et détaillée des facteurs d'impacts (Adam *et al*., 2008 ; Casselman et Cairns, 2009 ; Don et Coulson, 2017).

Nous nous limiterons ici à aborder les problématiques à l'échelle du territoire Charente-Seudre, avec quelques prises de hauteur nécessaire à l'échelle nationale.

A/ Les facteurs avec impacts connus et décrits

A.a/ Captures par les pêcheries

Depuis le classement de l'Anguille européenne par l'IUCN en « danger critique d'extinction », la réglementation de la pêche et l'encadrement de la commercialisation de cette espèce se sont considérablement étoffés et musclés. En particulier, le règlement européen de sauvegarde de l'Anguille cible une réduction de la mortalité par pêche et vise même un pourcentage (40%) d'anguilles argentées en rapport à une biomasse pristine de rejoindre la mer pour réaliser sa migration transocéanique. Parallèlement, avec le classement de l'Anguille à la CITES, convention relative au commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, les exportations d'anguilles (civelles en particulier) hors Union Européenne sont interdites.

Malgré ces textes et leurs ambitions, la pêcherie professionnelle de cette espèce au stade civelle s'est maintenue à un niveau soutenu grâce d'une part à l'attribution de quotas pour la consommation et d'autre part le rachat de captures à des fins de repeuplement. Le plus fort enjeu autour de la pêche professionnelle se focalise autour du stade civelle.

L'anguille jaune est également ciblée, elle concerne surtout des activités en zone littorale (marais) avec des débarquements en criée permettant à la CMCS de recueillir annuellement les déclarations de captures pour les 3 criées du Département 17 (Figure 22). Sur l'ensemble des criées, on observe une moyenne annuelle de 4 tonnes sur la période 2009-2018, 2.4 Tonnes déclarées en 2019 et une tendance à la baisse enregistrée depuis 2015. Pour le territoire Charente-Seudre, ces chiffres doivent être abordés avec précaution, car la provenance des pêcheurs dans certaines criées (Royan notamment) va au-delà dudit territoire. De fait, une partie de leurs déclarations peuvent être issues d'autres hydrosystèmes voisins, la Gironde en particulier. L'anguille jaune peut également être ciblée par les pêcheurs professionnels fluviaux. Toutefois, les informations recueillies dans le cadre du Tableau de Bord montrent une diminution du nombre de pêcheurs actifs (14 licences en 2013, 5 en 2018 puis 10 en 2019) et surtout une activité essentiellement tournée vers la civelle. Ces 5 dernières années, les déclarations de captures totales d'anguilles jaunes par année (sources : Service Eau du Conseil Départemental de la Charente-Maritime) oscillent entre 50 et 150 kg.

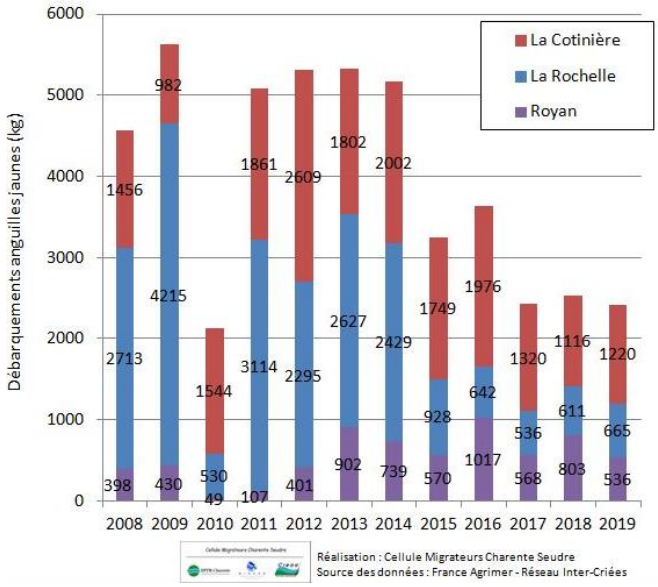


Figure 22 : Débarquements d'anguilles jaunes dans les 3 criées de Charente-Maritime (TdB, janvier 2021)

Depuis 2009, les pêcheries professionnelles maritimes et fluviales de civelles sont soumises à des quotas de pêche. Un quota national est réparti pour chaque Unité de Gestion Anguilles (UGA) chaque année. Il est composé de 2 sous-quotas, le premier destiné à la consommation et le deuxième au repeuplement. L'attribution annuelle des quotas par bassin hydrographique est confiée à un groupe d'experts essentiellement composé de scientifiques spécialistes de l'Anguille. Malgré cela, on relèvera que les quotas initiaux ont été établis à partir de données d'activité de pêche (nombre de civeliers par sous-bassins) et non à partir des données biologiques et/ou géographiques (surface d'habitats naturels disponibles).

Cela explique sans doute qu'on ne retrouve pas de logique entre la taille des bassins versants et le niveau desdits quotas. Pour le cas de Charente-Seudre, il est défini dans le Plan de Gestion Anguille de la France, volet national, une surface d'habitats naturels disponibles pour l'Anguille de 5 948 km² (soit 10% de la superficie totale de l'UGA Garonne-Dordogne-Charente-Seudre-Leyre). Rappelons ici que ces surfaces ont été calculées en partant du principe que tout hydrosystème en deçà de 1000 mètres d'altitude et en aval d'un ouvrage complètement infranchissable pour l'Anguille peut être considéré comme un habitat naturel pour cette espèce. La surface totale des bassins Charente-Seudre est de l'ordre de 11 330 km² (10 550 km² pour la Charente, 780 km² pour la Seudre). Le PGA a donc estimé, lors de sa rédaction en 2009, que 52.5% de ces bassins versants constituaient des habitats naturels accessibles pour l'Anguille (PGA national, 2009). Cette donnée apparaît contradictoire en rapport aux données de répartition de l'espèce sur ces 2 bassins versants. En outre, il est indiqué dans le PGA volet local Garonne-Dordogne-Charente-Seudre-Leyre ((PGA local, 2009), que « l'intégralité du bassin de la Charente et de la Seudre (est) pris en compte comme bassin à anguille ». Il y a donc vraisemblablement ici une erreur dans les chiffres utilisés par le PGA, il serait intéressant de signaler cette erreur aux ministères chargés du pilotage national et du rapportage à l'Europe de ce plan.

Il est alors intéressant de comparer les attributions de quotas par sous-bassins, pour la pêche maritime, au regard de cette notion de surface d'habitats naturels disponibles pour l'Anguille définie dans le PGA. Prenons l'exemple des quotas « consommation et repeuplement » attribués pour la saison de pêche 2018/2019 :

- Charente-Seudre :et Brouage 6 000 kg pour une surface d'habitats d'environ 5 950 km² (estimation PGA volet local) ;

- Garonne-Dordogne-Leyre-Arcachon : 8 300 kg pour une surface d'habitats d'environ 60 000 km² ;
- Loire : 30 500 kg pour une surface d'habitats d'environ 102 000 km² ;
- Quotas Adour : 3 200 kg pour une surface d'habitats d'environ 19 250 km².

Ainsi, au sein de l'UGA Garonne-Dordogne-Charente-Seudre-Leyre (GDCSL), alors que les bassins Charente-Seudre représentent 10% de la surface totale en habitats disponibles à l'échelle de cette unité de gestion, ils cumulent près de 50% des quotas attribués ! Cet écart s'explique, tel que déjà mentionné, par le fait que les quotas ont été définis au départ sur des critères d'activités économiques identifiées sur ces mêmes sous-bassins. Dans le rapport du volet local GDSL (PGA local, 2009), on retrouve le nombre de licences de pêcheurs d'anguilles en eaux maritimes pour l'année 2007, on constate que la Charente (regroupant ici la Seudre) représente 56% des licences totales sur le PGA, pourcentage correspondant aux quotas attribués pour la Charente au sein de cette UGA.

Tableau 10 : Effectifs de pêcheurs d'anguilles en eaux maritimes (PGA local, 2009)

Effectifs des pêcheurs d'anguilles en eaux maritimes				
Bassin	Nombre de licences*	2007		
		Timbre filet	Timbre civelle	Timbre anguille
Charente	134	37	134	130
Gironde	49	49	49	44
Arcachon	56	33	48	43
Total	239	119	231	217

Cette observation amène à la conclusion suivante : le Plan de Gestion Anguille a basé sa méthode de définition des quotas sur une approche essentiellement économique, l'exemple des bassins Charente-Seudre démontrant ici que cette approche se révèle incohérente au regard des données écologiques et aboutissant à des déséquilibres forts en termes de pression sur les recrutements fluviaux.

On peut également noter que les quotas actuellement définis apparaissent peu contraignants pour la pêche professionnelle dans la mesure où les données de captures avant quotas (saisons 2006/2007 et 2007/2008) sont assez proches des captures des 3 dernières saisons sous quotas (Figure 23).

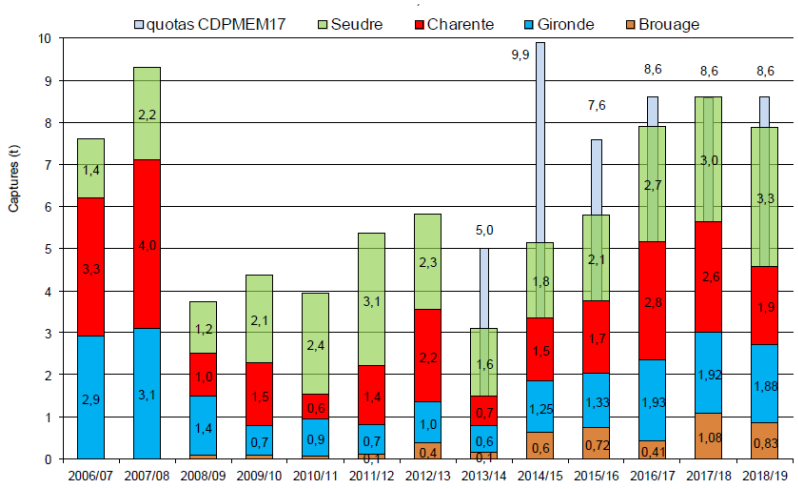


Figure 23 : Captures totales des pêcheurs professionnels maritimes du CDPMEM17 (Charente, Seudre, Brouage et Gironde) de 2006/2007 à 2018/2019

Il faut ajouter aux quotas « maritimes » pour la consommation ceux destinés aux repeuplements. À noter que ces quotas « repeuplement » sont calculés selon les mêmes bases que les quotas « consommation ». Aussi, sur le territoire Charente-Seudre, le quota « repeuplement » s'élevait à environ 5 Tonnes en 2018/2019. Si le quota « consommation » est atteint quasi systématiquement, celui du repeuplement est atteint de façon plus aléatoire, l'atteinte dépassant toutefois les 90% lors des 3 dernières saisons. Le PGA national a décidé depuis 2009 d'affecter 60% des civelles destinées à la consommation aux opérations de repeuplement. De façon théorique, le repeuplement consiste à réserver ces 60% pour les déverser dans les bassins hydrographiques où le recrutement naturel, c'est-à-dire le rapport annuel entre les captures et les arrivées de civelles, n'est pas suffisant. Sur Charente-Seudre, la majorité des civelles capturée pour le repeuplement parte pour être implantées sur d'autres bassins hydrographiques, ce qui a pour effet direct de diminuer le recrutement naturel des bassins Charente et Seudre.

Depuis l'avènement de ce mode de gestion, plusieurs travaux ont été menés afin de pouvoir mesurer sa performance. Les suivis de chaque opération de transfert en France permettent en théorie de retrouver 6 mois, 1 ou 3 ans au plus tard des anguilles marquées issues d'un déversement et de mesurer leur taux de croissance. Mais elles ne permettent pas de juger si leur survie est meilleure grâce à leur transfert. En 2017-2018, le pôle national « Migrateurs » (INRA-AFB) a toutefois initié une étude expérimentale couplant de *l'in situ* et de l'*ex situ* (Beaulaton et Azam., 2019). Les résultats de l'étude *in situ* et *ex situ* montrent que la survie est significativement moins importante (-50%) pour les lots issus du repeuplement**,** comparativement aux civelles "naturelles" issues des fleuves Sélune et l'Oir. Au bout de 3 mois, leur survie est mesurée entre 20 et 40%, alors que les civelles ayant colonisé naturellement les fleuves ont une survie entre 35 et 60%. Il faut ajouter à ces résultats que dans le cadre d'une colonisation naturelle, les civelles subissent également des mortalités importantes jusqu'au stade anguillette, du fait de pressions qui peuvent contribuer à sélectionner les individus les plus adaptés à la survie dans le cours d'eau. En cumulant ces éléments, les civelles de repeuplement devraient présenter un taux de survie sensiblement supérieur afin de compenser les mortalités liées à l'opération de transfert. Depuis 2012, tous les déversements de repeuplement sur Brouage, la Boutonne et la Charente font l'objet d'un suivi par marquage avec recaptures à 6 mois, 1 an et 3 ans. Les résultats de ces suivis témoignent d'une forte variabilité des taux de survie estimés entre les sites et entre les années pour un même site. Les résultats détaillés sont présentés dans les rapports annuels de la CMCS (CMCS, 2020) et sont intégrés dans le rapport national de rapportage à l'Europe d'une première évaluation de ces opérations de déversement (Rigaud *et al*, 2015). Les suivis d'efficacité des repeuplements en milieu naturel restent très influencés par des biais d'échantillonnage et de calculs, ce qui implique d'appréhender les résultats produits avec prudence. Concernant les suivis sur Brouage / Boutonne / Charente, on peut toutefois retenir que les résultats semblent *a priori* révéler un intérêt plus faible de la Boutonne (survies inférieures aux autres sites).

Pour terminer sur la pêche des civelles, il est encore nécessaire d'évoquer les captures réalisées par la pêche professionnelle fluviale, celle-ci faisant également l'objet de quotas annuels de captures. Les calculs de quotas pour le milieu fluvial sont également basés sur les données existantes (en 2009) en termes d'activité de pêche. Mais contrairement au maritime, on observe une relation davantage équilibrée entre la taille des bassins hydrographiques et le nombre de pêcheurs en activité, comme on peut l'observer sur le Tableau ci-après.

Tableau 11 : Nombre de licences de pêcheurs professionnels fluviaux en 2008 par département et par cours d'eau (PGA local, 2009)

Département	Cours d'eau	Nombre de licence en 2008
Charente Maritime	Charente	19 licences
Dordogne	Dordogne	14 licences 27 fermiers et cofermiers 23 compagnons
Gironde	Dordogne	102 licences (dont 17 marins) 5 fermiers et cofermiers 8 compagnons
	Garonne	77 licences (dont 1 marin) 1 compagnon
Lot et Garonne	Garonne	13 licences

Ainsi, sur la saison 2018/2019, pour un quota global de 1.95 Tonne attribué à l'UGA GDCSL, 650 kg ont été attribués à la Charente (pas de pêche fluviale sur la Seudre) soit 1/3 du quota global UGA.

En réalisant la somme des captures de civelles réalisées sur la Charente et sur la Seudre en milieu maritime et en milieu fluvial, on atteint, pour la saison 2018/2019 un total de 2 500 kg destinée à la consommation. En tenant compte que dans 1 kg de civelles, on comptabilise environ 3 000 individus, ce chiffre signifie que la pêche professionnelle a prélevé 7 500 000 civelles qui n'auront donc pas colonisé l'intérieur des bassins versants. Il faut ajouter à ce chiffre environ 3 500 kg de civelles (10 500 000 d'individus) qui ont été pêchées puis transférées pour les opérations de repeuplement (majoritairement hors bassins Charente-Seudre). La comparaison de ces chiffres avec les indicateurs « colonisation » disponibles en milieu continental (notamment les effectifs de civelles piégés à Saujon) illustre un déséquilibre considérable et interloque fortement eu égard au statut de l'Anguille, « en danger critique d'extinction ».

Pour parvenir à avoir un regard critique sur ces chiffres, il serait nécessaire de connaître le nombre total de civelles qui auraient colonisé les bassins versants en l'absence de toute activité halieutique, ce dans la perspective de calculer un taux d'exploitation. Ce nombre est aujourd'hui totalement inconnu et très difficile à estimer, même à dire d'experts ou par modélisation. En 2012, un travail scientifique piloté par Cédric Briand (Institut d'Aménagement de la Vilaine) a été mené sur l'estuaire de la Seudre, dans l'objectif de tester le modèle GEMAC (Glass Eel Model to Assess Compliance to reference point) et d'évaluer un taux d'exploitation des civelles auxdites activités halieutiques. Pour les saisons 2008-2009 et 2009-2010, ce travail a abouti à une estimation d'un taux d'exploitation respectif de 76 et 81% (Briand *et al.*, 2012). Ces résultats doivent être abordés avec précaution compte tenu de l'imprécision des données d'entrée et de certains postulats adoptés pour aboutir à ces estimations. Il paraît à ce sujet regrettable que ce travail n'ait pas été poursuivi les années suivantes dans l'objectif d'améliorer sa robustesse et ainsi d'affiner les estimations de taux d'exploitation. Celui-ci n'a pas pu être poursuivi avec la mise en place des quotas car dès lors, l'activité de pêche n'était plus représentative du recrutement naturel.

En tout état de cause, les nombreux chiffres présentés ci-dessus apparaissent en inadéquation avec les objectifs fixés par le règlement européen avec des quotas qui aboutissent aujourd'hui à exercer une pression forte sur le recrutement fluvial, pression en déséquilibre par rapport aux attributions de quotas sur les autres bassins hydrographiques de la façade Atlantique. L'engagement de réflexions pour planifier une baisse sensible de ces quotas apparait dans ce contexte incontournable.

A.b/ L'impact des ouvrages transversaux

Une publication très récente dans la revue Nature, réalisée dans le cadre du programme européen AMBER (Adaptive Management of Barriers in European Rivers) fait un bilan unique du niveau de fractionnement des rivières en Europe par les ouvrages transversaux, dans toute leur diversité de taille, de forme et d'usage(s) associé(s). Les résultats indiquent que les systèmes fluviaux d'Europe sont parmi les plus fragmentés au monde et détiennent la moyenne édifiante de 0,74 ouvrage par kilomètre de rivière. Ils estiment à plus d'un million, le nombre d'ouvrages présents sur les rivières d'Europe (Belletti *et al.,* 2020). Adam *et al.* (2008) estiment quant à eux que l'édification des ouvrages est responsable de la perte d'environ 25% de son aire de répartition originelle.

Mais l'impact le plus négatif des ouvrages transversaux n'est pas tant la contraction de l'aire globale de répartition, mais plutôt les perturbations du bon déroulement des mécanismes de colonisation continentale. Par la sélectivité, l'effet retard ou le blocage à la migration qu'ils provoquent, les ouvrages ont bouleversé les processus complexes de migration anadrome et de répartition des populations selon un gradient aval-amont et sous l'impulsion d'un effet densité-dépendant. À titre d'exemple, le barrage d'Arzal sur la Vilaine bloque le transit naturel des civelles dans l'estuaire, provoque des concentrations d'individus en aval de l'ouvrage et explique *in fine* un taux d'exploitation très élevé par la pêche civelière (Briand *et al.,* 2003).

Sur les bassins Charente et Seudre, la problématique liée aux ouvrages transversaux se pose tout à fait en ces termes. Il a été vu précédemment que malgré la densité d'ouvrages, la répartition des anguilles sur le territoire était encore aujourd'hui importante et que le vieillissement des parties amont des bassins hydrographiques étant probablement tout autant expliqué par les ouvrages que par le faible niveau de recrutement fluvial (sous pression de la pêche en partie). L'enjeu relatif aux impacts des ouvrages transversaux se situe donc en priorité dans leur capacité à être davantage transparents pour limiter le plus possible l'effet retard et l'effet « sélectivité ».

Compte tenu de la multiplicité des ouvrages, il parait pertinent de se focaliser en premier lieu sur les premiers ouvrages rencontrés par les anguilles depuis l'océan. Et déjà sur ces premiers ouvrages, on peut constater que leur niveau de transparence n'est pas optimal. Sur la Charente, par exemple, le barrage de Saint-Savinien a seulement été équipé d'une passe spécifique aux anguilles en 2020, mais sachant qu'à ce jour, seul un des deux bras constitutifs de l'ouvrage est équipé (le second devrait l'être en 2021). Plus en amont, l'ouvrage de La Baine est ponctuellement pénalisant pour l'Anguille et aucun dispositif ne permet de compenser cet effet pénalisant lorsque les conditions hydrologiques défavorables se présentent. Cet ouvrage devrait toutefois être effacé à très court terme. Vient ensuite le barrage de Crouin, qui ne dispose également d'aucun dispositif de franchissement dédié à l'anguille. Dartiguelongue (2019) indique dans son rapport annuel d'exploitation de la station vidéocomptage que l'anguille est capable de franchir directement par le barrage dans « quasiment toutes les conditions de débit ». L'auteur indique que l'exploitant met en place une gestion adaptée de la vanne aval de la passe asservie pour effacer la chute durant la nuit, pendant les pics de migration, pour faciliter le franchissement de la chute aval de la passe à poissons. Il précise enfin que la passe à poissons n'apparait pas sélective : « la passe elle-même n'est pas en cause puisque de très petits individus qui y sont observés à la montée sont la preuve de sa praticabilité ».

Nous considérons plutôt que l'observation d'un certain nombre d'anguilles de petite taille au vidéocomptage n'indique en aucune façon le niveau de sélectivité et d'effet retard sur la population globale se présentant au pied de l'ouvrage. De la même façon, nous ne disposons à ce jour d'aucune donnée relative à la mise en place et au respect de la gestion adaptée de la vanne aval, à ceci près qu'il est mentionné que ladite gestion n'avait pas fonctionné en 2019 (dernière saison en date).

Dans ces conditions, il n'est pas possible d'avoir un jugement sur la pertinence de cette solution. **Soulignons enfin que la position de la passe à poissons (au centre de l'ouvrage) et les conditions d'écoulement en pied d'ouvrage constituent deux éléments techniques permettant de douter fortement de l'efficacité du dispositif pour l'anguille, *a fortiori* les petites classes de taille dont les capacités en nage libre sont limitées. Il est fort probable que le barrage de Crouin exerce donc un impact fort sur la progression des anguilles sur l'axe Charente.**

Dans la même logique, sur l'axe Seudre, les premiers ouvrages aval doivent faire l'objet de toutes les préoccupations. Le barrage de Saujon, premier ouvrage à la mer, est actuellement équipé d'une passe-piège adaptée à l'anguille. Nonobstant les limites méthodologiques associées au suivi de ce dispositif, les données de captures interrogent, dans le sens où elles paraissent particulièrement faibles pour un premier ouvrage à la mer et compte tenu des données de captures par la pêche civelière plus en aval dans l'estuaire. Une analyse fine du fonctionnement hydraulique global de cet ouvrage apparaît opportune, dans l'objectif de s'assurer d'une efficacité globale optimale de la passe-piège. La FDAAPPMA 17, opérateur en charge du suivi de ce dispositif, souligne ces dysfonctionnements matériels ainsi qu'une problématique récurrente liée à la présence d'écrevisses.

Plus en amont, l'ouvrage de Trois Doux n'est pas équipé à ce jour. D'après les données de pêches électriques du réseau de suivi de la colonisation de la Seudre par l'Anguille, cet ouvrage s'impose comme particulièrement pénalisant avec à la fois des accumulations importantes à l'aval immédiat et une chute des indicateurs en amont (baisse des densités, vieillissement de la population). L'équipement de cet ouvrage, positionné à un peu plus de la moitié du bassin versant, s'impose comme une action importante dans les années à venir.

La Seudre connaît toutefois une succession de barrage à clapets en amont de l'ouvrage de Trois Doux qui nécessitera d'envisager une gestion ou des équipements pour restaurer un linéaire d'habitats significatifs pour l'Anguille.

Pour terminer sur ce sujet, il est nécessaire d'aborder l'impact des petits ouvrages hydrauliques, très nombreux, présents dans les marais. L'impact concerne à la fois les conditions de recrutement, de circulation au sein des hydrosystèmes et d'échappement vers l'océan des anguilles. Ces différents points sont traités spécifiquement dans la partie dédiée aux marais de ce document.

B/ Les facteurs avec impacts identifiés par expertise avec défauts de connaissance :

B.a/ Le braconnage des civelles

Le braconnage des civelles est une pratique ancienne, assez largement répandue sur le littoral de la façade Atlantique, le prix élevé de vente au kilogramme pouvant être très attractif et les conditions de pêche/manipulation/transport des civelles se prêtant bien aux pratiques illégales.

Avec le classement CITES, les filières de commercialisation illégale de la civelle ont été fragilisées et déstabilisées à la fin des années 2000. Mais parallèlement, la demande est restée très forte et avec la contraction de l'offre par la mise en place des quotas, les prix se sont rapidement mis à monter. En quelques années, les filières se sont adaptées et le braconnage est reparti à la hausse. Ces dernières années, la demande toujours en hausse a fait atteindre des sommets en termes de prix sur le marché noir, le kilogramme pouvant se négocier 2 voire 3 000 € !

Concernant le braconnage, l'objectif du plan de gestion Anguille est de verrouiller la filière commerciale pour empêcher l'écoulement des produits pêchés illégalement et enrailler les filières illégales en renforçant l'encadrement et les obligations des opérateurs et en mettant en place une traçabilité des produits.

En particulier, des brigades interservices spécialisées sur le braconnage des civelles ont été constituées sur différents territoires. En 2013-2014, cette brigade complétée par le travail des agents de l'ONEMA (aujourd'hui OFB), a permis la réalisation de 17 contrôles « civelles » en milieu fluvial et 64 contrôles en milieu maritime sur l'UGA GDCSL. À l'échelle de l'ensemble des UGA, 334 contrôles ont été réalisés sur cette même saison, aboutissant à la saisie de 252 engins de pêche et 567 kg de civelles (PGA, 2012). Ce chiffre souligne toute la difficulté à « tomber » sur les braconniers, le braconnage se pratiquant de nuit et avec du matériel léger et mobile.

Parallèlement, des opérations de contrôle aux douanes ont plus récemment permis la saisie de quantités importantes de civelles comme le 31 janvier 2019 où des agents de la brigade des douanes de Pau contrôlent sur une aire d'autoroute deux véhicules utilitaires contenant 897 kg de civelles ! le 26 janvier 2020, un ressortissant malaisien qui s'apprêtait à embarquer depuis l'aéroport de Toulouse-Blagnac à destination d'Istanbul a été arrêté par les douaniers avec 21 kg de civelles dissimulés dans ses bagages. Ces différentes arrestations témoignent d'un commerce illégal destiné à quitter la France et même l'Europe, en grande partie pour la Chine (production annuelle du pays en anguilles estimée à 250 000 Tonnes alors que la reproduction en milieu contrôlé de l'anguille n'est toujours pas maitrisée…). Après avoir été élevées en Chine, les anguilles sont écoulées sur le marché japonais, où elles sont très réputées comme mets de choix aux multiples vertus dont aphrodisiaques !

Selon Europol, en 2018, 100 tonnes de civelles auraient été acheminées vers l'Asie. Il s'agit donc d'un trafic commercial à plusieurs milliards d'euros. Andrew Kerr, Président du « Substainable Eel Group » a récemment déclaré que l'anguille était l'espèce sauvage la plus trafiquée au monde ».

Concernant les données spécifiques au braconnage pour le territoire Charente-Seudre, que ce soit en termes d'activité de contrôle par les services de Police ou en termes de quantités de civelles saisies, M. Vignaud Michel (Chargé de mission réglementation pêche - coordination interservices police migrateurs à la Direction régionale Nouvelle Aquitaine de l'OFB) a été sollicité. Ce dernier a transmis les éléments ci-après :

« Depuis le 15 novembre 2020, ce sont 22 opérations d'envergure qui ont été réalisées sur le territoire de Charente-Seudre dans les zones soumises à influence de la marée et qui sont propices au braconnage de la civelle. 148 personnels de l'OFB ont été mobilisés sur ces missions, principalement la nuit. Ils ont été appuyés par 53 agents des Douanes, de la Gendarmerie et des Unités embarquées en mer.

27 pêcheurs ont été contrôlés, dont 13 présentaient des irrégularités. 10 procédures judiciaires ont été ouvertes par l'OFB.

Des investigations menées, il apparait que la fréquentation des zones de braconnage a fortement diminué. Cela est dû à la conjonction de plusieurs facteurs :

- la forte présence des services de contrôle et les réponses pénales apportées aux personnes verbalisées (très fortes amendes et parfois peines de prison) ;
- une surveillance accrue des modes de transport aussi bien en Europe qu'en Asie.

Ce phénomène s'est accentué avec la crise sanitaire qui a quasiment stoppé le trafic aérien, principale filière d'exportation vers l'Asie. A noter encore les constats sur les défauts ou erreurs de déclarations qui sont faits sur la filière professionnelle, seule autorisée à pêcher la civelle. »

B.b/ Réduction d'habitats liés aux assecs

La gestion de la ressource en eau et plus particulièrement des étiages estivaux est une problématique au cœur de l'action du territoire, et ce depuis plus de 20 ans sur la Charente. Le sujet est d'ampleur, car la disponibilité de la ressource est tendue en lien avec certaines caractéristiques hydrogéologiques exacerbées par des usages gourmands en eau, et en premier lieu l'agriculture pour l'irrigation. C'est ainsi que dans le cadre du Plan de Gestion des Etiages (PGE) Charente, il a été fait le constat suivant : les besoins potentiels des différents usages économiques consommateurs d'eau correspondent, les années sèches, au double des ressources naturelles disponibles sur le bassin : 120 M de m^3 pour une offre de 60 M de m^3 d'eau circulant entre juin et octobre.

Pour faire face à cet enjeu, le PGE est construit autour de 3 axes :

- La réduction de la consommation en eau ;
- La constitution de réserves d'eau supplémentaires ;
- L'aménagement du territoire et le bon fonctionnement du bassin versant dans son ensemble.

Parallèlement, les gestionnaires s'appuient sur un réseau de 28 stations de mesure des débits auquel s'ajoute désormais un service en ligne d'aide à la décision, la plateforme E-tiage.

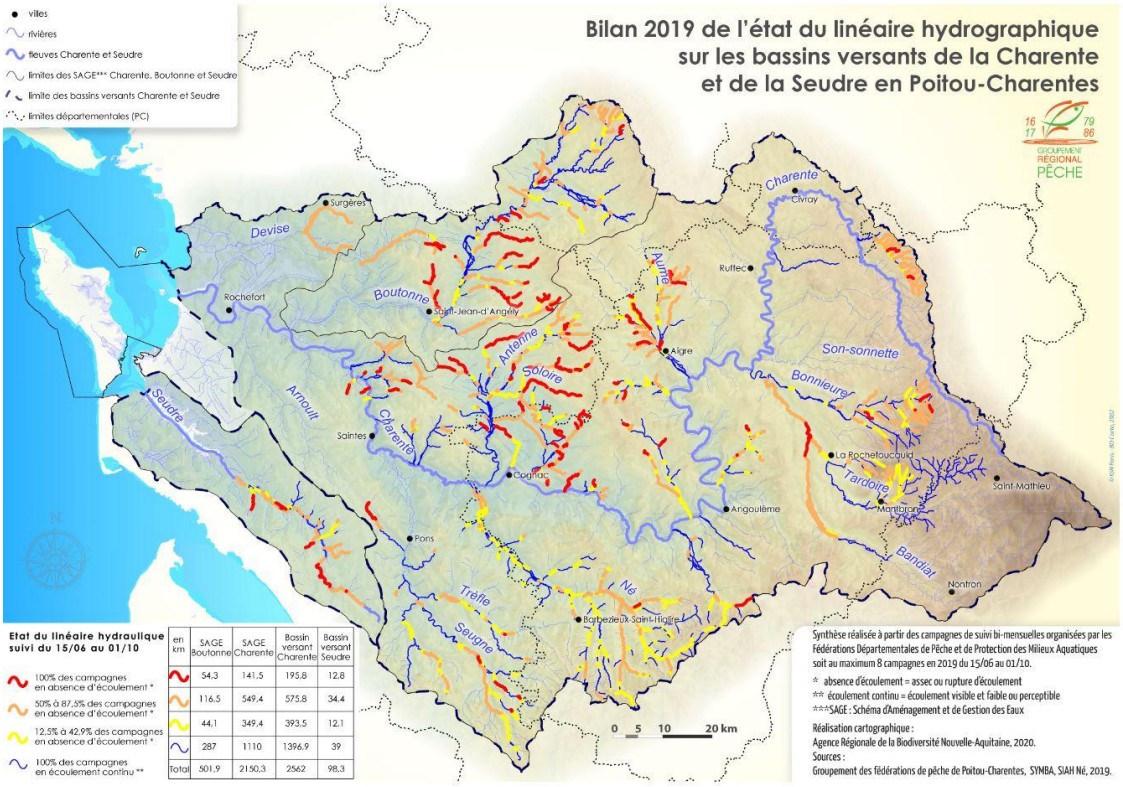
L'ensemble de cette politique a un objectif phare, respecter les débits objectifs d'étiage sur l'ensemble des bassins à raison de 8 années sur 10 et ne jamais franchir les débits de crise. Pour ce faire, le bassin de la Charente s'appuie sur la capacité de stockage de 24 millions de m^3 des barrages de Lavaud et Mas Chaban localisés en tête de bassin. Le respect de la compatibilité des enjeux sur le bassin de la Charente est un important challenge, *a fortiori* dans la perspective de réduction globale des débits à 20-30 ans sous l'effet du changement climatique.

Sur le bassin de la Seudre, la gestion quantitative de la ressource en eau est également un enjeu majeur. Elle s'inscrit dans le cadre d'un projet de territoire pour la gestion de l'eau (PTGE), avec plusieurs sujets importants et complexes à mener, comme la définition des volumes prélevables, pour lesquels les acteurs du territoire ne sont pas parvenus à un consensus global à ce jour. Il faut préciser ici que le fonctionnement hydrogéologique du bassin de la Seudre est particulièrement complexe. En effet, les écoulements souterrains sont la composante essentielle du fonctionnement hydrologique du bassin, avec de nombreuses pertes du réseau superficiel, y compris du bassin versant amont vers les cours d'eau latéraux de la Gironde. Cette singularité engendre un déficit d'écoulement important à l'aval.

Ce déficit provoque des assecs de plus en plus importants et précoces, sous la pression supplémentaire des prélèvements agricoles. Le déficit aval aggravé a des conséquences néfastes sur l'écosystème, mais également sur certaines activités économiques (ostréiculture en particulier). Dans ce contexte, et face aux enjeux pour la biodiversité aquatique, un suivi précis des assecs estivaux a été initié par différents acteurs de terrain sur l'ensemble des cours d'eau sensibles aux assecs en Poitou-Charentes. Deux grands dispositifs sont actuellement déployés dans ce cadre :

- Le suivi de l'écoulement des linéaires de cours d'eau, de juin à septembre, effectué par les FDAAPPMA (complété par des observations des syndicats de l'Antenne et du Né, affluents de la Charente) ;
- Le suivi de l'écoulement des cours d'eau, en ponctuel, de mai à septembre réalisé par les agents de l'OFB (réseau ONDE) ;
- Le suivi des écoulements réalisé par le Syndicat Mixte du bassin de la Seudre.

Ce travail permet de dresser une carte annuelle de l'état des écoulements entre le 15 juin et le 1er octobre sur l'ensemble du linéaire des bassins versants Charente et Seudre (Figure 24). Cet important et précieux travail offre ainsi la possibilité d'estimer l'impact quantitatif des assecs sur la vie piscicole. L'anguille étant présente sur la quasi-totalité des bassins versants, les linéaires d'assecs peuvent être considérés comme une perte nette en habitats naturels pour cette espèce.



en km	SAGE Boutonne	SAGE Charente	Bassin versant Charente	Bassin versant Seudre
	54.3	141.5	195.8	12.8
	116.5	549.4	575.8	34.4
	44.1	349.4	393.5	12.1
	287	1110	1396.9	39
Total	501.9	2150.3	2562	98.3

Figure 24 : Cartographie 2019 de l'état du linéaire hydrographique sur les bassins versants de la Charente et de la Seudre (FDAAPPMA 16, 17, 79 et 86)

Les résultats exprimés en relatif dans la Figure 25 témoignent de l'ampleur de la problématique, en particulier pour la Seudre, bassin sur lequel seuls 40% du linéaire total a présenté des écoulements continus en 2019. Sur le bassin de la Charente, ce pourcentage s'élève à 55% en 2019, mais on note une tendance à la baisse depuis 2014. On note également qu'en 2014, près de 60% du linéaire de cours d'eau du bassin versant de la Charente ont connu une période d'assec.

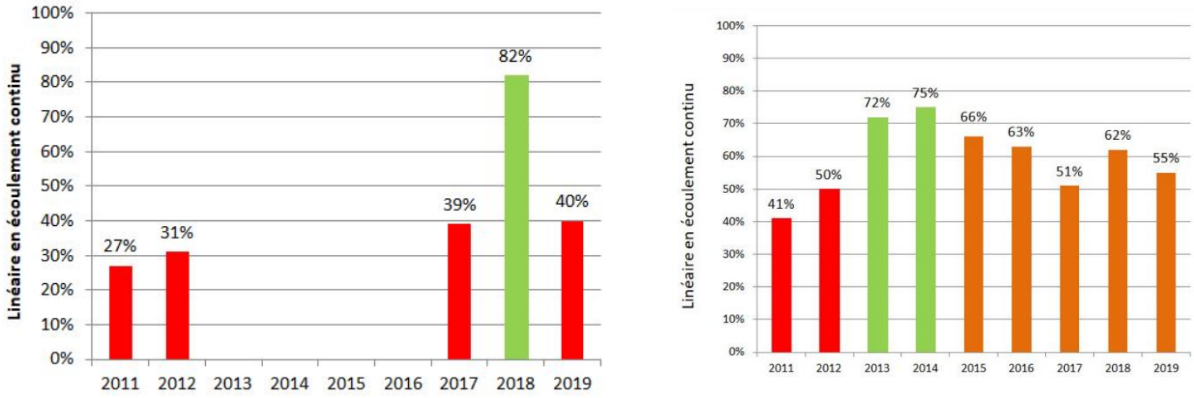


Figure 25 : À gauche = Pourcentage de linéaire de rivière en écoulement continu sur le bassin de la Seudre. À droite = Pourcentage de linéaire de rivière en écoulement continu sur le bassin de la Charente (Tableau de bord Charente-Seudre)

Avec des perspectives de réduction de 30 à 40% des débits estivaux à l'horizon 2050 (simulations Explore70), on peut avoir de vraies inquiétudes sur le niveau d'augmentation des assecs et donc la perte potentielle supplémentaire d'habitats pour l'Anguille. Ce constat témoigne de l'importance capitale d'adapter la gestion de la ressource pour limiter la baisse des débits. Il révèle parallèlement l'intérêt d'étudier les impacts des assecs sur la répartition des anguilles et leur stratégie d'utilisation des habitats disponibles dans un contexte de stress hydrique.

B.c/ La qualité de l'eau

Les anguilles sont considérées comme des êtres particulièrement exposés et vulnérables à une mauvaise qualité physico-chimique des eaux et des sédiments. L'exposition s'explique par le comportement benthique de cette espèce, donc fortement au contact des sédiments potentiellement contaminés (Drouineau *et al.*, 2018). Sa vulnérabilité s'explique quant à elle en raison de son niveau trophique élevé et de sa forte teneur en lipides (Belpaire *et al.* 2011). Les contaminants chimiques sont globalement lipophiles et vont donc par conséquent se concentrer préférentiellement dans les réserves lipidiques de l'anguille (Robinet et Feunteun 2002), affectant ainsi le métabolisme des lipides Cette situation est particulièrement critique au stade « anguille argentée », puisque c'est à ce stade de développement que les niveaux de lipides sont les plus élevés (plus de 13 %) chez les individus, ce pour permettre leur migration transocéanique vers les zones de frai (Van Den Thillart *et al.* 2004 et 2007 ; Belpaire *et al.* 2009).

Chez les anguilles femelles, 67 % de leur réserve de graisse sont consacrés à la migration génésique et à la maturation des ovocytes (Palstra et Van den Thillart 2010). Comme les lipides sont mobilisés pendant cette migration, les contaminants vont être libérés dans le sang à des concentrations élevées, affectant ainsi la maturation des gonades et la production d'ovocytes. Selon les contaminants en jeu et les niveaux de contamination, ce mécanisme est clairement susceptible de compromettre le succès de la migration (Robinet et Feunteun 2002 ; Pierron *et al.* 2008a ; Geeraerts et Belpaire 2009).

Les différentes analyses scientifiques disponibles sur ce sujet ont permis de montrer qu'on retrouve aujourd'hui de façon fréquente chez les anguilles un cocktail de contaminants : ceux liés aux pesticides (Hodson *et al*. 1994 ; Couillard *et al.* 1997 ; Byer *et al*. 2013 ; Amilhat *et al.*, 2013 ; Privitera *et al.* 2014), les contaminants organiques (Blanchet-Letrouvé *et al.* 2014 ; Guhl *et al.* 2014) et les métaux lourds (Pierron *et al.* 2008b ; Nunes *et al.* 2014 ; Pannetier *et al*. 2016).

Il a été précédemment décrit que nombre de ces contaminants sont présents (parfois largement) dans les eaux des bassins Charente-Seudre, notamment les contaminants liés aux herbicides et certains métaux lourds. Nous ne disposons aujourd'hui d'aucune connaissance sur les liens entre la présence de ces contaminants dans les milieux et les niveaux de contamination des anguilles argentées produites par ce territoire. Cette absence de connaissance constitue une vraie limite de la politique de gestion actuelle de cette espèce sur Charente-Seudre, à la lumière des implications susmentionnées dans le succès de la migration et de la reproduction des anguilles. En complément de ces implications pour l'espèce en elle-même, notons que les niveaux de contamination des anguilles sont souvent supérieurs aux normes de consommation humaine (Byer *et al.* 2013) et ont récemment conduit à des interdictions de pêche dans de nombreux pays en Europe. (Allemagne, Belgique, Pays-Bas, Italie) et y compris en France (Belpaire *et al.* 2016). Ainsi la question de la connaissance de l'état sanitaire des anguilles sur Charente-Seudre se pose également au regard de cette problématique « consommation ».

B.d / Changement climatique

Il faut distinguer ici les effets du changement climatique à l'échelle globale de fonctionnalité des populations d'anguilles de ceux rentrant en jeu sur les bassins Charente-Seudre. Evoquons en premier lieu brièvement les effets potentiels attendus à l'échelle globale.

Le réchauffement climatique a un impact aujourd'hui incontestable sur les températures de surface de la mer et sur différents phénomènes océaniques (oscillation nord-atlantique, El Niño-oscillation australe ou encore le courant nord équatorial). Les scientifiques pensent que ces modifications pourraient avoir des conséquences sur la survie des larves leptocéphales et les conditions de leur dérive vers les habitats continentaux européens. L'augmentation de la température de surface de la mer en raison du changement climatique conduirait en particulier à une stratification plus élevée de la mer des Sargasses et, par conséquent, à une production primaire plus faible, se traduisant potentiellement par une disponibilité alimentaire moindre pour les leptocéphales (Bonhommeau *et al.,* 2008 ; Miller *et al.,* 2016). La modification des grands courants océaniques (en amplitude et en orientation) pourrait par ailleurs impacter sur le long terme la distribution des leptocéphales et *in fine* la répartition spatiale continentale de l'espèce. Les larves sont en effet transportées par ces courants qui conditionnent donc complètement leur capacité à rejoindre les côtes européennes et pénétrer les fleuves (Knights 2003 ; Friedland *et al.* 2007 ; Zenimoto *et al.* 2009).

Les changements climatiques globaux sont également susceptibles d'affecter les stades ultérieurs de l'anguille. En particulier, les modifications attendues des régimes pluviométriques auront pour conséquence une modification du fonctionnement hydrologique des rivières, en particulier le régime des crues. Or, ce régime est un important déclencheur (direct ou indirect) de la migration catadrome des anguilles argentées (Acou *et al.* 2008 ; Trancart *et al.* 2013 ; Drouineau *et al.* 2017). L'intensité des crues et leur période d'occurrence conditionnent particulièrement la réussite de cette migration. Les crues de forte intensité assurent une vitesse de migration plus importante et augmente les probabilités pour une anguille de rejoindre le milieu marin en bon état physique (Vøllestad *et al.* 1986 ; Tesch 2003). En cas d'absence de crues significatives à la bonne période, les anguilles sont susceptibles de stopper leur dévalaison jusqu'à l'année suivante (Durif *et al.*2003 ; Drouineau *et al.* 2017). Enfin, un débit réduit lors des dévalaisons peut se traduire par une plus grande proportion d'anguilles passant par les turbines, une plus grande proportion de l'eau étant guidée vers les turbines, entrainant *de facto* une plus grande mortalité (Jansen *et al.* 2007 ; Bau *et al.* 2013).

A l'échelle des bassins Charente-Seudre, les effets potentiellement négatifs du changement climatique peuvent être multiples mais ce qui semble se distinguer de façon prioritaire est la réduction des surfaces en habitat naturel induite par les assecs estivaux. En ce sens, les orientations en matière de gestion de la ressource en eau auront vraisemblablement une importance particulière dans la gestion/conservation des populations d'anguilles sur ce territoire.

2.1.5/ Les autres espèces amphihalines

Les fleuves Charente et Seudre abritent également d'autres espèces amphihalines que celles que nous venons de décrire abondamment. Les espèces abordées ci-après peuvent être scindées en 2 groupes : d'un côté, 2 salmonidés grands migrateurs (le saumon Atlantique et la truite de mer) et d'un autre, 3 espèces dont les mœurs amphihalines sont moins strictes et surtout moins bien décrites que chez les autres espèces (le flet, l'éperlan et le mulet porc).

Aujourd'hui les enjeux autour de ces 2 groupes d'espèces sont effectivement à relativiser en comparaison aux aloses, lamproies et anguilles, et ce pour 2 principales raisons : les bassins Charente et Seudre ne constituent pas, d'un point de vue écologique, des aires de colonisation à fort enjeu et/ou les connaissances disponibles sur ces espèces ne permettent pas aujourd'hui d'identifier précisément les enjeux sur le territoire d'étude dans le cadre de leur gestion/conservation/restauration.

2.1.5.1/ Les salmonidés migrateurs

Le saumon Atlantique =

Le saumon Atlantique est une espèce pour laquelle il peut être considéré que les territoires Charente et Seudre ne constituent pas un enjeu. En effet, depuis 2010, il est comptabilisé annuellement entre 0 (2018) et 5 (2017) saumons au niveau de la station vidéo-comptage de Crouin. Cette très faible colonisation par le saumon se retrouve également d'un point de vue historique puisqu'il semblerait que, y compris dans les années 1960-70, la présence de cette espèce était anecdotique (quelques prises annuelles par les pêcheries). A noter que des remontées de saumons sont historiquement mentionnées sur l'affluent la Boutonne. Cette faible colonisation historique des axes Charente-Seudre par le saumon Atlantique est très probablement liée au régime hydrologique et aux caractéristiques physico-chimiques des eaux (dureté, thermie).

La truite de mer =

La truite de mer est la forme migratrice de la truite fario. Sa biologie est très proche de celle de la forme « rivière » à l'exception de la phase adulte qui se déroule en mer. Les adultes remontent les cours d'eau entre mai et janvier pour se reproduire. Ils recherchent, à partir de novembre, des secteurs courants relativement rapides et bien oxygénés, à fond de gravier, favorables à leur reproduction. La truite de mer est itéropare, ce qui signifie qu'elle est capable de se reproduire plusieurs fois au cours de sa vie. Elle serait relativement fidèle à sa rivière de naissance pour effectuer ses migrations génésiques (homing). Contrairement au saumon Atlantique, les truites de mer restent près des côtes et n'effectuent pas ou peu de migrations vers les zones de grossissement de l'Atlantique nord.

Selon la durée de leur vie en mer, on distingue trois types de géniteurs en migration (Baglinière et Maisse, 2006) :

- Les finnocks : remontent en eau douce après 2 à 3 mois de croissance en mer (seuls les individus les plus grands sont matures) ;
- Les truites dites de "un hiver de mer" : remontent en eau douce après un seul hiver passé en mer ;
- Les truites dites de "deux hivers de mer" ou plus : ont séjourné au moins deux hivers en mer avant de revenir en eau douce ou se sont déjà reproduites (individus de taille importante, forte capacité reproductrice).

Sur le territoire d'étude, seule la Charente constitue un axe migratoire. Les secteurs favorables pour la reproduction des truites sont localisés très en amont sur l'axe (et donc difficilement accessibles aujourd'hui) et sur certains affluents comme la Touvre.

Chaque année depuis 2010, des passages de truites de mer sont comptabilisés en montaison à la passe à poissons de Crouin. Les effectifs annuels de géniteurs en montaison varient entre les années mais restent globalement faibles, 2014 constituant l'année référence avec 131 truites de mer observées (Tableau 12).

Tableau 12 : Observations de truites de mer en montaison à la passe à poissons de Crouin (Tdb Charente-Seudre, janv.2021)

Année	2010	2012	2013	2014	2015	2017	2018	2019
Nombre de truites de mer	16	18	60	131	86	38	34	42

On dispose parallèlement de quelques observations ou informations de captures par des pêcheurs à la ligne (ex : 2011 sur la Boutonne, proche de l'Houmée ; 2013 sur la Charente au niveau du barrage de Sireuil). Ces données restent très éclatées dans le temps et l'espace et ne permettent pas une amélioration de la compréhension du phénomène migratoire et/ou du fonctionnement de la population.

La faiblesse des remontées de truites de mer observée sur la Charente s'explique probablement par le fait qu'historiquement, l'écotype marin a probablement toujours été peu présent au sein des populations de truites. On retrouve cette tendance sur d'autres bassins versants voisins comme la Sèvre niortaise notamment. Au-delà du simple constat, nous ne disposons pas aujourd'hui des connaissances suffisantes pour expliquer ce phénomène. Et il est assez probable qu'indépendamment des actions menées sur le bassin charentais en faveur de la continuité écologique ou de la qualité des habitats la population de truites de mer se maintiennent à des niveaux faibles dans l'avenir (effet des modifications des conditions d'habitats en phase marine ?).

2.1.5.2/ Le flet, l'éperlan et le mulet porc

Ces 3 espèces de poissons sont considérées amphihalines et sont présentes ou potentiellement présentes sur les bassins Charente et Seudre. Par manque de connaissance sur leur biologie et l'état des populations, ces espèces sont aujourd'hui clairement sous-considérées au sein des PLAGEPOMI. Pourtant, leur fonctionnement et les habitats écologiques qu'elles fréquentent font de ces espèces des sujets d'étude et de suivi très intéressants, notamment pour les parties basses et estuariennes des fleuves, sur lesquelles nous avons vu précédemment que les enjeux de gestion étaient forts (bouchon vaseux). Il paraît donc intéressant de faire le point sur les connaissances générales disponibles sur ces espèces, identifier les données disponibles sur Charente et Seudre et définir les pistes d'investigation complémentaires pour les prochains plans de gestion. A terme, ces espèces pourraient ainsi intégrer le Tableau de Bord « poissons migrateurs » Charente-Seudre.

Le flet =

Platichthys flesus est une espèce amphihaline thalassotoque inféodée aux milieux estuarien et côtier et dont les déplacements vont de l'eau douce aux vasières intertidales jusqu'aux eaux côtières sublittorales. Par ces caractéristiques, le flet peut être considéré comme une espèce de grande valeur écologique. Pourtant l'espèce reste relativement sous-étudiée et sous-évaluée. Il est possible que le manque d'importance économique de cette espèce l'ait tenue à l'écart de la communauté scientifique. Ainsi, dans la dernière actualisation de la liste rouge des espèces menacées en France, l'IUCN et ses contributeurs considèrent qu'il n'est pas possible de définir un état de conservation et une tendance d'évolution des populations de flets, faute de données biologiques suffisantes.

Le flet réside principalement dans les estuaires et les eaux de faible salinité. Il est le seul poisson plat européen à pénétrer les eaux continentales.

Il est capable de vivre en eau douce sur des périodes longues (Summers 1979 ; Hemmer-Hanson *et al.* 2007) et peut pénétrer à l'intérieur des bassins versants sur des distances assez importantes, bien que les distances de migration annuelles moyennes semblent inférieures à 30-35 km en amont de l'estuaire (Summers, 1979). La reproduction du flet a lieu très majoritairement en mer dans des eaux peu profondes, sur l'isobathe marin des 30 mètres, et possiblement en estuaire également. Les mouvements catadromes auraient lieu en janvier-février et la reproduction se déroulerait entre mars et juin (Skerritt, 2010). A noter que le caractère amphihalin du flet serait facultatif et variable selon les milieux (Daverat *et al*, 2012).

Les jeunes flets viennent coloniser l'estuaire quelques semaines après leur naissance en mer. La colonisation des eaux continentales serait comparable à celle observée pour les anguilles ou les mulets, à savoir un transport tidal sélectif, profitant des marées montantes pour migrer « à moindre frais » énergétique. Après cette pénétration dans l'estuaire, il est aujourd'hui très complexe de comprendre les mécanismes en jeu dans la colonisation des milieux par les flets. Il semblerait que la majorité des individus réside dans l'estuaire ou très proche, dans des zones sablo-vaseuses disposant d'ombrage et/ou d'apports en eau fraîche à la présence d'affluents (Coustillas *et al.,* 2012). Au-delà de ces quelques éléments descriptifs, nous disposons de peu d'informations sur la mobilité des individus après colonisation des eaux douces. Parallèlement, certaines observations témoignent d'une migration anadrome nettement plus importante chez une frange de la population de flets, comme en témoigne les observations ponctuelles d'individus à la station vidéo-comptage de Crouin (1 individu observé en 2012, 2014 et 2015 ; 6 individus en 2013) ou celles réalisées dans les piégeages physiques de la passe à poissons de Saint-Savinien effectués en 2020 (82 juvéniles capturés entre le 27 avril et le 27 juillet 2020)

Les observations à Crouin ont lieu entre janvier et avril, majoritairement en période de hautes eaux et concernent à la fois des migrations anadromes de jeunes flets et des migrations catadromes d'adultes (Dartiguelongue, 2019). Crouin est une des seules stations de suivi en France permettant d'observer des flets en migration en eaux continentales.

Parallèlement, d'autres données de présence de l'espèces sont disponibles au travers des données de pêches électriques de la Fédération Départementale de Pêche de Charente-Maritime. Ces données témoignent de captures de flets sur différents affluents : Arnoult, Seugne Rutelière et Trézence (affluent de la Boutonne). Le Flet a aussi été contacté sur la station d'inventaire « anguilles » de Trois Doux (amont des vannes de Ribérou) à plusieurs reprises.

Malgré ces informations sur l'espèce, il est très difficile aujourd'hui de décrire les enjeux liés à la gestion/conservation de cette espèce sur les territoires Charente-Seudre : évolution dans le temps et dans l'espace des populations, sélectivité potentielle des ouvrages transversaux (axe Charente et affluents), rôle et importance des habitats en eau continentale et en zone estuarienne, effet du bouchon vaseux sur les populations, …

Aussi, parmi les différentes espèces évoquées dans cette partie, le flet constitue probablement l'espèce qui mériterait le plus qu'on lui consacre davantage de moyens afin de mieux connaître les populations et les enjeux de gestion. En particulier, il pourrait être intéressant d'envisager des analyses cibles par l'ADN environnemental dans la perspective d'établir une cartographie de la présence du flet sur les bassins Charente et Seudre. Cette espèce pourrait en outre être choisie comme espèce bio-indicatrice de la qualité des milieux de la Charente aval, compte-tenu des mœurs benthiques de cette espèce (Burgeot *et al*., 1999), et avec une dimension tout à fait complémentaire des analyses sanitaires qui pourraient être engagées sur l'Anguille européenne.

L'éperlan =

L'éperlan est une petite espèce d'origine paléarctique (Mac Allister, 1963) qui présente quelques populations dulçaquicoles dans son aire de répartition la plus nordique mais qui, globalement peut être qualifiée d'amphihaline potamotoque (Nellbring, 1989 ; Maitland, 2007).

Cette espèce passe l'essentiel de sa vie en zone côtière marine. A maturité sexuelle, les individus se regroupent, généralement à la fin de l'automne, pour coloniser les estuaires. La migration anadrome peut être assez courte, et ne s'étend généralement que jusqu'à la limite supérieure de l'influence des marées. Les œufs se développent sur le fond de la rivière et les larves éclosent après une incubation d'une vingtaine de jours. Après éclosion, celles-ci dévalent avec le courant et vont séjourner plusieurs mois dans la zone mésohaline des estuaires.

L'éperlan est une espèce à croissance rapide et cycle court. Les individus mesurent 10-11 cm au premier hiver, pour une taille maximale à 3-4 ans de 15-20 cm. L'âge à la première maturité sexuelle est de 1 an. Il peut y avoir de grandes variations dans l'abondance de certaines classes d'âge d'*Osmerus eperlanus*, en fonction principalement des taux de mortalité pendant l'incubation et les premiers stades du développement (Shpilev *et al.,* 2005). Il est très difficile d'obtenir des estimations de population précises pour cette espèce, notamment parce qu'elle effectue de nombreux déplacements entre les sites de frai et les sites de croissance et parce que la durée de la reproduction est courte. On trouve ainsi très peu de données sur la taille réelle des populations au sein de sa distribution géographique qui couvre les eaux côtières du sud de la Norvège au nord du golfe de Gascogne.

De nombreux estuaires qui abritaient autrefois d'importantes populations d'éperlans les ont perdues à cause de l'augmentation de la pollution et de la baisse de la qualité de l'eau, ce qui signifie que l'espèce est beaucoup moins commune qu'elle ne l'était dans le passé (Maitland, 2003, 2004). On remarquera toutefois que sur certaines rivières où la qualité de l'eau s'est sensiblement améliorée les populations d'éperlans ont été restaurées (Davies *et al.,* 2004).

En revanche, l'éperlan montre une forte sensibilité à la température de l'eau, celle-ci intervenant en particulier sur la croissance et la maturation des individus. Lassalle (2008) indique ainsi un décalage progressif des populations vers le nord. Pronier et Rochard (1998), dès la fin des années 1990, avaient mis en évidence une chute importante des populations d'éperlans de l'estuaire de la Gironde, vraisemblablement en lien avec une tendance à l'augmentation de la température de l'eau de l'estuaire. En 2012, Girardin et Castelnaud considèrent que l'espèce a complètement disparu de la Gironde à partir de 2006 et que sa limite septentrionale s'est vraisemblablement décalée vers l'estuaire de la Loire voire de la Seine.

Sur les estuaires Charente et Seudre, aucune donnée récente de présence de l'éperlan n'est disponible. Des données qualitatives issues de captures par la pêcherie amateur aux engins (carrelet) confirment la présence historique de cette espèce sur ce territoire, mais les données les plus contemporaines sont limitées au début des années 2000. Ainsi, lors des pêches en estuaire réalisées par IRSTEA Bordeaux dans le cadre de la mise en place d'un indicateur « poisson » pour les masses d'eau de transition réalisées en 2016 et 2017, aucun éperlan n'a été capturé.

En l'état des connaissances, et par manque d'investigation ciblée, il n'est pas possible de décrire l'état des populations d'éperlans sur le territoire Charente-Seudre et encore moins leur tendance évolutionnelle. On peut toutefois craindre que la contrainte thermique identifiée sur la Gironde soit semblable sur Charente et Seudre et ait également conduit à une raréfaction voire une disparition des populations d'éperlans.

Aussi, des investigations qualitatives ciblées seraient intéressantes pour infirmer ou confirmer cette hypothèse, notamment par des enquêtes actualisées auprès des pêcheurs amateurs aux engins en estuaire.

Le mulet porc =

Le mulet porc, *Liza ramada,* est un des poissons les plus communs rencontrés sur les estuaires de la façade atlantique. Il est considéré comme amphihalin thalassotoque mais ses populations se caractérisent par des patterns de colonisation des eaux douces très diversifiés, certains individus étant susceptibles de réaliser l'intégralité de leur cycle en eau marine ou saumâtre (Daverat *et al*., 2011). Sa large implantation géographique repose sur sa grande capacité d'adaptation alimentaire (herbivore, détritivore, mais aussi prédateur de micro-proies) et sa grande tolérance thermique qui lui permet de s'adapter et de s'accommoder à différents milieux estuariens (Chícharo *et al*.,2006 ; Trancart, 2011). Le cycle de vie du mulet porc a été relativement peu étudié, on connait ainsi mal les mécanismes de pénétration en eau continentale, comme ceux liés à sa dispersion au sein des hydrosystèmes. Les caractéristiques de sa reproduction sont également peu décrites. Elle se déroule en mer, de septembre à décembre.

Les jeunes alevins migrent vers les entrées des estuaires à partir de janvier mais avec des pics concentrés en juillet et août. Cette migration semble essentiellement trophique (Bruslé, 1981). Ces juvéniles de moins d'un an (entre 3 et 10cm) sont observés en estuaire fluvial dulçaquicole jusqu'à la limite de marée dynamique. Il n'existe aucune mention de présence de juvéniles de moins d'un an en amont de cette limite dans la littérature scientifique (Trancart, 2011). A compter d'un certain âge (> 1 an), les mulets remontent les fleuves et sont capables de migrer haut dans les bassins versants comme à Donzère sur le Rhône (180 km de la mer), Agen sur la Garonne (250 km de l'estuaire) ou Vichy sur l'axe Loire-Allier (650 km de l'estuaire). A l'âge de 4 à 6 ans les mulets adultes dévalent des fleuves vers le milieu marin pour achever leur maturité sexuelle et se reproduire (Cambrony, 1983). Aucune étude ne semble avoir été menée sur la phénologie des dévalaisons et de la migration de reproduction des mulets.

Le mulet est la seule espèce thalassotoque dont les abondances dans l'estuaire de la Gironde sont en hausse ces vingt dernières années. Son régime alimentaire détritivore et ses grandes capacités d'osmorégulation (Almeida *et al.,* 1993 ; Bruslé, 1981 ; Lasserre and Gallis, 1975) lui permettent sans doute de s'adapter à l'enrichissement en matière organique de cet estuaire. Parallèlement, et du fait de sa large tolérance à la thermie de l'eau, le mulet porc serait, avec l'alose feinte, la seule espèce à bénéficier des évolutions mésologiques liées au réchauffement climatique (Lassalle *et al.,*2009).

Actuellement, cette espèce ne fait pas l'objet d'une exploitation halieutique intensive, ce qui contribue probablement à expliquer un état des populations contrasté en rapport aux autres espèces de poissons migrateurs. Ceci étant, du fait des contraintes de plus en plus fortes sur l'exploitation de ces autres espèces, il n'est pas exclu à l'avenir que l'exploitation halieutique du mulet prenne de l'ampleur. Ce phénomène a déjà été décrit sur d'autres zones géographiques et de son aire de répartition, la hausse de son exploitation, combinée à une dégradation de la qualité des eaux, s'étant traduites par une baisse des populations (Bartulovic *et al,* 2011).

Sur le territoire d'étude, le mulet porc est bien présent dans les parties basses de la Seudre et de la Charente et ses affluents (Seugne, …). Sur l'axe Charente, une migration anadrome des adultes est observée chaque année au niveau de la station de comptage de Crouin. Nous ne disposons pas des informations suffisantes pour identifier les fronts actuels de colonisation de cette espèce sur la Charente comme sur la Seudre.

Les chiffres obtenus à Crouin, en montaison (printanière) comme en dévalaison (estivale) témoignent d'une situation assez stable des populations avec en moyenne 800 individus en montaison, les chiffres pour la dévalaison présentant une variabilité sensiblement plus importante, sans qu'il soit ici possible de détailler les explications (Tableau 13).

Tableau 13 : Effectifs de mulets comptabilisés en montaison et dévalaison à Crouin de 2010 à 2019 (Dartiguelongue, 2019)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Montaison	233		484	982	942	1138	646	838	897	856
Dévalaison	877		789	234	164	496	10	881	1265	999

Compte-tenu de l'éloignement à l'estuaire de la station de Crouin, il est nécessaire d'analyser ces chiffres annuels avec prudence dans la mesure où une partie inconnue de la population de mulets est susceptible de stopper sa colonisation de la Charente plus en aval. Cette prudence est d'autant plus nécessaire que le déterminisme de migration anadrome est très mal compris chez cette espèce.

Pour améliorer les connaissances sur cette espèce au sein du territoire Charente-Seudre, il reste néanmoins nécessaire de poursuivre l'acquisition des données de passages à la station de Crouin, données qui mériteraient d'être complétées par des informations obtenues plus en aval sur l'axe. Ces données complémentaires pourraient être acquises au travers du suivi de la passe à poissons de Saint-Savinien (par piégeage, idéalement par un suivi continu en vidéo-comptage) ainsi que par une meilleure acquisition et valorisation des données de captures en estuaire et zone marine par les différentes pêcheries.

Les fronts de colonisation pourraient être mieux décrits par l'utilisation de l'outil ADNe. Enfin, des données de présence dans l'estuaire seraient intéressantes, afin de préciser les périodes d'occurrence et les stades biologiques représentées ; présence à mettre en lien avec les problématiques déjà évoquées de bouchon vaseux.

2.1.6 / Synthèse du bilan de la situation des espèces

Nous avons longuement décrit les connaissances actualisées sur les différentes espèces cibles depuis le précédent état des lieux produit sur ce territoire en 2003 et la mise en place de la Cellule Migrateurs Charente-Seudre quelques années après. Bien que nous ayons identifié certaines lacunes persistantes dans le dispositif de suivi des poissons migrateurs, il est toutefois possible d'évaluer de façon globale l'état des populations présentes et leur évolution récente.

Ce travail a en particulier été l'occasion de synthétiser l'ensemble des indicateurs déployés depuis la mise en place du Tableau de Bord et d'établir les visuels ci-après qui permettent une approche rapide et simplifiée (Tableau 14 et Figure 26).

Tableau 14 : Synthèse annuelle des états/tendances pour les espèces cibles du Tableau de Bord « poissons migrateurs » Charente-Seudre sur la période 2012-2019

Etats et tendances (selon le groupe de travail général)																
Espèces	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	Etat	Tendance	Etat	Tendance	Etat	Tendance	Etat	Tendance	Etat	Tendance	Etat	Tendance	Etat	Tendance	Etat	Tendance
Anguille Charente	mauvais	?	mauvais	↗	mauvais	→	mauvais	↘	mauvais	→	mauvais	↘	mauvais	→	mauvais	→
Anguille Seudre	mauvais	?	mauvais	↗	mauvais	→	mauvais	↘	mauvais	↘	mauvais	↘	mauvais	→	mauvais	→
Aloses	mauvais	↗	mauvais	↘	mauvais	↘	mauvais	→	mauvais	↘	mauvais	↘	mauvais	↘	mauvais	→
Lamproie marine	mauvais	↗	non défini	?	non défini	↗	moyen	→	moyen	↘	mauvais	↘	mauvais	→	mauvais	↘

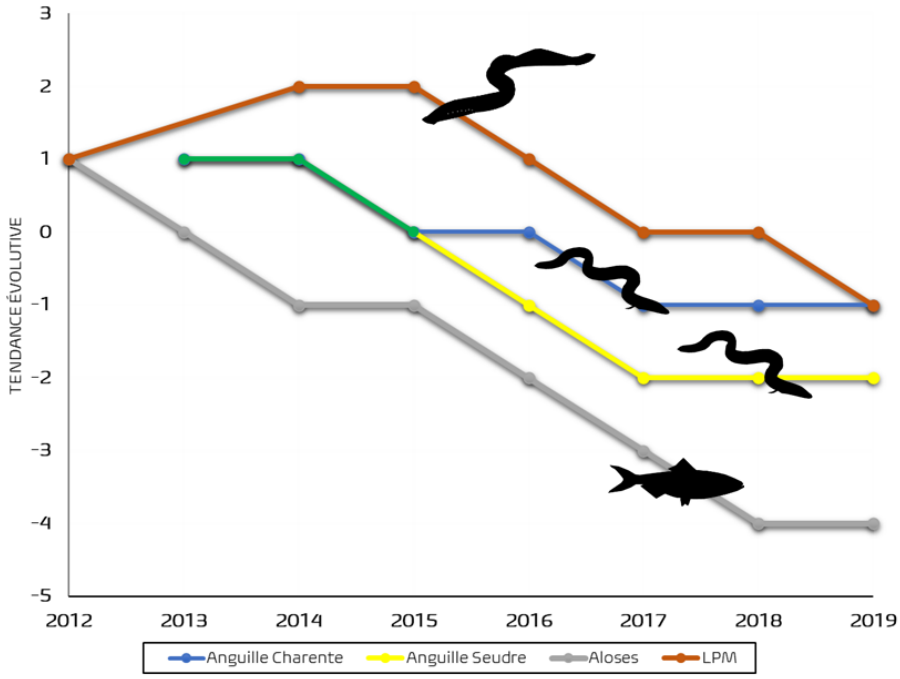


Figure 26 : Tendances annuelles d'évolution par espèces cibles issues du Tableau de Bord « poissons migrateurs » Charente-Seudre sur la période 2012-2019

Cette vision synthétique doit bien entendue être accompagnée de toute l'expertise nécessaire à l'explication des résultats obtenus mais elle a le mérite de faire prendre conscience de la situation préoccupante, voire alarmante des populations sur le territoire.

Cette situation intervient pourtant après de nombreuses années d'efforts, d'actions et d'investissements financiers. Tel que cela sera abordé dans la Partie 3, il faut tenir compte, dans l'analyse de cette situation, du fait que ce résultat ne dépend pas que de la politique engagée sur les bassins Charente-Seudre, dans la mesure où ces espèces ont une échelle de fonctionnalité qui dépasse les limites géographiques desdits bassins. Pour autant, la situation présentée ici doit servir à se questionner sur les causes profondes de ces états/tendances et sur les leviers opérationnels à notre disposition pour tenter d'inverser cette situation dans les 5, 10 à 15 prochaines années. Compte-tenu des tendances d'évolution, il en va de notre capacité à agir pour ne pas assister à une disparition totale de ces espèces sur les bassins Charente-Seudre. Les évolutions stratégiques et les leviers opérationnels identifiés dans le cadre de la présente expertise sont largement détaillés en partie 3.

2.2/ Enquête auprès des acteurs du territoire

2.2.1/ Genèse de l'enquête

2.2.1.1/ Contexte et objectifs

L'un des axes de travail de la présente étude est d'établir le contexte des poissons migrateurs sur les bassins de la Charente et de la Seudre. Pour ce faire, une phase de consultation des acteurs du territoire, dont les objectifs sont multiples, a été engagée. L'objectif premier de cette consultation est de recueillir et de synthétiser, à ce jour, les informations générales sur les populations de poissons migrateurs. En effet, ayant chacun des connaissances propres, qu'elles soient théoriques ou expérientielles, pour un domaine d'intervention, un territoire donné, les acteurs locaux constituent une véritable source d'informations. Le second objectif de cette consultation vise à apprécier la vision, le ressenti global des différents acteurs envers les poissons migrateurs et les différentes problématiques par lesquelles ces espèces sont concernées, à différentes échelles de gestion. Enfin, le troisième et dernier objectif relève quant à lui du recueil des données brutes, en ciblant notamment les détenteurs de données susceptibles d'être utilisées dans l'actualisation des documents de référence.

2.2.1.2/ Aspect méthodologique

Le support de consultation sous format questionnaire s'est imposé par le fait du nombre d'acteurs à consulter (plus de 50), bien plus important que la vingtaine indiquée dans le CCTP, excluant donc dans un premier temps les entretiens individuels par téléphone. Le questionnaire permet notamment de cibler certains acteurs et thématiques que nous pouvons par la suite approfondir par téléphone.

En effet, le questionnaire en ligne est une méthode relativement rapide à mettre en place, fiable et pouvant être déployée de manière assez large. Au vu du sujet de la présente consultation, la population cible apparaît assez restrictive (connaissances des poissons migrateurs, relation aux milieux aquatiques, localisation : bassins Charente et Seudre…). De ce fait, le plan d'échantillonnage est relativement basique et repose sur un « échantillonnage volontaire » au sein de l'échantillon initial (N_i). Ce dernier, établi en concertation avec le maître d'ouvrage, est constitué de 56 partenaires rattachés aux structures ressources concernées par le sujet. Comme l'implique cette expression, ce type d'échantillonnage repose sur le volontariat et peut donc ne pas être représentatif de la population cible. Pour limiter ce biais au *maximum*, de nombreuses relances ont été réalisées afin d'augmenter le taux de participation au sein de notre échantillon initial ($N_i = 56$).

Le déroulement de cette consultation est multi-phases. La première phase, initiée le 23/01/2020, repose donc sur la diffusion du questionnaire en ligne et s'adresse bien évidemment à l'ensemble de l'échantillon initial (N_i). Débutée le 02/03/2020, la seconde phase résulte quant à elle d'une préanalyse des réponses obtenues lors de la phase précédente. De ce fait, certains répondants ont été recontactés pour préciser et/ou obtenir des renseignements additionnels, mais également pour aborder l'aspect échange/transmission de données. À titre informatif, cette seconde phase ne modifie en rien les résultats obtenus lors de la consultation, mais s'intègre plutôt dans le déroulement global de l'étude, notamment pour répondre à l'objectif d'actualisation des documents de référence.

Le contenu du questionnaire a été réparti en 9 thèmes, à savoir : I – Vous êtes / II – La présente étude / III – Les poissons migrateurs / IV – Problématiques principales / V – Aspect réglementaire / VI – Aspect culturel et social / VII – Données / VIII – Contact / IX – Avis personnel. Au travers des différents thèmes de ce questionnaire, divers types de questions apparaissent, et plus précisément, des questions ouvertes à réponse textuelle, mais également des questions fermées à réponse unique, multiple ou encore à échelle ordinale (type échelle de Likert).

L'exploitation des données issues du questionnaire en ligne est réalisée par analyse simple de type tri à plat. Dans les analyses qui vont suivre, le nombre de répondants peut varier en fonction des questions, ainsi, dans le but de faciliter la compréhension :

- N_i : échantillon initial/population cible (56 personnes) ;
- N : participants/répondants au questionnaire (29 personnes) ;
- n : répondants à la question (variable).

2.2.2/ Résultats de l'enquête

2.2.2.1/ Participation

Diffusé le 23 janvier 2020, le questionnaire est resté accessible en ligne jusqu'au 1er avril 2020, date à laquelle l'exploitation des données a débuté, soit près de 2 mois. À l'issue de cette période, 29 participations (N) sont dénombrées sur les 56 partenaires consultés de l'échantillon initial (N_i), soit un **taux de participation** avoisinant les **52 %**. Les nombreuses relances, également appuyées par la Cellule Migrateurs Charente Seudre, ont permis d'afficher une progression relativement constante tout au long de la période de consultation (*Figure 27*).

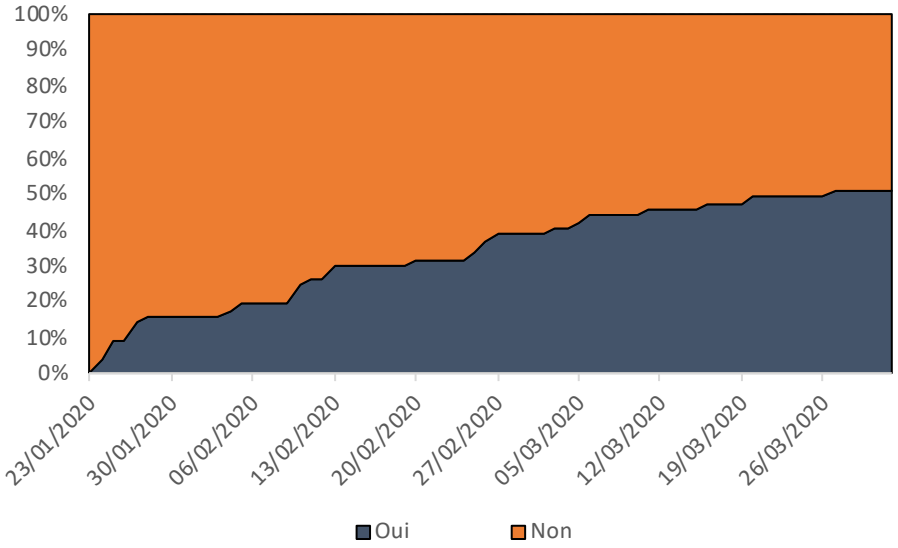


Figure 27 : Progression des participations au cours de la période de consultation

Qui sont les répondants ?

Si l'on se concentre sur l'échantillon initial (N_i), le panel de personnes consultées affichait 11 types de structures différents : les syndicats de rivière, les structures de recherche, les services de l'état (DDT, DDTM, DIRM), les structures rattachées à la pêche professionnelle (Comité des Pêches Maritimes et des Élevages Marins, Pêcheurs Professionnels Fluviaux), les structures rattachées à la pêche amateur (Fédération De Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques, Association Départementale Agréée des Pêcheurs Amateurs aux Engins et Filets), les Parcs Naturels, l'Office Français de la Biodiversité, les Établissements Public de Coopération Intercommunale (CC, CA), les collectivités territoriales (Région, Départements), les associations et enfin le groupe « porteur d'étude » Agence de l'Eau, Établissement Public Territorial de Bassin Charente et Cellule Migrateurs Charente Seudre.

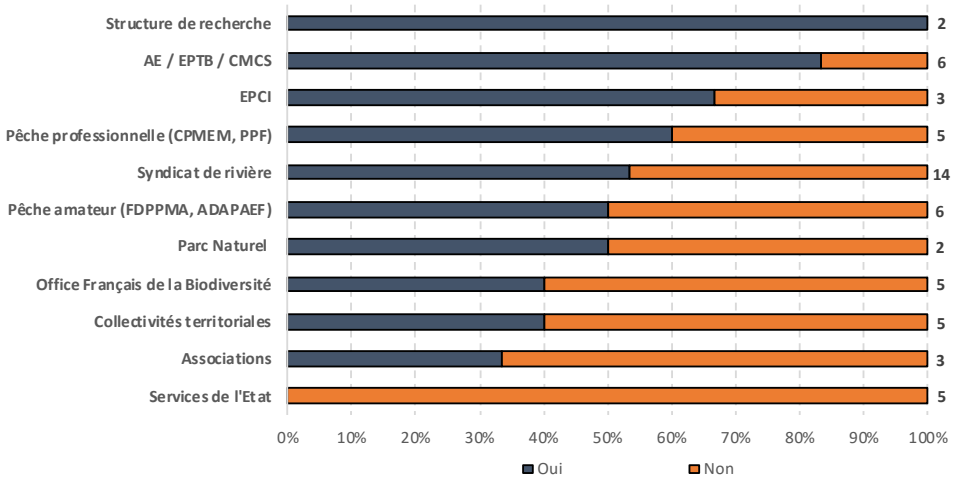


Figure 28 : Taux de participation à la consultation par type de structure

L'investissement est notable pour de nombreux types de structures, et plus particulièrement pour les structures de recherches, le groupe « porteur d'étude », les EPCI, les structures liées à la pêche professionnelle et les syndicats de rivière (Figure 28).

La répartition des répondants (N) par type de structure peut s'avérer importante, notamment dans le cadre d'une consultation par échantillonnage volontaire. En effet, elle peut influer directement le résultat de la consultation dans le sens où des divergences de perception, d'avis peuvent exister interstructures.

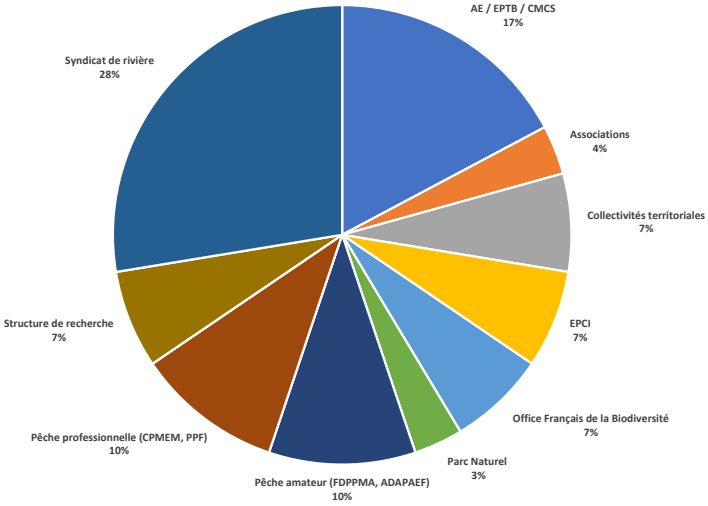


Figure 29 : Répartition des répondants en fonction de leurs structures de rattachement

Suite à l'absence de retour des services de l'état (DDT, DDTM et DIRM), les répondants sont donc rattachés à 10 types de structures différents.

Les syndicats de rivière contribuent en bonne partie, près de 28 %, aux données issues de la consultation, suivis avec 17 % par le groupe « porteur d'étude », ou encore, à parts égales, les structures rattachées à la pêche amateur (10 %) ou professionnelle (10 %) (Figure 29).

2.2.2.2/ Présente étude

Les attentes vis-à-vis de cette étude sont diverses, mais reposent sur un socle commun, l'actualisation et la synthèse des connaissances sur les poissons migrateurs et leurs milieux. De manière plus générale, elles s'orientent également vers l'amélioration des axes de migration, vers l'évaluation de la capacité d'accueil du milieu, vers la priorisation d'intervention notamment dans le cadre du rétablissement de la continuité écologique, vers une dynamisation de la politique en faveur des poissons migrateurs, ou encore vers la création d'outils opérationnels. Des attentes sont également exprimées dans le but d'approfondir les problématiques estuariennes et marines. Seulement 4 personnes, soit 14 % des répondants (n = 29) n'avaient pas connaissance de la présente étude (Figure 30).

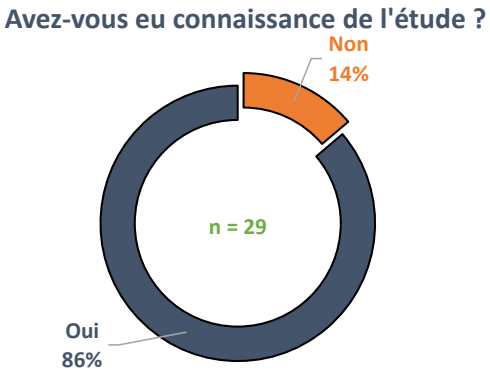


Figure 30 : Connaissance de l'étude

2.2.2.3/ Les poissons migrateurs

Les poissons migrateurs abordés dans les représentations graphiques qui vont suivre, et par conséquent susceptibles d'être contactés sur les bassins Charente et Seudre, sont compilés dans le Tableau 15. L'utilisation des codes usuels est privilégiée dans le but d'alléger les figures.

Tableau 15 : Code usuel, nom vernaculaire et nom scientifique des différentes espèces de poissons migrateurs potentiellement présentes sur les bassins de la Charente et de la Seudre

Code usuel	Nom vernaculaire	Nom scientifique
ANG	Anguille européenne	*Anguilla anguilla*
SAT	Saumon atlantique	*Salmo salar*
TRM	Truite de mer	*Salmo trutta trutta*
ALA	Grande alose	*Alosa alosa*
ALF	Alose feinte	*Alosa fallax*
LPM	Lamproie marine	*Petromyzon marinus*
LPF	Lamproie fluviatile	*Lampetra fluviatilis*
MUP	Mulet porc	*Liza ramada*
FLE	Flet	*Platichthys flesus*
EPE	Eperlan	*Osmerus eperlanus*
EST	Esturgeon européen	*Acipenser sturio*

Globalement, la présence de 8 espèces semble validée par la quasi-totalité des répondants (N), à savoir l'anguille européenne, le saumon atlantique, la truite de mer, la grande alose, l'alose feinte, la lamproie marine, la lamproie fluviatile et enfin le mulet porc. En revanche, pour le flet, l'éperlan et l'esturgeon européen, la grande majorité des répondants apparaissent sans avis (Figure 31).

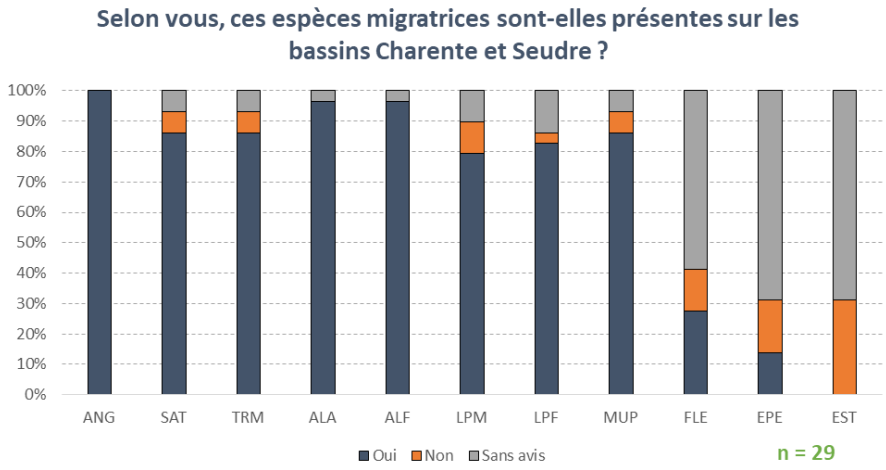


Figure 31 : présence des POMI sur le territoire

Lors de la consultation, l'état de la population pour chaque espèce migratrice était demandé.

Pour ce qui concerne l'axe Charente :

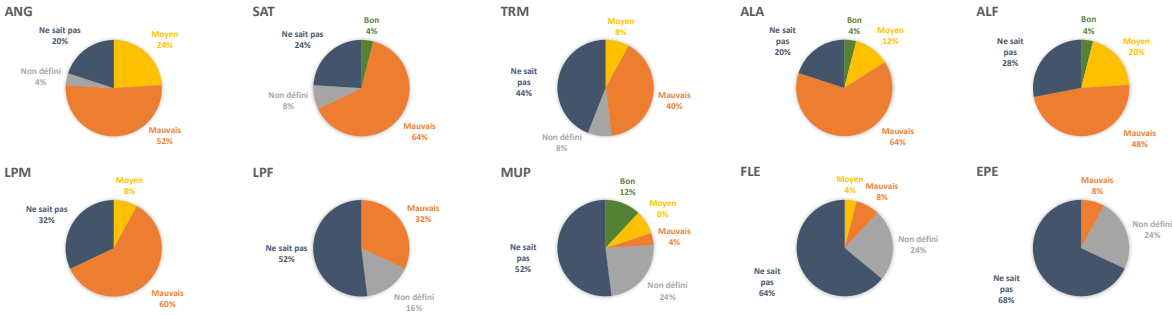


Figure 32 : Connaissez-vous l'état de la population des poissons migrateurs de la Charente

De manière générale, les 2 réponses privilégiées pour une grande partie des répondants (n = 25) concernant la caractérisation de l'état des populations de ces espèces migratrices sont « Mauvais » et « Ne sait pas ». Pour certaines espèces, plus particulièrement la lamproie fluviatile, le mulet porc, le flet et l'éperlan, plus de la moitié des répondants ne connaissent pas l'état de la population (Figure 32).

Pour l'axe Seudre :

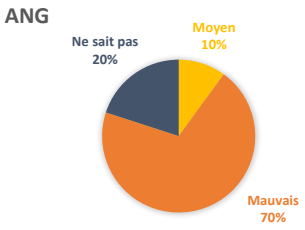


Figure 33 : l'Anguille en Seudre

Afin d'alléger le questionnaire, il a été conclu avec la CMCS de n'aborder que l'anguille européenne, seule espèce migratrice présente sur la partie fluviale de l'axe Seudre. Pour la majeure partie des répondants ayant des connaissances sur l'axe Seudre (n = 10), l'état de la population d'anguille européenne est considéré comme « Mauvais » (Figure 33).

Pour les partenaires ayant participé (N), il apparait clairement que pour 7 des espèces mentionnées, le niveau de présence n'est pas satisfaisant (Figure 34). En revanche, pour les 3 dernières espèces, à savoir le mulet porc, le flet et l'éperlan, la majorité des répondants est sans avis.

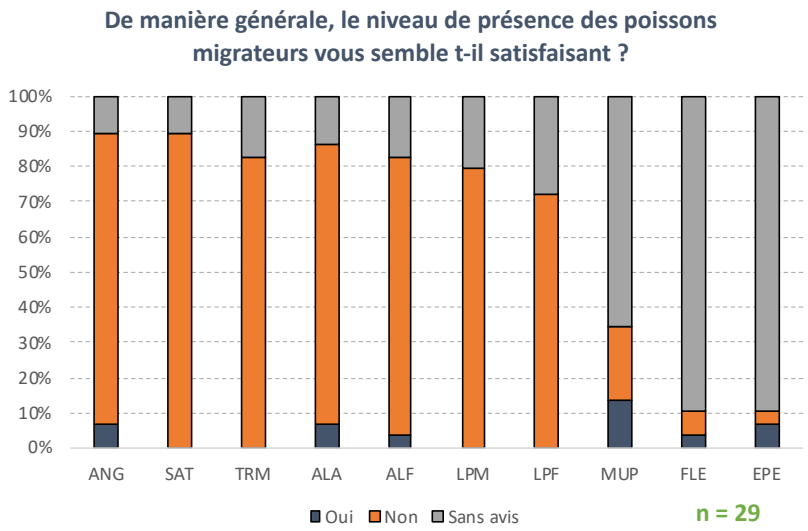


Figure 34 : Ressenti sur le niveau de présence des POMI

Une des interrogations abordées concerne également l'acquisition de données sur les poissons migrateurs des bassins de la Charente et de la Seudre. Seules 2 espèces présentent des réponses négatives, le mulet porc et l'éperlan avec respectivement 1 et 2 personnes qui ne considèrent pas comme nécessaire l'acquisition de données (Figure 35). Une fois encore, l'absence d'avis concernant le flet et l'éperlan ressort. Ainsi, la consultation des répondants (N) dévoile la *quasi* absence de réponse négative et par conséquent, la nécessité d'acquérir de la donnée relative aux poissons migrateurs.

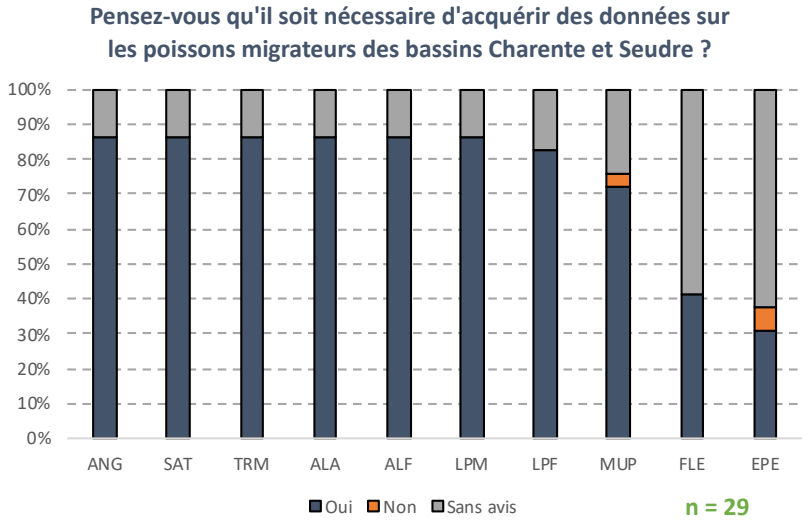


Figure 35 : Données sur les POMI

Des précisions ont également été demandées dans le but d'évaluer, sur quelle(s) zone(s) ou encore sur quelle(s) phase(s) du cycle biologique doivent être acquises ces données.

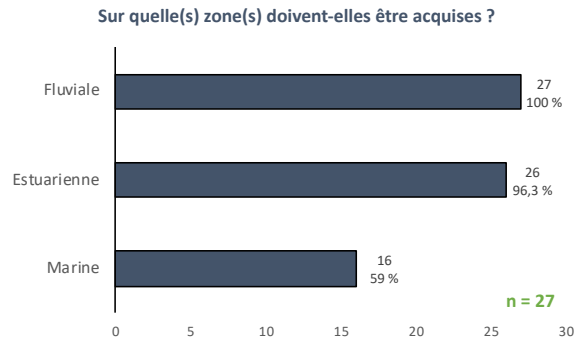


Figure 36 : Données par zone

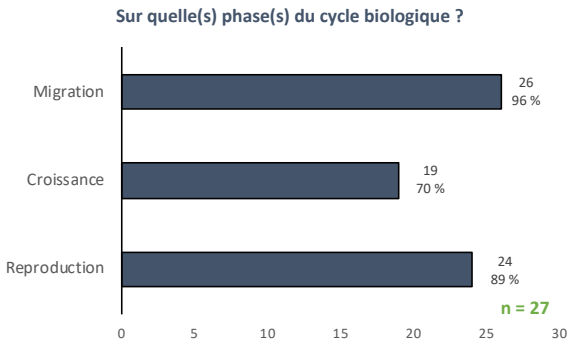


Figure 37 : Données par écophase

Pour ces questions fermées dont les réponses sont multiples, selon les répondants (n = 27), la zone « Fluviale » fait l'unanimité et semble être à privilégier (Figure 36). Néanmoins, la zone « Estuarienne », sélectionnée par 96 % des répondants, semble également être une zone intéressante d'acquisition de données. Pour ce qui concerne le cycle biologique, la phase « Migration » a été sélectionnée par 96 % des répondants, suivie par la phase « Reproduction » comptabilisant 24 votes, soit 89 % (Figure 37).

Des réponses ouvertes permettaient au répondant de compléter sa pensée. Ainsi, certains répondants soulignent l'effort d'acquisition déjà mis en place « Globalement, l'état des espèces migratrices est bien connu sur le bassin. L'effort de collecte aux stations de comptage et les observations collectées sur les fronts de migrations permettent d'alimenter utilement le tableau de bord ». Pour d'autres, il apparait nécessaire de développer les études liées à la répartition, à l'abondance, à la génétique des populations, à la dynamique des populations, à la qualité des habitats, plus particulièrement aux nourriceries et frayères, ou encore au succès de reproduction. Certains avis sont plus ciblés et demandent notamment d'évaluer « l'impact du bouchon vaseux et l'impact de la prédation du silure » ou encore « la perception locale ». À l'inverse, certaines sont plus généralistes et nécessitent une analyse à plus large échelle « les phases estuariennes et marines de ces espèces sont moins connues et nécessiteraient des études poussées à l'échelle globale ».

Pourquoi ces données sont-elles nécessaires ?

« La compréhension du cycle de vie des espèces migratrices est indispensable pour l'évaluation de leurs états de conservation et pour l'adaptation des mesures de gestion ». Qui plus est, elles participent à l'évaluation de l'état de conservation dont la France à « obligation de rapportage vis-à-vis de l'UE : au local et au national » (DHFF, article 17). Ces données s'avèrent nécessaires pour « suivre l'état des écosystèmes et le bien-fondé des aménagements », peuvent « servir d'arguments dans la réalisation de travaux de continuité écologique » et d'une certaine manière, permettent d'évaluer la cohérence et la pertinence des mesures de gestion et des actions mises en œuvre pour préserver les populations de poissons migrateurs.

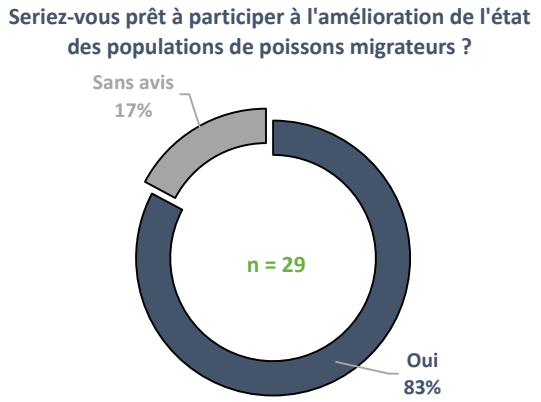


Figure 38 : Participation à la conservation

La majeure partie, avec plus de 80 %, des répondants (N) affichent leur souhait de participer à l'amélioration de l'état des populations de poissons migrateurs (Figure 38). On note l'absence de réponse négative. Les manières sont diverses et variées, que ce soit par la « fourniture de données », « l'expertise », « la participation aux suivis ou à la sensibilisation sur ces espèces », « la réalisation d'aménagements », « l'apport d'outils et/ou méthodes » ou encore en passant par des « aides financières, en communication… ».

Perception de la Cellule Migrateurs Charente Seudre :

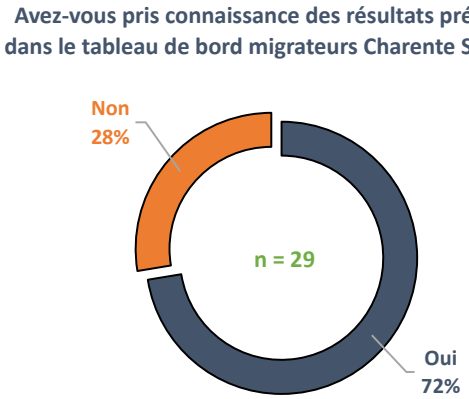


Figure 39 : Connaissance résultats TdB

Une grande partie des répondants (63 % ; N) utilisent régulièrement des canaux de communication afin d'obtenir des informations sur les poissons migrateurs. Parmi ces personnes, la majorité utilise le site internet ou la lettre d'info de la CMCS.

De ce fait, 72 % des répondants (N) affirment avoir pris connaissance des résultats présentés dans le tableau de bord migrateurs Charente Seudre (Figure 39).

Des appréciations ont également été demandées dans le but d'évaluer les études réalisées par la CMCS ou encore d'évaluer l'état général des poissons migrateurs par la CMCS.

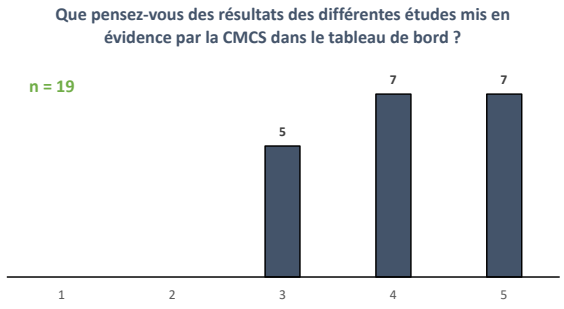


Figure 40 : Résultats études TdB

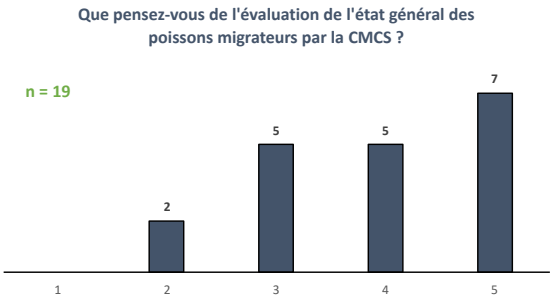


Figure 41 : Évaluation états POMI TdB

Afin d'évaluer le degré de satisfaction des participants, le choix s'est porté sur une échelle de Likert allant de 1 (très insatisfait) à 5 (très satisfait), le degré 3 étant ni satisfait, ni insatisfait. Globalement et à l'image de la répartition bimodale (4 ; 5) de la Figure 40, les répondants (n = 19) apparaissent satisfaits des résultats issus des différentes études menées par la CMCS. Pour ce qui concerne l'évaluation de l'état général des poissons migrateurs par les répondants (n = 19), les avis sont quelque peu mitigés. Bien que l'on note l'insatisfaction de 2 répondants, la médiane est le degré 4 de satisfaction (satisfait) (Figure 41).

Toutefois, au vu du nombre de répondants, seulement 65 % des participants, ces résultats sont à relativiser.

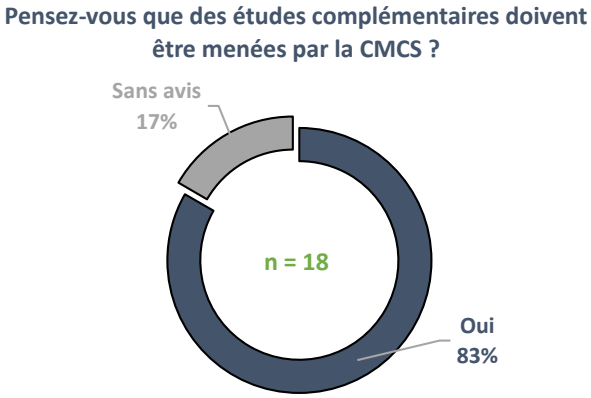


Figure 42 : Besoin études complémentaires

Selon les répondants (n = 18), 83 % d'entre eux estiment que des études complémentaires devraient être engagées par la CMCS (Figure 42). Une question à réponse ouverte apporte de plus amples précisions quant aux thématiques à aborder. Deux espèces reviennent particulièrement, la grande alose et l'alose feinte, notamment sur le succès de reproduction, sur l'hybridation, la différenciation des alosons, ou encore l'origine des alosons de l'estuaire de Seudre.

Le développement de technique est également abordé avec la « poursuite d'efforts de prélèvements/échantillonnages sur l'ADN environnemental. Étendre les suivis à d'autres espèces (salmonidés) ». Le domaine marin est également mentionné et à développer avec le Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis. De manière générale, des « bilans entrée-sortie » par bassin versant doivent être réalisés.

2.2.2.4/ Les problématiques principales

À travers ce thème abordé dans le questionnaire, l'objectif était de cibler, évaluer et hiérarchiser les principales problématiques affectant les poissons migrateurs sur les bassins de la Charente et de la Seudre.

Pour cette question fermée dont les réponses sont multiples (3 choix *maximum*), selon les répondants (N), la continuité écologique, sélectionnée par 86 % des répondants, figure en tête des problématiques affectant les espèces migratrices (Figure 43). L'eau, que ce soit en termes quantitatifs avec les étiages sévères et assecs (69 % des répondants) ou encore en termes qualitatifs (52 % des répondants) semble également considérée comme facteur abiotique limitant. La dégradation des habitats intervient ensuite, sélectionnée par 48 % des répondants.

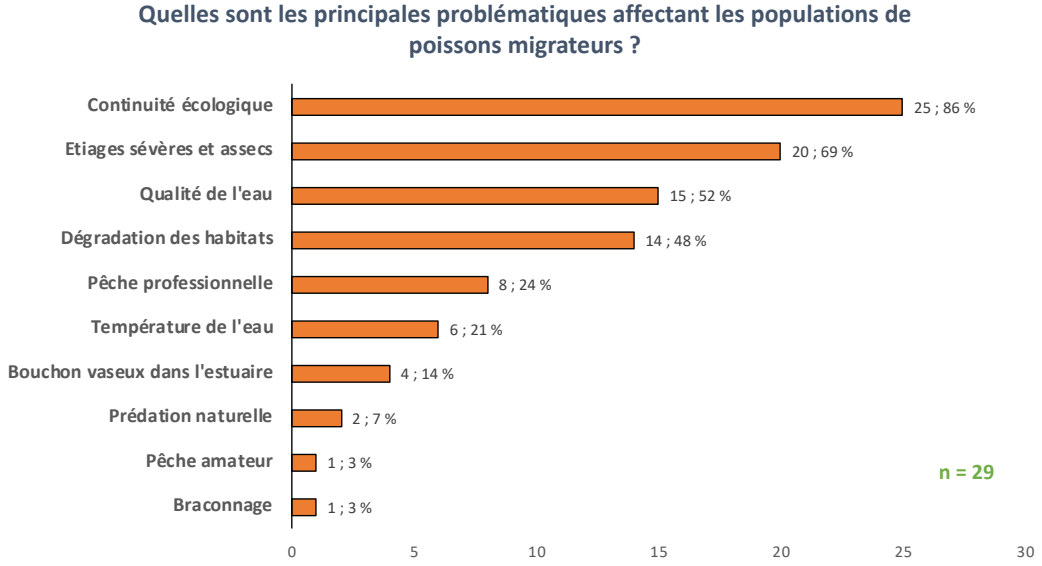


Figure 43 : Problématiques affectant les POMI

La question ci-dessus a été complétée par la présente afin d'apprécier le ressenti des répondants (n = 29) quant à l'évolution de ces problématiques au cours de la dernière décennie (*Figure 44*). Bien qu'elle soit classée en tête des principales problématiques, la continuité écologique est également celle qui fait l'objet de la plus importante évolution positive avec près de 83 % d'amélioration sur ces 10 dernières années. *A contrario*, les étiages sévères et assecs ainsi que la température de l'eau semblent s'être dégradées selon respectivement, 69 et 62 % des répondants. Pour ce qui concerne la qualité de l'eau, pour la majorité des répondants (45 %), il n'y a pas d'évolution constatée. Pour certaines problématiques, notamment le braconnage, le bouchon vaseux, la pêche amateur ou encore la prédation naturelle, plus de la moitié des répondants sont sans avis en termes d'évolution. Une certaine tendance semble se dégager, plus la problématique affecte les poissons migrateurs, plus la proportion de répondants « Sans avis » diminue. La richesse et la disponibilité en études traitant ces thématiques pourraient constituer des éléments explicatifs à cette tendance. On notera également que pour la pêche professionnelle, aucun avis « Dégradation » n'est mentionné par les répondants.

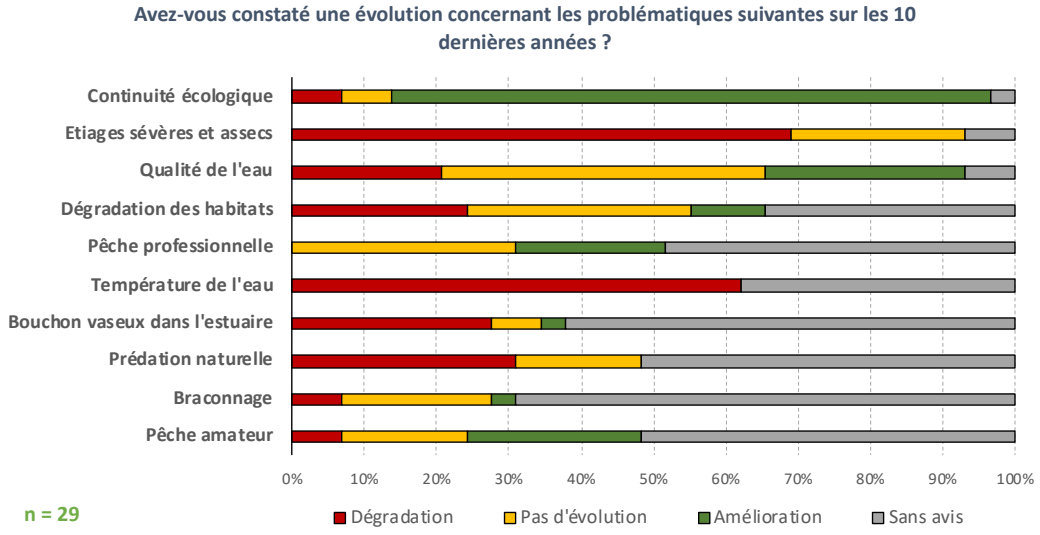


Figure 44 : Évolution des problématiques sur 10 ans

Certains participants (n = 24) ont donné leurs avis sur les potentielles actions, recommandations à mettre en place pour améliorer ces problématiques.

La gestion quantitative et qualitative de l'eau sont les suggestions les plus abordées. Globalement, il est nécessaire « d'améliorer toutes les actions nécessitant des prélèvements d'eau » ou impactant directement la qualité de l'eau, plus particulièrement, les « pratiques agricoles, industrielles et domestiques sur les bassins » Charente et Seudre. Ces améliorations consisteraient à diminuer les « prélèvements agricoles à des fins d'irrigation », à modifier « les pratiques culturales » et ce « dès la base (PAC) ». En soit, la mise en place d'une gestion, « à la source des modes d'occupation des sols favorisant la rétention et l'épuration de l'eau », réfléchie « de la consommation d'eau issue des milieux superficiels et souterrains » et favorisant un « soutien d'étiages durable » *via* « la restauration des zones humides et une agriculture favorisant l'infiltration ». La réflexion de « nouveaux modes de production et de consommation à l'échelle territoriale » apparait primordiale.

Le rétablissement de la continuité écologique est également une thématique très abordée dans les actions à mettre en place. Il serait notamment intéressant d'augmenter les « objectifs d'aménagement en Charente-Maritime », ou bien à une échelle plus large, « de multiplier les aménagements, effacements d'ouvrages » sur les bassins de la Charente et de la Seudre.

Seulement, pour faciliter cette action de rétablissement de la continuité écologique, il est nécessaire d'obtenir des « soutiens financiers conséquents dans la réalisation de travaux de continuité », de « simplifier les démarches administratives d'autorisation », mais également de « sensibiliser les élus et le public ». L'acquisition de « connaissances sur l'évolution du bouchon vaseux », la définition « de débits biologiques » sur l'ensemble des bassins versants, la « limitation des quotas de pêche, notamment pour les civelles » allant jusqu'à « l'interdiction de la pêche à la civelle » pour certains, la « meilleure prise en charge des services écosystémiques dans les analyses coût/bénéfice des différentes activités humaines représentant une pression sur l'environnement », « la restauration de l'hydromorphologie » ou encore le développement « de stratégies d'acquisition foncière pour mettre en œuvre des actions d'envergure et pérennes » sont autant d'actions à mettre en place et/ou développer selon les répondants.

Concrètement, il semble essentiel d'avoir « une gestion de l'eau adaptée à la vie biologique et de stopper la dégradation et la fragmentation des habitats », d'améliorer globalement « la résilience des cours d'eau en agissant sur l'ensemble des compartiments » et d'adopter des « démarches pragmatiques et concrètes par rivière (plans concertés, contrats, suivis) ». Enfin, pour conclure sur ces recommandations, une certaine volonté d'évolution, de mise en place d'actions concrètes se fait ressentir, néanmoins, l'impatience est également de mise à l'image de cet avis « que l'on cesse d'en parler et que l'on agisse ».

Sur la problématique continuité écologique, une question à réponse ouverte a été posée aux répondants (n = 23) afin d'identifier, selon eux, les freins et les difficultés rencontrées quant à la restauration de la continuité écologique sur les bassins de la Charente et de la Seudre. Les avis concordent vers des freins que l'on qualifiera en 3 catégories : social, technique et financier.

De nombreux répondants mentionnent en premier lieu la volonté locale, avec notamment une « approbation sociale complexe et une forte opposition », et notamment celle du propriétaire d'ouvrage, qui plus est « privé sur la majorité des ouvrages », affichant régulièrement une certaine difficulté « à changer ses perceptions et ses habitudes ». Un véritable « attachement patrimonial » envers certains « ouvrages historiques » est ressenti sur le territoire, induisant des « craintes vis-à-vis du changement et des conséquences ». Certains répondants mentionnent l'agriculture, et plus précisément « la vision locale erronée du monde agricole et des propriétaires riverains des bénéfices apportés par un ouvrage hydraulique (maintien d'une lame d'eau en période estivale) ».

En effet, la « hiérarchie des priorités apparait complexe » étant donné que « les usages récents sont calés sur la présence des ouvrages liés au maintien des lignes d'eau artificielles ». L'aspect technique, également considéré comme un frein, apparait sous différentes formes dont la plus citée repose sur la « lourdeur », la « complexité des procédures administratives ». La « maitrise d'ouvrage », une politique locale à la volonté et au soutien insuffisants, le « manque d'appui » et la certaine « frilosité des services de l'État », « le manque de moyen humain au sein des services de l'état pour le traitement des dossiers », la légèreté des « pressions réglementaires », la « compétence des bureaux d'études » sont autant d'arguments techniques soulignés par les répondants qui freinent le rétablissement de la continuité écologique. Certains précisent que « l'obligation réglementaire, non suivie de contrôles et de sanctions de non mise en conformité n'en fait plus une obligation ».

Mentionné par la majorité des répondants, l'aspect financier est un frein important. En effet, ces opérations de rétablissement de la continuité écologique nécessitent des travaux d'aménagement ou d'effacement dont le financement apparait considérablement coûteux. Un incontestable manque de moyens financiers est de ce fait ressenti par la majorité des acteurs du territoire.

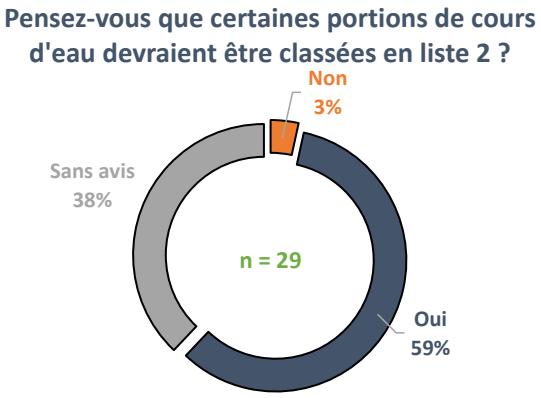


Figure 45 : Évolution Liste 2

L'intérêt d'étendre le linéaire classé liste 2 au titre de l'article L.214-17, qui pour rappel, vise le rétablissement de la continuité écologique, par l'obligation de restaurer la circulation des poissons migrateurs et le transport sédimentaire, a été abordé. Près de 60 % des répondants (n = 29) estiment que certaines portions de cours d'eau devraient être classées en liste 2, et notamment la Charente sur la totalité de son axe (Figure 45). Une grande partie des participants demeure « Sans avis » dont l'argument principal, repris également par la majorité des répondants « Oui », repose sur le fait qu'actuellement, la continuité écologique n'est pas rétablie sur l'intégralité des portions classées en liste 2, donc l'extension de ces portions n'apparaît pas des plus pertinente.

La problématique de l'eau, et plus particulièrement l'aspect qualitatif a été abordée afin d'évaluer le degré de satisfaction des participants *via* une échelle de Likert allant de 1 (très insatisfait) à 5 (très satisfait). Globalement et à l'image de la répartition des avis, les répondants (n = 26) sont majoritairement insatisfaits (72 % ont sélectionné 1 ou 2) de la qualité de l'eau des bassins Charente et Seudre (Figure 46). Une question ouverte permettait d'approfondir l'évaluation. Les causes principales impactant la qualité physico-chimique des eaux superficielles sur les bassins de la Charente et de la Seudre sont issues des activités humaines. L'agriculture est particulièrement pointée du doigt, et plus particulièrement les systèmes d'exploitation intensive, avec les différentes caractéristiques attachées à ce mode de production : occupation du sol, intrants (produits phytopharmaceutiques, fertilisants…). Les « assainissements non conformes », les « rejets urbains », les « rejets de station d'épuration » et notamment la phase « non analysée et traitée (médicaments, hormones, antibiotiques…) », « l'hydromorphologie du lit mineur », la régression et le « déficit des zones tampons (zones humides, trame verte…) » sont des raisons également mentionnées. Un répondant résume les causes de cette manière « causes : économiques (agriculture, industrie), urbaines (voirie), lâchers des barrages de Haute-Charente, pratiques individuelles (traitement, rejets domestiques sauvages) ».

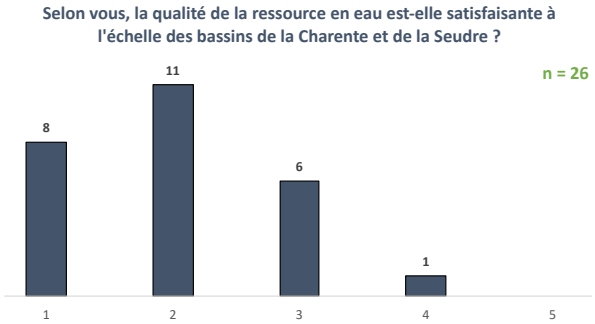


Figure 46 : Qualité de la ressource en eau

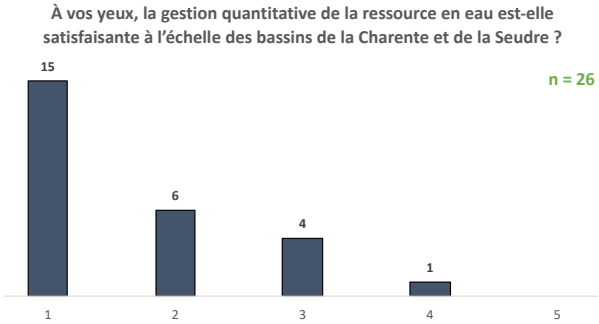


Figure 47 : Gestion quantitative de la ressource

De la même manière, l'aspect quantitatif de l'eau a été évalué *via* une échelle de Likert (Figure 47). Comme en témoigne le mode qui est le degré 1 de satisfaction (très insatisfait), les répondants sont encore une fois majoritairement insatisfaits (81 % ont sélectionné 1 ou 2) de la gestion quantitative de l'eau.

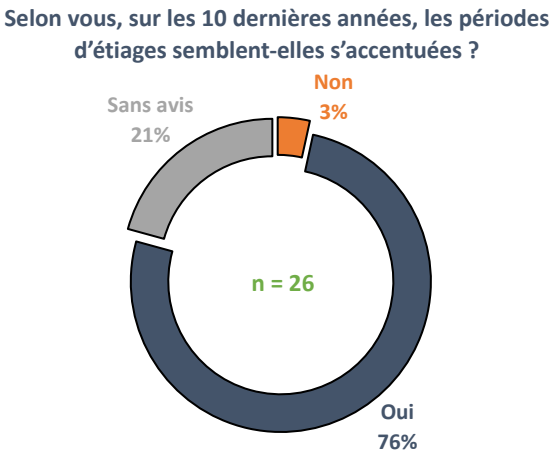


Figure 48 : Les étiages

Cette question a été complétée en ciblant plus particulièrement les périodes d'étiages. Pour la majorité (76 %) des répondants (n = 26), les périodes d'étiages semblent s'être accentuées sur les 10 dernières années (Figure 48). Des précisions ont été apportées par le biais d'une question à réponse ouverte. À l'unanimité, les étiages apparaissent plus longs et plus sévères. Deux phénomènes sont observés à partir du protocole ONDE (OFB), et semblent ainsi étayer les ressentis des répondants, à savoir, « l'allongement et le décalage des périodes d'étiage ». Certains avis mentionnent également une augmentation du « linéaire en difficulté ». Les usages pouvant impacter le débit des cours d'eau sont multiples, mais globalement, pour les 23 répondants, ils sont axés autour des prélèvements assurant l'irrigation pour l'agriculture, l'alimentation en eau potable, et l'industrie.

L'avis des participants était également demandé à propos de la pêche et de la prédation, et notamment en quantifiant l'impact de ces dernières sur les différentes espèces migratrices des bassins Charente et Seudre. De manière générale, la proportion de répondants sans avis est relativement importante pour les quatre évaluations suivantes.

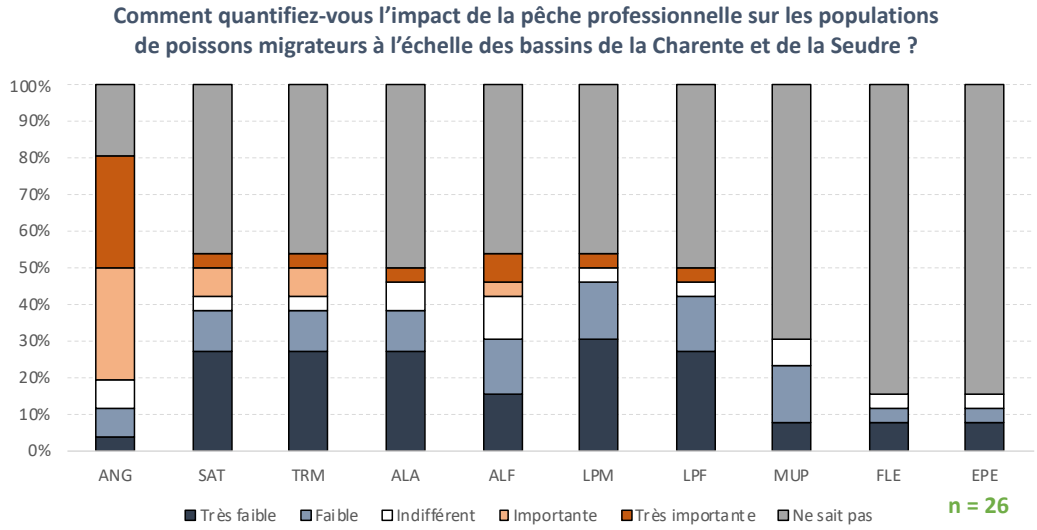


Figure 49 : Impact de la pêche professionnelle

Selon les répondants (n = 26), l'anguille européenne semble clairement être l'espèce la plus impactée par la pêche professionnelle avec près de 62 % d'évaluation « Importante » et « Très importante » (*Figure 49*). Pour les autres espèces, la majorité des participants ayant un avis estiment que l'impact est « Faible » à « Très faible ».

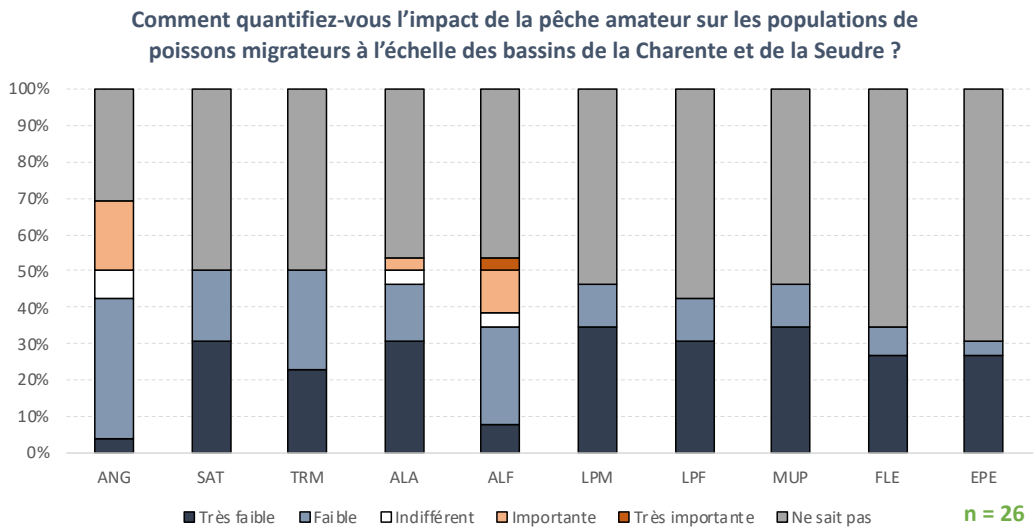


Figure 50 : Impact de la pêche amateur

Pour ce qui est de la pêche amateur, seules 3 espèces migratrices affichent des avis quantifiant l'impact comme « Important » à « Très important », à savoir, l'anguille européenne, la grande alose et l'alose feinte (Figure 50). Toutefois, pour l'ensemble des espèces mentionnées, l'impact de la pêche amateur est majoritairement « Faible » à « Très faible » selon les répondants ayant un avis.

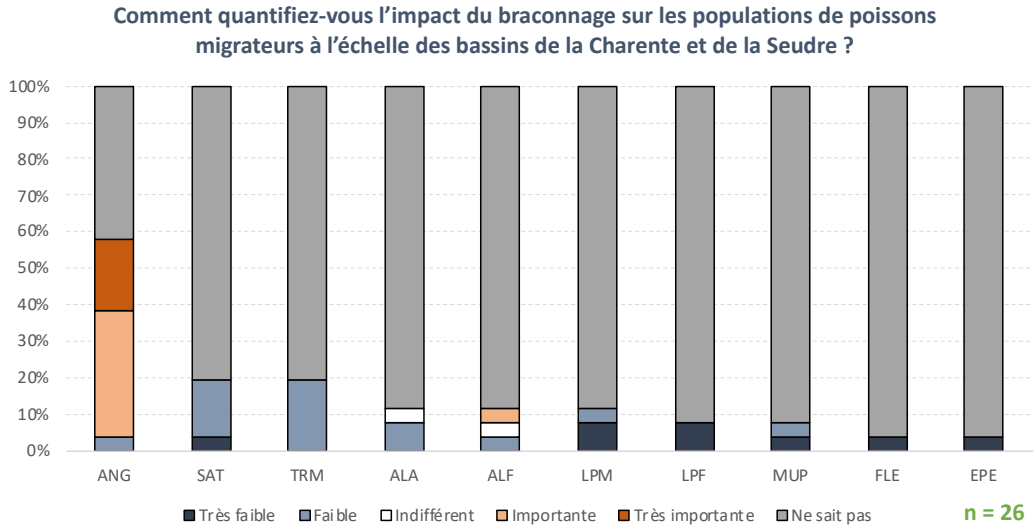


Figure 51 : Impact du braconnage

L'impact du braconnage est l'évaluation qui présente les plus importantes proportions de répondants sans avis, avec plus de 80 % pour la totalité des espèces, hormis l'anguille européenne (Figure 51). Encore une fois, cette dernière semble être l'espèce migratrice la plus impactée par le braconnage avec près de 54 % d'évaluations « Importante » et « Très importante ».

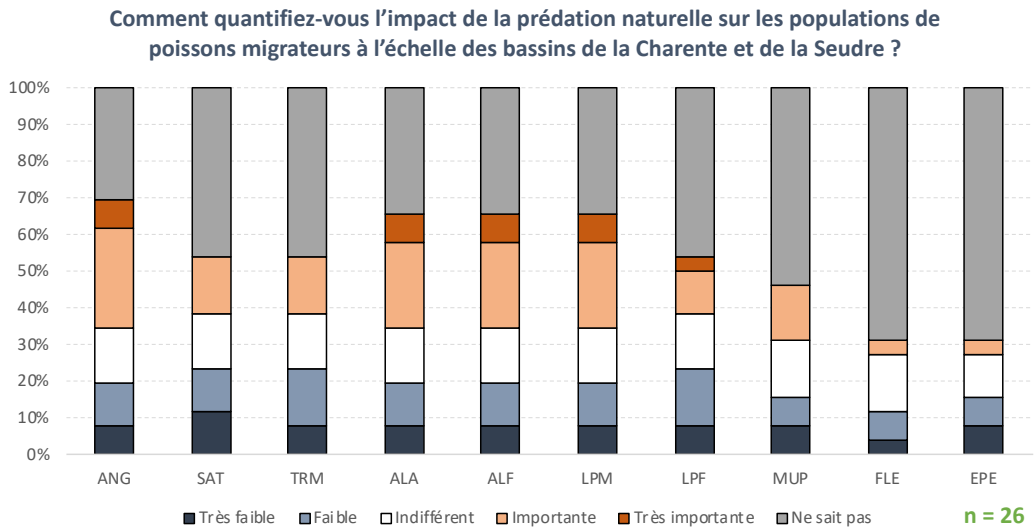


Figure 52 : Impact de la prédation naturelle

Enfin, l'évaluation concernant l'impact de la prédation naturelle est celle qui présente le moins de répondants sans avis (Figure 52). Par ailleurs, selon les participants ayant un avis et en comparaison aux autres « types » de pêche, la prédation naturelle est celle qui présente les proportions les plus élevées de répondants quantifiant son impact comme important à très important.

Le réchauffement en cours, une pression supplémentaire ?

Le changement climatique induit des tendances vertigineuses, à l'image de la hausse de la température de l'air. En France métropolitaine, cette dernière augmente en moyenne et significativement de + 0,31 °C par décennie. Ce réchauffement climatique affiche des valeurs inquiétantes, notamment pour l'année 2018 qui a été la plus chaude de la série avec un écart de + 2,1 °C par rapport à la moyenne 1961-1990. Véritable problématique mondiale, selon les scénarios, on pourrait assister à une augmentation par rapport à l'ère préindustrielle (1850) de 1 à 2,4 °C pour la trajectoire optimiste, en revanche pour la plus pessimiste, l'augmentation atteindrait 3,3 à 5,5 °C à la fin du 21ème siècle (IPCC, 2014). Dans le même temps, on attend une accélération du cycle de l'eau et une accentuation des différences régionales, par exemple, on retrouvera les zones équatoriales et les pôles plus humides, à l'inverse les zones méditerranéennes et tropicales plus sèches.

Face à ces prédictions, la parole a été donnée aux participants *via* une question à réponse ouverte comptabilisant 25 réponses : *Selon vous, quels sont les effets du changement climatique sur les poissons migrateurs ?*

Les effets apparaissent « néfastes par la rapidité des changements trophiques et environnementaux » avec notamment la modification des habitats, de la température et de l'oxygénation de l'eau, un « déficit hydraulique réduisant les secteurs et/ou l'accès aux zones de croissance ou de reproduction », une « modification des courants marins » entrainant une certaine difficulté pour « retrouver les fleuves d'origines », ou encore en « perturbant la reproduction et la survie des larves/juvéniles », c'est-à-dire en influant directement sur le succès reproducteur. Il peut également exister « des mismatch entre les besoins physiologiques et les conditions du milieu (salinité, température, turbidité, disponibilité en proies et en habitats préférentiels) ». Les poissons migrateurs sont fortement contraints par leur histoire biogéographique et par les conditions thermiques et hydrauliques de l'habitat continental.

Ainsi des tendances peuvent dévoiler une certaine adaptation avec notamment une « modification des flux migratoires » soit géographiquement par expansion/contraction de l'aire de répartition ou par « relocalisation de certaines espèces, comme l'éperlan » soit temporellement par « décalage des périodes de migrations », la phénologie peut également révéler des ajustements « du cycle biologique ». Le réchauffement climatique peut ainsi être considéré comme une pression supplémentaire.

2.2.2.6/ Aspect réglementaire

Autre thème abordé lors de la consultation en ligne, l'aspect réglementaire relatif aux espèces migratrices. Les répondants (N) ont généralement connaissance des réglementations concernant les poissons migrateurs des bassins Charente et Seudre (Figure 53).

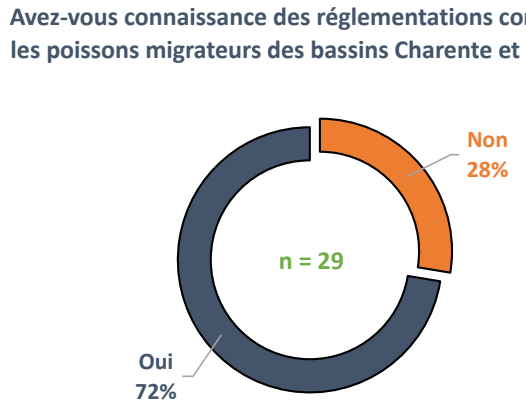


Figure 53 : Connaissance de la réglementation sur les POMI

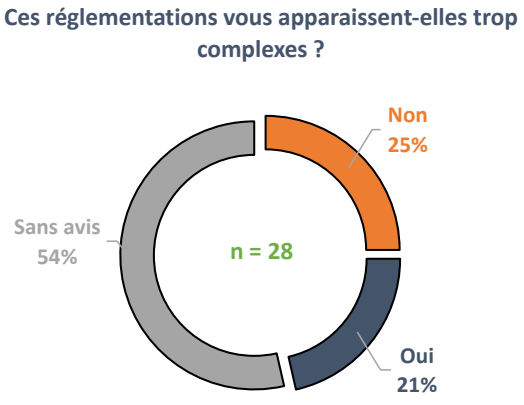


Figure 54 : Ressenti sur la complexité de la réglementation POMI

En revanche, lorsque la question de la complexité de ces réglementations est abordée, plus de la moitié des répondants (n = 28) demeurent sans avis (54 %). Pour les répondants ayant un avis, les réponses sont partagées et ne présentent pas de réelles dissemblances entre « Oui » et « Non » avec respectivement 21 % et 25 % (Figure 54). Pour la fraction répondant « Oui », une question a réponse ouverte permettait de préciser son choix. Selon les 6 répondants concernés, il existe « trop de réglementations et peu d'applications ». Pour un répondant, la complexité réside plus particulièrement dans « l'emboîtement d'échelles parfois difficile à comprendre » ou encore dans la multiplicité des « acteurs concernés que ce soit en termes d'acteurs gestionnaires (du syndicat hydraulique jusqu'à l'Europe), d'acteurs administratifs (DREAL, DDTM, Agence, OFB, …) ou en termes d'acteurs techniques (Fédérations de pêche, Associations migrateurs, Bureau d'études, techniciens rivières ou marais …) ».

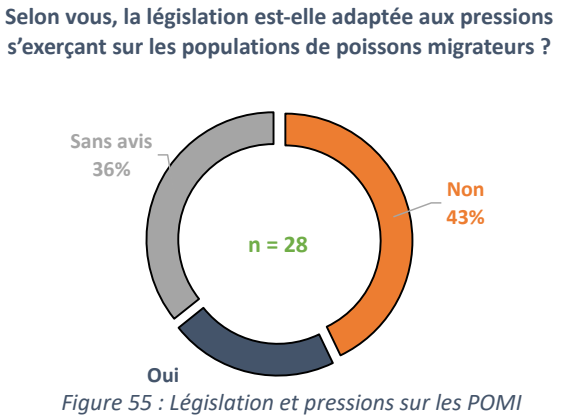


Figure 55 : Législation et pressions sur les POMI

Pour 43 % des répondants (n = 28), la législation n'est pas adaptée aux pressions s'exerçant sur les populations de poissons migrateurs (Figure 55). Les « mesures de protection des espèces et des habitats sont trop faibles », un répondant précise que « la pêche de la civelle devrait être interdite ».

La législation existe « mais n'est pas suffisamment appliquée » par « manque de moyens humains » notamment. Un certain « assouplissement des lois de restauration écologique » est ressenti s'il existe « un projet hydroélectrique ».

Malgré cela, « une forte avancée par rapport aux années 50-80 » est perçue, « mais beaucoup de points restent à améliorer (exploitation par pêche pas en rapport avec le potentiel biologique actuel) et la réglementation est trop générale et distante ». La législation a donc « besoin d'approches locales concrètes impliquant les acteurs du territoire ». En effet, les objectifs réglementaires n'apparaissent pas toujours réalistes, car « de manière évidente, une réglementation nationale ou supranationale ne peut pas prendre en compte les spécificités locales. D'où l'importance du principe de subsidiarité (l'étage supra définit l'objectif et vérifie son atteinte, mais laisse au niveau infra, la définition et la mise en œuvre des moyens adaptés localement pour les atteindre) ».

Aux yeux de la majorité (56 %) des répondants (n = 25), la réglementation concernant la pêche amateur et professionnelle des poissons migrateurs n'est pas adaptée (Figure 56).

Selon eux, « il manque un panel d'outils réglementaires afin de pouvoir adapter la réglementation pêche au niveau local » et de plus, elle est « difficile à appliquer et contrôler ». La diminution des « prélèvements par les pêcheurs professionnels » est également citée et apparait primordiale, plus particulièrement pour certaines espèces qui subissent cette activité de manière « trop intensive » à l'image de l'anguille européenne. Il n'existe pas de « plans de pêche cohérents en rapport avec le potentiel local diagnostiqué ».

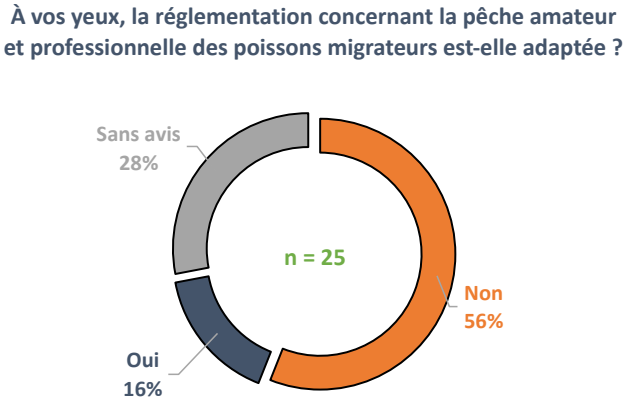


Figure 56 : Ressenti réglementation des pêches

Pour la grande majorité des répondants (n = 26), les moyens (humains, financiers…) mis en œuvre pour traiter les aspects réglementaires en termes de continuité écologique sont insuffisants (Figure 57).

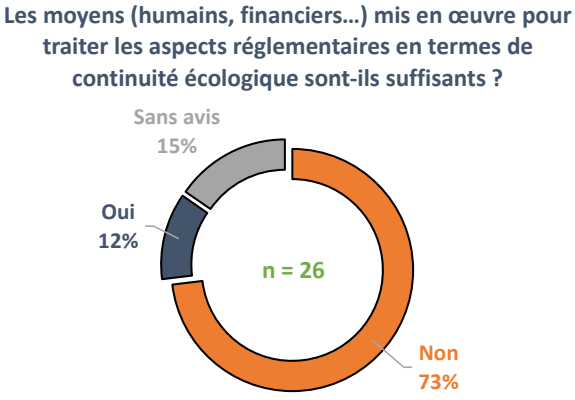


Figure 57 : Moyens mobilisés pour la continuité

Selon eux, « l'accompagnement de l'État » et les « moyens financiers » sont insuffisants. Un « manque de personnel de l'état pour le traitement des dossiers » se fait sentir et induit une « baisse des contrôles réglementaires ». Une « baisse des subventions (Programme Agence de l'Eau, Région, Département) pour les actions concrètes de restauration de la continuité et pour les techniciens qui œuvrent pour la réalisation de ces travaux » est également mentionnée en précisant que « sans technicien qui rencontre les propriétaires, contrôle et met une pression réglementaire, les aménagements se feront plus difficilement ». Pour certains, il est nécessaire de « consacrer plus de temps à l'évolution des concepts et des mentalités concernant la continuité écologique : pédagogie, formation … ».

Pour 63 % des 24 répondants, la mise en place d'une nouvelle réglementation en lien avec les milieux aquatiques sur le territoire est nécessaire (Figure 58). Elle pourrait consister à définir de « nouveaux seuils réglementaires pour la gestion et les prélèvements » afin de réviser les « objectifs de gestion (DOE, POE…) » et ainsi, d'intervenir directement sur la gestion quantitative de l'eau. Sont évoquées également, la « préservation des zones humides » et l'adaptation de la « réglementation des rejets » industriels et domestiques, notamment par la prise en compte du « débit de la rivière pour gérer les débits des STEPs ».

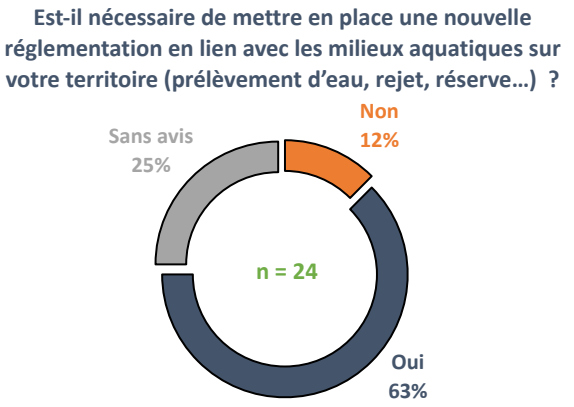


Figure 58 : Évolution de la Réglementation

Aspect culturel & social

Ce dernier thème aborde l'aspect culturel et social qui gravite autour des populations de poissons migrateurs. Aux yeux des répondants (n = 28) et à l'unanimité, la présence des poissons migrateurs est importante pour des raisons liées à la qualité de la biodiversité (Figure 59). Elle est également relativement importante pour des raisons économiques (attractivité touristique, pêche professionnelle) avec 75 % d'avis positifs ou encore pour des raisons culturelles (historique, fête locale, musée …). Cette dernière raison est celle qui présente la proportion la plus importante d'avis négatifs avec 14 %.

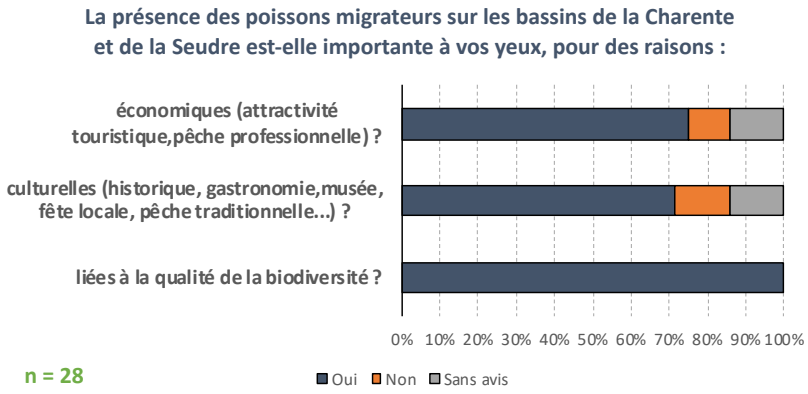


Figure 59 Importance des POMI et raisons évoquées

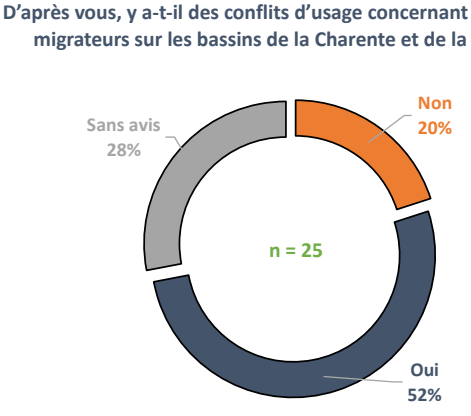


Figure 60 : Conflits d'usage

La question ci-après a pour vocation de supputer d'éventuels conflits d'usages pouvant exister sur le territoire. Près de 30 % des répondants (n = 25) n'ont pas exprimé d'avis tranché et demeurent « Sans avis ». La réponse à finalité positive a quant à elle été sélectionnée par 52 % des répondants, soit la majeure partie de ceux ayant un avis (Figure 60).

Une question à réponse ouverte a permis aux participants de s'exprimer plus précisément s'ils le souhaitaient.

Ainsi, ces conflits d'usages s'articulent principalement autour des 2 thématiques suivantes : continuité écologique et gestion quantitative de la ressource en eau. De manière moins marquée, le prélèvement de la ressource halieutique est également évoqué et un répondant mentionne l'impact de la prédation du silure. À titre d'exemple, on peut retrouver ces oppositions « maintien des lignes d'eau *versus* rétablissement de la continuité écologique, prélèvements estivaux *versus* maintien des habitats et des conditions de vie biologique acceptables, résidus chimiques/médicamenteux *versus* viabilité biologique et patrimoine génétique ». Ces conflits opposent généralement, le monde agricole, l'industrie, la pêche professionnelle, la pêche amateur, les propriétaires d'ouvrages ainsi que les défenseurs du patrimoine naturel et de la biodiversité. Comme le mentionne un répondant, les différents acteurs cités précédemment s'accusent mutuellement, mais la triste vérité est « que nous sommes tous, citoyens, responsables ».

Une question parallèle portant sur la dynamique (communication, concertation…) autour des poissons migrateurs entre les différents acteurs du territoire a été émise. Il en ressort que 62 % des répondants (n = 24) considèrent positivement cette dynamique (Figure 61). Les répondants non satisfaits par cette dynamique (21 %) précisent qu'elle est à « renforcer sur le grand public » afin notamment, de le « motiver à s'investir dans notre sens ». Un répondant souligne le « manque d'informations concernant la pêche de loisirs ». Pour certains, la « communication est très bien » en revanche, « la concertation et les échanges sont à améliorer ».

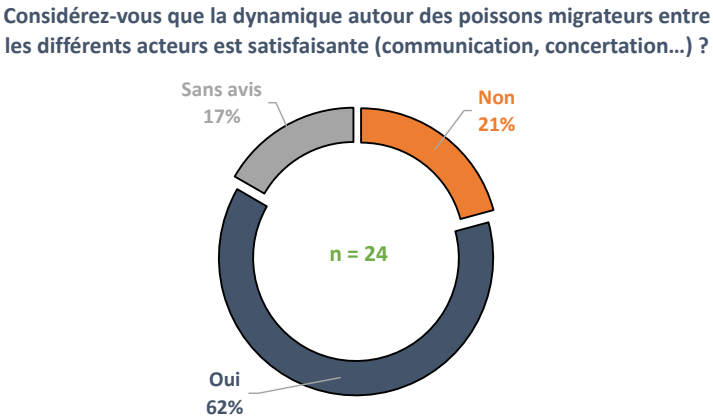


Figure 61 : Dynamique autour des POMI

Expression libre / requête / avis

Enfin, cette consultation en ligne se clôturait par la traditionnelle expression libre. Certains participants encouragent la poursuite « d'étude globale sur les poissons migrateurs » ainsi que « la mutualisation des connaissances ». De « très bons rapports » avec l'EPTB et la CMCS sont exprimés. Une précision géographique est avancée, « il y aurait beaucoup à faire dans l'estuaire de la Seudre pour développer des habitats pour l'anguille, voir le flet et le mulet, ainsi qu'une liste d'espèces non migratrices ayant un grand intérêt » *dixit* un répondant appartenant à une structure de recherche. Un autre participant précise que « certaines questions sont orientées et ne peuvent faire l'objet d'une réponse par formulaire de la part d'un établissement public de l'État » et que « les données collectées dans le cadre de cette étude sur les obstacles à la continuité écologique pourront utilement compléter le ROE » après validation « de ces nouvelles données dans l'outil de saisie GéObs » par l'OFB.

2.2.3/ Synthèse

Les résultats de cette consultation permettent d'apprécier la vision, le ressenti global et à différentes échelles des divers acteurs. En ciblant particulièrement certains points, problématiques, ils mettent également en exergue des axes d'amélioration potentiels qui peuvent contribuer à structurer les objectifs à venir.

Cette consultation a été diffusée durant près de 2 mois et a permis de recueillir 29 contributions, soit un taux de participation avoisinant les 51 %. L'investissement est notable pour de nombreux types de structures, et plus particulièrement pour les structures de recherches, le groupe « porteur d'étude », les EPCI, les structures liées à la pêche professionnelle et les syndicats de rivière.

Aux yeux des répondants, la présence des poissons migrateurs est importante pour diverses raisons : pour la qualité de la biodiversité, pour des raisons culturelles ou encore économiques. Pour la majorité des participants, la présence des poissons migrateurs est vérifiée, mais insuffisante, en revanche une certaine zone de floue existe pour certaines espèces, et plus particulièrement pour le mulet porc, le flet et l'éperlan qui semblent souffrir d'une réelle carence en données et études scientifiques. Selon les répondants, l'acquisition de données relatives aux populations de poissons migrateurs est à poursuivre et incrémenter, notamment sur la zone fluviale et estuarienne, mais également sur les phases biologiques de migration et de reproduction. Certains ciblent des exemples relativement précis tels que, la génétique des populations, l'impact du bouchon vaseux ou encore des exemples espèce centrée, notamment *via* des études sur les aloses, ou sur l'impact de la prédation du silure.

La dynamique autour des poissons migrateurs entre les différents acteurs du territoire est positive et satisfaisante. Les participants apparaissent plutôt satisfaits par la CMCS, que ce soit par les résultats des différentes études ou par l'évaluation de l'état général des poissons migrateurs. Néanmoins, ils estiment que la CMCS devrait engager des études complémentaires sur ces espèces, et notamment sur la grande alose et l'alose feinte.

Selon les répondants, les 3 problématiques affectant principalement les espèces migratrices sont, par ordre d'importance, la continuité écologique suivie par la gestion quantitative de la ressource en eau et enfin la qualité de l'eau. Au cours de la dernière décennie, la dynamique évolutive de la gestion quantitative semble tendre vers une dégradation, à l'image des étiages qui deviennent plus longs et plus sévères. En revanche, bien qu'elle figure en tête des problématiques, la continuité écologique tend quant à elle vers l'amélioration.

Si l'on s'intéresse particulièrement à l'aspect continuité écologique, les avis concordent vers des freins au rétablissement que l'on qualifiera en 3 catégories : social, technique et financier. L'extension des tronçons en liste 2 (L.214-17) peut être considérée comme une option, notamment pour la Charente sur la totalité de son axe, afin de faciliter la connectivité aux différents affluents. Toutefois, il est rappelé à de nombreuses reprises qu'actuellement, la continuité écologique n'est pas rétablie sur l'intégralité des portions classées en liste 2 donc l'extension de ces portions n'apparaît pas des plus pertinente.

Comme le montre la hiérarchisation des impacts influençant les populations de poissons migrateurs, la gestion quantitative et qualitative de la ressource en eau sur les bassins de la Charente et de la Seudre est insatisfaisante pour la grande majorité des répondants.

Le changement climatique constitue une véritable pression supplémentaire pour les espèces migratrices, qui, pour rappel, voient leur cycle biologique ponctué de signaux, *stimuli* environnementaux, dont la perception est essentielle à la réalisation des différentes phases vitales.

Il apparait nécessaire d'adapter la stratégie de préservation, car l'atteinte des conditions biotiques et abiotiques antérieures peut s'avérer utopique. À titre d'exemple, il semblerait pertinent de réviser la localisation géographique des mesures de conservation et d'amplifier les mesures visant à faciliter le repositionnement des espèces (amélioration connectivité).

Pour ce qui est de l'aspect réglementaire, bien qu'existante, la législation ne semble pas réellement adaptée aux pressions s'exerçant sur les populations de poissons migrateurs ou, n'est pas suffisamment appliquée par manque de moyens humains ou financiers. La réglementation concernant la pêche amateur et professionnelle nécessiterait quelques révisions, notamment pour certaines espèces sensibles et particulièrement impactées par ces activités comme l'anguille européenne. La mise en place d'une nouvelle réglementation, essentiellement attachée à la gestion quantitative de la ressource en eau semble également nécessaire.

Quelques conflits d'usages existent sur les bassins de la Charente et de la Seudre et s'articulent principalement autour de 2 thématiques, à savoir, la continuité écologique et la gestion quantitative de la ressource en eau. Ces conflits opposent généralement, le monde agricole, l'industrie, la pêche professionnelle, la pêche amateur, les propriétaires d'ouvrages ainsi que les défenseurs du patrimoine naturel et de la biodiversité.

3/ Projets et tendances : vers la définition des programmes à venir

3.1/ Définition d'objectifs cadres en matière de gestion/conservation des poissons migrateurs

3.1.1/ Rappel de quelques bases biologiques

La définition d'une politique de gestion/conservation/restauration des populations de poissons migrateurs amphihalins revêt une complexité à l'image de celle qui caractérise les cycles biologiques des espèces concernées.

La compréhension de cette complexité des cycles biologiques requiert des connaissances extrêmement riches et variées et donc la mobilisation de moyens scientifiques conséquents. La prise de conscience internationale du déclin des populations amphihalines dès les années 1970, mais à plus forte raison après 1990 a permis l'initiation de programmes de recherche et l'acquisition d'une première base de connaissances indispensable à la construction des premiers programmes de gestion, ciblant alors en majorité les grands salmonidés migrateurs.

Au fil du temps, la prise de conscience a gagné les autres espèces amphihalines concernées, les plans de gestion se sont étoffés et les programmes scientifiques, diversifiés. Ce pan considérable de données, d'informations et de connaissances constitue aujourd'hui un socle solide sur lequel s'appuyer comme autant d'outils d'aide à la décision. Mais malgré cet effort considérable et salutaire, les carences en connaissance du fonctionnement de ces populations restent nombreuses et sont susceptibles de pénaliser *in fine* l'efficacité de certaines actions.

Un programme « amphihalins » doit donc être construit sur des actions opérationnelles, dessinées et décidées à partir des connaissances scientifiques disponibles, ainsi que sur des études complémentaires destinées à combler les connaissances lacunaires. Ces études doivent permettre à l'ensemble des acteurs impliqués sur la thématique de mieux comprendre les mécanismes de fonctionnalité des populations en place, d'identifier la nature des impacts de telle ou telle pression et aboutir à de nouvelles propositions d'actions.

Dans le cadre d'un tel programme, il paraît important que les études scientifiques soient construites avec les gestionnaires et décideurs dans l'optique de répondre à des questions opérationnelles de gestion des espèces (et de leurs milieux). Ces études, d'interface science-gestion, permettront *in fine* :

- aux gestionnaires et décideurs d'avoir un accès direct aux résultats scientifiques pouvant leur être utiles ;
- de s'assurer que les résultats des recherches scientifiques correspondent bien directement aux besoins des gestionnaires ;
- d'apporter un soutien politique et financier pour garantir l'application des recommandations scientifiques dans les actions de gestion ;
- d'inciter davantage les scientifiques à s'engager dans la mise en œuvre concrète des actions de conservation des POMI.

S'agissant de la construction des actions de gestion intégrées au programme « amphihalins », il est déterminant qu'elles s'appuient sur le socle de connaissances en biologie et écologie dont nous disposons aujourd'hui. En particulier, la définition des objectifs, avant même les propositions d'actions, doit s'alimenter du triptyque suivant :

- les échelles spatiales de fonctionnalité des populations ;
- les mécanismes de dynamique des populations ;
- les patterns comportementaux propres aux espèces.

Échelles spatiales de fonctionnalité des populations

Nous avons abordé au cours du bilan sur la situation des espèces que les états et tendances d'évolution des populations observées sur les bassins Charente-Seudre étaient rarement expliqués par les seuls facteurs intrinsèques auxdits bassins et que l'influence des écophases se déroulant à l'extérieur de ce territoire pouvait peser lourdement. Dit autrement, le dispositif de suivi des populations de poissons migrateurs sur Charente-Seudre a été mis en place pour évaluer la santé des populations sur le territoire et par la même occasion mesurer l'efficacité des actions engagées dans la politique « POMI » de ce même territoire. Alors même que les variations ou l'état de santé observé de ces populations peuvent être liés à des facteurs environnementaux ou des pressions anthropiques s'exerçant en dehors de territoire. Cela nous amène à deux réflexions importantes dans la conduite d'un programme « amphihalin » : la première est qu'il est recommandé de connaître l'échelle spatiale totale de fonctionnalité d'une population étudiée afin de définir à la fois la bonne échelle de gouvernance en matière de politique de gestion, et à la fois la bonne échelle du dispositif de suivi à mettre en place pour évaluer la population dans son ensemble.

La seconde réflexion est que le programme « amphihalins » Charente-Seudre est contraint de tenir compte de ces réalités biologiques afin de ne pas produire d'interprétation erronée des états/tendances des populations sur son territoire de compétence et de ne pas biaiser l'évaluation de l'efficacité des actions engagées sur Charente-Seudre. La progression de la pertinence de certaines évaluations menées sur le territoire va donc être en partie dépendante de la progression des connaissances à l'échelle spatiale totale de fonctionnalité des populations.

En ce sens, il serait intéressant d'être capable à moyen terme d'identifier les niveaux de dépendance des évaluations réalisées sur Charente-Seudre aux facteurs extérieurs à ce territoire, bien qu'il ne s'agisse pas d'une priorité opérationnelle pour le territoire. La pertinence et l'efficacité de la politique POMI engagée sur « Charente-Seudre » sont liées d'une certaine façon à la politique globale menée à l'échelle spatiale totale de fonctionnalité des populations.

Or, il a pu être décrit précédemment 1/ que cette échelle spatiale totale n'était toujours pas connue pour 3 des 4 espèces phares du programme Charente-Seudre (grande alose, alose feinte, lamproie marine) et 2/ que l'échelle spatiale totale pour l'anguille européenne dépassait très largement le territoire Charente-Seudre avec une dimension européenne pour la phase continentale et une dimension internationale en ajoutant la phase marine. Dans les 2 cas de figure, on sent bien que l'enjeu échappe au territoire Charente-Seudre. Ainsi le programme « amphihalins » doit être construit, piloté et animé en tenant compte de ces limites fortes, mais il doit également trouver ses propres moyens et ressources pour peser sur les enjeux inhérents à plus large échelle. Nous verrons dans la partie suivante quelles peuvent être les pistes d'actions concrètes dans ce sens.

En tout état de cause, cette analyse met en exergue l'intérêt d'agir localement sur le territoire car cette échelle de gestion entraine moins d'inertie que la gestion au niveau national ou d'une grande région. Des exemples l'on prouvé en France, comme en Seine-Normandie, où un travail ambitieux sur des petits fleuves côtiers ont montré des résultats très probants en termes de production d'individus (principalement des salmonidés migrateurs).Ces territoires, comme celui de Charente-Seudre, où l'action est plus facile à engager sur des pas de temps courts, jouent ainsi un rôle tout à fait particulier dans la stratégie nationale de reconquête des poissons migrateurs, aux côtés des grands axes historiques.

Mécanismes de dynamique des populations =

Il s'agit d'un point clé de la compréhension de la fonctionnalité des populations, ces mécanismes étant très variables entre les différentes espèces suivies et étudiées sur Charente-Seudre. Cette variabilité doit amener à adapter les objectifs du programme de gestion dans une optique de hiérarchisation et d'orientation des moyens techniques et financiers à mettre en œuvre.

Prenons un exemple concret *via* une comparaison entre l'alose feinte et la lamproie marine. L'alose est une espèce itéropare à cycle court, sa maturité sexuelle est atteinte à 2 ou 3 ans et elle dispose d'une très grande fécondité (nombre d'œufs pour 1kg d'individu). Elle est peu exigeante en matière d'habitats pour sa reproduction, compte tenu du frai qui se déroule en pleine eau. La lamproie marine est une espèce sémelpare (meurs après sa première reproduction) avec un cycle larvaire long (5 à 8 ans), passif et enfoui dans des sédiments fins de sa rivière de naissance. Après métamorphose, elle va encore passer 1 voire 2 années en mer avant son unique migration génésique. Elle dispose également d'une forte fécondité. Sa reproduction est très dépendante de la qualité du substrat disponible en rivière.

Ces quelques brefs éléments descriptifs témoignent de 2 dynamiques très contrastées pour 2 espèces potamotoques qui empruntent le même axe de migration. Ce contraste doit être prioritairement considéré dans la définition des objectifs de gestion. Ainsi, compte tenu de sa dynamique, l'alose feinte devrait pouvoir rapidement bénéficier d'actions engagées en faveur d'une augmentation de la capacité du territoire en termes d'habitats de reproduction de qualité. Dans le même temps, les réponses biologiques attendues pour la lamproie marine seront obligatoirement plus longues et moins réactives, avec une interdépendance avec d'autres facteurs impliqués sur le temps long (à l'échelle des politiques de gestion) dans la réussite de la phase larvaire.

Pour tenter d'augmenter l'efficacité des actions entreprises dans le cadre du programme « amphihalins », il apparaît ainsi que ces mécanismes doivent être au cœur des réflexions et des décisions.

Patterns comportementaux =

On entend par « patterns comportementaux » des modèles simplifiés d'une structure de comportement individuel ou collectif au sein d'une population étudiée. L'identification et la description d'un pattern constitue donc un sujet d'étude pertinent pour comprendre un ou des comportementaux associé(s) à un type de problème fréquemment rencontré, l'objet étant de décrire les concepts sous-jacents à ce ou ces comportements.

Parallèlement, il s'agit d'un élément de connaissance directement lié aux mécanismes détaillés ci-dessus. De la même façon, la singularité des comportements entre espèces doit faire partie prenante des orientations de gestion et de la priorisation des actions. Pour ce faire, le gestionnaire peut déjà s'appuyer sur une base de connaissances scientifiques solides mais il sera probablement nécessaire de confirmer ces connaissances à une échelle locale par des études *in situ.*

La diversité des patterns comportementaux est particulièrement importante à prendre en compte dans toutes les actions dédiées à la restauration de la continuité piscicole. Ainsi, pour chaque ouvrage étudié, et en particulier pour les premiers ouvrages rencontrés par les migrateurs depuis l'océan, il est crucial d'analyser en profondeur la compatibilité du fonctionnement global desdits ouvrages avec les comportements de déplacement et de franchissement de chacune des espèces ciblées. Il est ainsi nécessaire de connaître précisément les dates d'arrivée des migrateurs au pied des ouvrages, l'amplitude des conditions hydrologiques pour laquelle les ouvrages doivent être les plus transparentes possibles pour les POMI ainsi que les modes de gestion des ouvrages en fonction des différentes conditions hydrologiques. Ces éléments doivent être confrontés aux patterns comportementaux connus de chaque espèce cible (déplacements grégaires ou isolés, capacités de nage et de saut, tolérance aux turbulences et aux effets cisaillements des écoulements, modes de prospection en pied d'ouvrage …). En cas d'écart entre ces patterns et les conditions réelles rencontrées par les espèces sur les premiers ouvrages depuis la mer, tous les efforts devront être concentrés pour y remédier afin de supprimer les effets sélectivité, retard ou blocage.

Les patterns comportementaux doivent également être observés à l'égard des modes de colonisation des axes de migration : effet densité-dépendant, attractivité par phéromones de congénères, degré de rhéotactisme, mode de sélection des sites de frai (habitats-dépendant ; densité de congénères-dépendant), maturation fractionnée des ovocytes…

L'analyse couplée des patterns comportementaux en matière de franchissement des ouvrages et de mode de colonisation des axes de migration doit constituer une base de réflexion dans la définition de la stratégie de restauration de la continuité écologique. Cette stratégie doit être capable de définir des objectifs géographiques de reconquête en cohérence avec cette analyse, mais également en cohérence avec la disponibilité et la qualité des habitats cibles pour les différentes espèces. La stratégie de préservation/restauration des habitats doit, en ce sens, également être construite à partir de cette analyse couplée des patterns comportementaux. Après mise en application de ces stratégies, il est conseillé de procéder à leur évaluation par des études *in situ* ciblées sur la description de ces patterns.

3.1.2/ Échelles de fonctionnalité des populations et implications pour la gestion

3.1.2.1/ Échelle globale de fonctionnalité

Le point prioritaire pour améliorer la gestion est d'engager des programmes de connaissances qui permettront dans les prochaines années (à l'horizon de la rédaction du prochain plan quinquennal) de mieux définir les échelles spatiales de fonctionnalité des populations des 2 espèces d'aloses et de la lamproie marine.

Au vu des lacunes actuelles, ces programmes doivent être réalisés à une échelle nationale, voire européenne (intégration *a minima* de l'Espagne et du Portugal) en s'appuyant sur les outils actuels tels que la biologie moléculaire et la microchimie des otolithes. Ces programmes devraient être une priorité pour le pôle national « poissons migrateurs » OFB-INRAE-Agrocampus Ouest-UPPA. À son échelle, le bassin Charente-Seudre pourrait dans un premier temps faire valoir ce besoin prioritaire auprès dudit pôle national. Il pourrait en outre d'ores et déjà anticiper les besoins en matière biologique et engager un travail de bancarisation de tissu adipeux et d'otolithes à partir d'individus retrouvés morts, d'individus récupérés ou achetés auprès des pêcheries et d'individus capturés dans le cadre d'opérations dédiées (stade juvénile en particulier). Ce travail de bancarisation, déjà en partie engagé par la CMCS, requiert une certaine anticipation dans l'optique de recueillir un nombre suffisant d'échantillons par stade biologique souhaité. La disponibilité de ce matériel biologique est généralement une contrainte dans la réalisation de programme d'études biologiques à large échelle.

La collaboration avec M. Bareille Gilles (chargé de recherche à l'université de Pau et des Pays de l'Adour), spécialiste national de l'étude de l'origine natale des POMI par la microchimie des otolithes, pourrait être confortée dans la perspective de programmer à court terme la récolte et la bancarisation du matériel biologique.

Le programme « amphihalins » engagé sur les bassins Charente-Seudre dispose par ailleurs d'un rôle important dans la gestion des espèces à leur échelle globale de fonctionnalité. En premier lieu, parce qu'il œuvre à améliorer les conditions de vie, de migration ou de reproduction des POMI, il contribue à augmenter la contribution des bassins Charente-Seudre à la dynamique de population globale des espèces ciblées. Le programme national de recherches évoqué juste avant devrait également permettre d'évaluer la contribution des différents bassins à cette dynamique globale dans l'objectif d'identifier le niveau de production des bassins et de comparer la production réelle à la production potentielle. Un tel travail et une telle connaissance s'avèrent prioritaires pour agir efficacement sur les populations en termes de conservation pour les bassins productifs et de restauration sur les bassins en déficit.

Enfin, le programme « amphihalins » des bassins Charente-Seudre contribue aux suivis de l'état et des tendances d'évolution des espèces au travers des indicateurs qu'il met en place. Lors du bilan, il a précédemment été évoqué les biais et limites d'un certain nombre d'indicateurs utilisés sur Charente-Seudre. Les réflexions à engager pour améliorer la robustesse de ces indicateurs (abordées pour ce territoire dans les parties suivantes de ce document) devraient être organisées à l'échelle de l'aire globale de fonctionnalité des espèces pour permettre *in fine* un suivi des états/tendances à partir d'indicateurs homogènes et stables entre bassins hydrographiques. Ce travail est bien engagé sur l'Anguille européenne dans le cadre du réseau des gestionnaires de Rivières Index (réseau qui découle du Plan de Gestion Anguille français) et celui du GRISAM Anguilles. En revanche, il est quasi-inexistant s'agissant des 3 autres espèces (grande alose, alose feinte et lamproie marine). Pour pallier cette absence, une à deux rencontres annuelles nationales pourraient être organisées à l'initiative du pôle national « poissons migrateurs » ou de la FNPF (conjointement aux Journées Nationales d'Échanges Techniques ?) pour échanger sur les indicateurs, les méthodologies, les outils, les analyses. Le fruit de ces rencontres permettrait en outre d'identifier les besoins en termes de connaissances ou de développement d'outils/méthodes pour les années à venir et ainsi de construire une stratégie nationale avec des objectifs partagés et surtout des moyens mutualisés. Dans le même état d'esprit, un GRISAM « potamotoques » pourrait également être réactivé.

3.1.2.2/ Échelle du bassin hydrographique – Les objectifs prioritaires

Les bases de l'articulation avec les échelles globales de fonctionnalité des populations ayant été posées, il est désormais possible de s'intéresser à l'échelle locale, celle des bassins hydrographiques Charente et Seudre. Avant de s'engager dans l'identification et la description d'actions concrètes ou d'évolution/adaptation des dispositifs déjà en place au sein de la CMCS, il est important de définir quels doivent être les grands objectifs poursuivis au cours de ces 5 prochaines années et de chercher à hiérarchiser ces objectifs. Cette hiérarchisation doit servir d'outil d'aide à la décision pour orienter les moyens humains et financiers mobilisés dans le cadre du programme « amphihalins ».

En écho aux éléments biologiques de base détaillés précédemment, il est apparu nécessaire de faire une distinction dans la définition et la hiérarchisation des objectifs de gestion en s'appuyant sur une dichotomie entre les espèces potamotoques (la grande alose, l'alose feinte et la lamproie marine) et les thalassotoques (l'anguille européenne). À la lumière des analyses et enseignements tirés du bilan de la situation des espèces POMI sur Charente-Seudre, il est alors proposé la définition des objectifs de gestion suivants :

Les potamotoques

S'il fallait énoncer un objectif « chapeau » et théoriser le résultat général attendu par la mise en œuvre du programme « amphihalins », il pourrait être proposé cela : « pour un nombre de géniteurs donné colonisant le territoire, générer les conditions de circulation et d'habitabilité qui permettront de produire le plus grand nombre de juvéniles (en bonne santé) capables de rejoindre le milieu marin et constituer *in fine* de nouveaux géniteurs ».

Pour atteindre cette contribution maximisée, 4 grands objectifs de gestion ont été identifiés et sont proposés ci-après par ordre de priorité :

1/ Maximiser la capacité d'accueil en habitats de reproduction de qualité

2/ Assurer la meilleure accessibilité aux habitats de qualité

3/ Réduire le plus possible les facteurs de mortalité

4/ Veiller à ce que les jeunes stades disposent de conditions de vie favorables à leur survie et leur croissance jusqu'au retour en mer

Les thalassotoques

Pour l'Anguille européenne, l'objectif « chapeau » serait : « Pour un nombre de juvéniles donné colonisant le territoire (en incluant la zone maritime pour le stade civelle), générer les conditions de colonisation, de circulation et d'habitabilité qui permettront de produire le plus grand nombre de géniteurs (en bonne santé) capables de rejoindre le milieu marin ».

Les 4 grands objectifs de gestion sont, par ordre de priorité :

1/ Réduire le plus possible les facteurs de mortalité

2/ Assurer la meilleure accessibilité aux habitats de vie/croissance

3/ Maximiser la capacité d'accueil en habitats de vie/croissance de qualité

4/ Veiller à ce que les conditions de vie/croissance permettent aux futurs géniteurs de disposer des qualités physiques et sanitaires requises pour réaliser leur reproduction marine avec succès

3.2/ Définition de la stratégie « poissons migrateurs » sur Charente-Seudre

3.2.1/ Préambule

Le bilan de la situation des espèces POMI sur Charente-Seudre est sans appel, toutes les espèces ciblées par le programme « amphihalins » se situent dans un état de conservation inquiétant, voire alarmant, et les tendances d'évolution ne laissent pas entrevoir d'amélioration sur ces dernières années, au contraire. Ces états/tendances ne sont pas le résultat d'une dynamique naturelle des populations concernées, mais bien celui de pressions multiples d'origine anthropique et pour la majorité directement liée à des usages en présence sur les bassins Charente-Seudre. Ce constat nous amène premièrement à nous (ré)interroger sur nos usages et sur nos responsabilités engagées dans la mise en danger d'extinction de ce patrimoine aquatique hérité de plusieurs centaines de milliers d'années d'évolution. Être identifié comme gestionnaire de ces bassins versants doit impliquer de reconnaître la valeur (inestimable) de ce patrimoine et la très grande responsabilité engagée pour le conserver, ce dans le but de préserver la grande dynamique du vivant et permettre aux générations futures de pouvoir jouir de celui-ci.

Cette responsabilité et cet objectif de conservation d'un héritage doivent constituer le socle d'un projet de territoire et permettre aux habitants de ces bassins versants de se reconnaître dans ce projet, de partager le constat (sur la responsabilité, sur la situation alarmante) pour aboutir à une vision de société qui, elle seule, permettra d'avancer sur les problématiques de fond et augmenter l'efficacité des actions engagées. Cette nécessaire approche sociétale fait aujourd'hui trop peu partie prenante des programmes « amphihalins » (ultra-concentrés autour des approches biologiques, écologiques, techniques et économiques) et il serait vraisemblablement pertinent de consacrer une partie des moyens humains et financiers pour progresser en ce sens. Dans le cadre du nouveau programme quinquennal, cette approche pourrait être initiée en faisant appel à des chercheurs spécialisés dans ce domaine d'étude pour mener une diagnose de territoire et aboutir à des propositions concrètes à engager dans un second temps.

Ce partage de vision et cette adhésion à un projet vu de façon positif par la société, et donc par les usagers, vont se révéler d'autant plus nécessaires que la situation alarmante des espèces, et l'exacerbation de certaines pressions sous l'effet attendu du changement climatique vont imposer des changements profonds dans nos usages (pêche, agriculture, tourisme, énergie, …). Bien entendu, si l'on ne souhaite pas voir complètement disparaître les POMI de nos territoires, il ne faut pas attendre que ces changements de fond s'imposent par eux-mêmes, il sera donc nécessaire qu'ils soient insufflés par les gestionnaires et les décideurs.

Il est important de le souligner de nouveau, l'inversion de la tendance évolutive actuelle des POMI ne se fera pas sans impacter nos usages. Dit autrement, si les prochains programmes « amphihalins » se limitent aux suivis ou aux études, ainsi qu'à des mesures superficielles sur des sujets de fond comme la disponibilité en habitats, la pression des captures par les pêcheries ou la qualité physico-chimique des milieux, il est très probable que la tendance actuelle se poursuive. Cela revient à dire qu'on pourrait assister à l'extinction de certaines des espèces à moyen voire à court terme.

À l'inverse, des retours d'expérience récents ont permis de montrer la capacité de résilience des espèces et la réactivité des réponses biologiques lorsqu'on traitait des problématiques de fond. Sur le bassin Seine-Normandie, sous l'impulsion notamment financière de l'Agence de l'eau, de très importants efforts ont été engagés pour restaurer des habitats de reproduction des espèces (salmonidés migrateurs en particulier), notamment par l'effacement de nombreux ouvrages transversaux.

En quelques années, cette restauration s'est traduite par une augmentation forte des linéaires colonisés par les salmonidés migrateurs et par une tendance à la hausse des comptages de géniteurs au niveau des STACOMI.

La situation des POMI nous amène donc à prioriser les actions, à définir des priorités opérationnelles sur du court terme, tout cela dans un contexte économique qui ne laisse pas présager une augmentation de la capacité financière à agir dans le cadre de ces programmes. Sans parler de baisse, il apparaît opportun de raisonner ces programmes « à budget constant », un challenge de plus pour les opérateurs en charge de ces programmes !

En tenant compte de cette donnée « à budget constant » et des priorités d'actions, il est nécessaire de questionner chacune des actions, chacun des suivis, chaque donnée récoltée afin de juger son caractère indispensable à la gestion opérationnelle locale. En ce sens, nous proposons certaines optimisations des études et suivis déjà en place et de recentrer les moyens sur des projets pour lesquels des leviers d'action opérationnels sont bien identifiés à court voire moyen terme.

Parallèlement, il est proposé d'engager une réflexion sur la mobilisation de nouvelles sources/formes de financement pour pouvoir parallèlement engager des projets moins prioritaires ou moins opérationnels à court terme.

3.2.2/ Les potamotoques

Dans les parties à suivre, l'objectif est d'identifier les évolutions/ajustements des dispositifs déjà en place et de nouveaux axes de travail à engager pour répondre aux objectifs prioritaires de gestion. Au sein de chaque objectif, 1 ou 2 actions sont prioritairement identifiées pour être engagées dans le cadre du nouveau programme « amphihalins ».

3.2.2.1/ Maximiser la capacité d'accueil en habitats de reproduction de qualité

Cet objectif est considéré prioritaire dans la mesure où sur le linéaire actuellement colonisé par les potamotoques, le taux d'étagement sur l'axe Charente est supérieur à 90%, induisant une absence totale de frayère naturelle. Les frayères actives d'aloses sont toutes des frayères de substitution et pour la grande alose, majoritairement des frayères forcées en pied d'ouvrage. Les frayères actives de lamproies marines sont mal connues, mais elles sont également concentrées au pied des ouvrages et sur les bras secondaires des aménagements hydrauliques. Dans ces conditions, d'importantes interrogations émergent quant au succès des reproductions observées et *in fine* au niveau de recrutement généré.

Pour faire face à cette problématique d'habitats, 2 solutions peuvent être identifiées :

- améliorer significativement les conditions de migration sur l'axe pour rendre accessibles des habitats de meilleure qualité ;
- identifier des solutions pour restaurer ou recréer des habitats sur le linéaire actuellement colonisé.

Pour aider à la prise de décision, il convient de tenir compte du contexte migratoire sur l'axe Charente, caractérisé aujourd'hui par 1/ un besoin d'optimisation de la franchissabilité des premiers ouvrages rencontrés par les migrateurs depuis la mer et 2/ une succession importante d'ouvrages à partir de Crouin, accompagnée d'un risque important de sélectivité et retard cumulé à mesure qu'on progresse sur l'axe.

Pour compléter le constat actuel, il paraît également indispensable de progresser dans la connaissance fine des habitats disponibles sur la Charente (et certains affluents pour la lamproie marine).

Aussi, l'action prioritaire pour cet objectif est le suivant : « Localiser, quantifier et décrire le potentiel d'accueil de la Charente en termes d'habitats pour la reproduction des aloses et des lamproies dans différentes conditions de débits ».

De nombreuses méthodes ont été développées en France et en Europe pour décrire les habitats potentiels de reproduction, en particulier des aloses. En tout état de cause, le linéaire retenu pour cette étude devra rester cohérent avec la notion de sélectivité/retards cumulés provoqués par la succession d'ouvrages. Pour les aloses, il est important de conserver ici à l'esprit que, même pour un dispositif de franchissement bien positionné, dimensionné, conçu et entretenu, il est difficile d'aller au-delà de 70% d'efficacité globale.

La description des habitats devra s'attacher à décrire les conditions physiques sur les frayères (potentielles ou avérées), mais également, pour les aloses, sur la zone supposée de dépôt/incubation des œufs présente en aval immédiat de la frayère. Sur cette zone, la description du substrat et de la qualité de l'espace interstitiel sera particulièrement importante.

Les bras secondaires des aménagements hydrauliques devront également être cartographiés en essayant de tenir compte de la possibilité, sur certains ouvrages, de modifier la répartition des débits entre bras pour augmenter le débit sur ces bras secondaires ; ce dans l'optique d'améliorer potentiellement la qualité des habitats (vitesses d'écoulement) et d'augmenter leur attractivité pour les lamproies comme pour les aloses. À l'issue de ce travail, les potentialités d'habitats pourront être exprimées par bief (linéaire entre 2 ouvrages) afin d'établir des capacités d'accueil disponibles en fonction du nombre d'ouvrages à franchir.

La seconde action prioritaire de cet objectif est « la recherche de solutions pour augmenter le potentiel d'accueil sur le linéaire actuellement colonisé par les potamotoques ». Pour ce faire, il est possible, tel qu'évoqué ci-dessus, d'optimiser la gestion hydraulique de certains ouvrages afin de favoriser une attractivité et des conditions d'habitats optimales sur certains bras secondaires à privilégier. L'autre solution pourrait être de réduire ponctuellement le taux d'étagement sur un certain linéaire afin de retrouver une pente naturelle et d'augmenter la diversité des faciès écoulements.

Cette seconde solution consisterait à abaisser les organes mobiles de certains ouvrages pendant la période de présence maximale des géniteurs, une opération de ce type ayant déjà été menée de façon expérimentale en Bretagne sur le Blavet et sur l'Aulne, et intitulée « débarrage »[2]. Cette solution peut présenter l'avantage de créer des conditions d'habitabilité plus favorables pendant la période de reproduction des POMI sans avoir à impacter les ouvrages transversaux et en adaptant ponctuellement les usages associés (navigation, captages agricoles et eau potable). Le débarrage permet également de restaurer totalement la libre circulation piscicole.

Bien entendu, rien ne garantit à ce stade que cette solution soit techniquement réalisable, et il sera nécessaire de mesurer quel niveau de restauration d'habitats celle-ci est en capacité de générer, avec probablement des variants en fonction des secteurs qui seront ciblés. Nous préconisons ainsi de programmer, dans un premier temps, une étude de faisabilité visant à consulter les différents usagers pour caler les modalités techniques, identifier les autorisations administratives requises et les éventuelles mesures d'accompagnement et procéder à une évaluation des impacts potentiels sur d'autres espèces et les habitats liés aux milieux humides (berges, bras morts, zones humides…).

[2] Lien vers une vidéo de présentation du projet de débarrage sur le Blavet : https://www.youtube.com/watch?v=Yx6ixwcsB9w

Si cette première étape est concluante, l'objectif serait de programmer un débarrage expérimental sur un ou plusieurs secteurs à définir, sur 1 à 2 journées. Une fois le débarrage réalisé, une description exhaustive des faciès d'écoulement devra être produite afin d'identifier le gain en diversité généré par l'opération. Cette description devra être réalisée *in situ* par plusieurs opérateurs et complétée par des images aériennes en drone.

Si l'étude de faisabilité est concluante, des opérations ponctuelles et locales de débarrage pourraient être instaurées sur le fleuve Charente, en ciblant les secteurs à plus fort potentiel d'habitat et ceux présentant le moins de nuisance possible sur les usages associés aux barrages. Dans le cas d'une mise en œuvre opérationnelle, un effort de suivi *in situ* particulier devra être déployé pour attester de la bonne utilisation des habitats générés par les POMI (suivis des habitats potentiels, suivis des individus en télémétrie).

En cas d'échec, 2 types de solution pourraient alors être envisagées :

- 1/ **l'effacement d'ouvrages** = Cette solution doit être considérée comme la solution la plus efficace pour la restauration des populations et des habitats. Sur la Charente, une telle solution apparaît aujourd'hui complexe à envisager compte-tenu des usages actuels, mais pas impossible, dans une hypothèse d'adaptation des usages. Par exemple, il s'agirait d'adapter la navigation fluviale en termes de type d'embarcations (utilisation de bateaux à plus faible tirant d'eau) et/ou de linéaire navigable. Ainsi, il serait envisagé non pas une suppression d'usage associée à la suppression des ouvrages mais plutôt une évolution de l'usage pour une meilleure cohérence avec les enjeux de conservation des populations de poissons migrateurs ;
- 2/ **l'amélioration de la transparence des ouvrages** = pour rendre accessible dans les meilleures conditions les habitats disponibles sur la Charente et ses affluents. Dans ce cadre, des débarrages très ciblés dans le temps pourraient être testés pour favoriser le passage d'un maximum de géniteurs, à l'instar de ce qui a été mis en place sur les pertuis et écluses de l'Aulne en Bretagne. Il faut souligner que cette solution améliorerait uniquement la libre circulation des poissons et non pas la qualité des habitats. Cette solution doit donc être considérée comme non-optimale dans un objectif d'inversion des tendances évolutionnelles des populations de poissons migrateurs sur Charente-Seudre.

3.2.2.2/ Assurer la meilleure accessibilité aux habitats de qualité

Malgré l'absence d'évaluation *in situ* de l'effet sélectivité/retard/blocage des ouvrages sur la progression des migrations sur l'axe Charente, il a été identifié des problématiques d'attractivité et d'accessibilité des dispositifs de franchissement sur les premiers ouvrages aval, Saint-Savinien et Crouin (puis Bagnolet, plus en amont).

Ces problématiques ne s'appréhendent pas de la même façon en fonction des débits de la Charente et en fonction des conditions de gestion des organes mobiles des ouvrages.

En conditions de haut débit, ces mêmes ouvrages peuvent potentiellement être franchis par les POMI *via* les organes mobiles et non pas *via* les dispositifs de franchissement. Pour l'ouvrage de Crouin, ces franchissements sont ponctuellement contraignants dans l'analyse des données issues du vidéocomptage installé dans la passe à poissons.

Notons enfin que l'ouvrage de la Baine (2nd depuis l'océan sur l'axe Charente) et de Carillon (affluent Boutonne) ne sont pas équipés de dispositif de franchissement, mais peuvent devenir franchissables dans certaines conditions de débit et de marée (conditions très peu fréquentes pour le cas de Carillon).

Ces 4 ouvrages constituent des ouvrages clés dans la colonisation du bassin de la Charente par les POMI. Ils conditionnent l'accès aux habitats de reproduction et par conséquent la réussite de l'ensemble du cycle continental de ces espèces. Ils jouent donc un rôle prépondérant dans la réussite du programme « amphihalins » et exigent, à ce titre, la plus grande attention et vigilance.

À la lumière de ces éléments, il est ici proposé d'engager prioritairement une expertise fine du fonctionnement hydraulique de ces 4 ouvrages pour différentes gammes de débits couplées aux données de présence des POMI et aux connaissances des patterns comportementaux (y compris pour l'Anguille). Cette expertise devra définir, en relation étroite avec le Département 17, les éventuelles adaptations des consignes de gestion des ouvrages, par gamme de débits, pour aboutir à une optimisation de la franchissabilité des ouvrages durable dans le temps (donc compatible avec les contraintes d'exploitation desdits ouvrages).

Les conclusions de cette étude devront être également partagées avec les services de l'État compétents, la DDTM et l'OFB. La finalité pourrait être de faire inscrire par la DDTM les nouvelles consignes de gestion, par gammes de débit, aux arrêtés d'autorisation des ouvrages. L'étude devra également contribuer à identifier les potentielles fenêtres de franchissement par les organes mobiles des ouvrages pour chaque espèce cible (cf. échappements aux indicateurs).

Afin d'accompagner l'exploitant dans l'adaptation éventuelle de ses consignes de gestion, il serait pertinent d'identifier, dès le début de l'étude, les possibilités de soutien financier à lui apporter (ex : prise en charge des prestations nécessaires à la modification des réglages des automates).

L'étude devra également tenir compte des conclusions de l'étude actuellement en cours sur la reproduction du brochet et menée par la FDAAPPMA 17. Cette dernière vise à évaluer l'impact de la gestion du complexe de St-Savinien sur la reproduction du brochet entre le barrage de St-Savinien et l'ouvrage de La Baine.

À plus long terme, et dans l'hypothèse de la mise en place de nouvelles consignes de gestion, il est préconisé d'envisager la réalisation d'un suivi des déplacements individuels d'un échantillon de la population des différentes espèces cibles afin de contrôler l'efficacité de cette mesure. Les conditions de réalisation d'un tel suivi sont détaillées plus loin dans ce document.

Enfin, et plus globalement sur cette problématique d'accessibilité aux habitats de qualité, nous mettons un point de vigilance sur la définition d'un objectif géographique de reconquête basé sur la limite historique amont connue de présence des espèces. Cette référence historique ne tient pas suffisamment compte 1/ de l'effet cumulé de la succession d'ouvrages transversaux sur les migrations et 2/ de la localisation des secteurs à plus fort enjeu pour les habitats.

L'objectif du programme « amphihalins » ne doit pas être focalisé sur le fait qu'une alose ou qu'une lamproie soit un jour capable d'atteindre cette référence historique. Le symbole serait beau, mais cela ne répondrait pas à l'objectif « chapeau » du programme « permettre l'accès aux meilleurs habitats au plus grand nombre de géniteurs, dans les meilleures conditions et délais ». Nous préconisons donc d'oublier cette référence historique, *a minima* temporairement, et de revenir à des objectifs géographiques basés sur la disponibilité/qualité/accessibilité des habitats.

Nous préconisons également de valider l'atteinte de ces objectifs (à partir de critères à définir au sein de la CMCS) avant d'en définir de nouveaux. Cette rationalisation revêt non seulement un enjeu pour les espèces, mais également un enjeu financier. En effet, les enveloppes financières publiques qui ne seraient pas mobilisées pour équiper tel ou tel ouvrage jugé trop en amont sur l'axe pourraient être redirigées vers le financement des actions prioritaires listées dans ce document.

3.2.2.3/ Réduire le plus possible les facteurs de mortalité

La pêche professionnelle maritime

Les données récoltées annuellement par la CMCS dans le cadre du Tableau de bord Charente-Seudre soulèvent des interrogations nombreuses, mais apportent aujourd'hui peu de réponses quant au niveau de pression exercée par la pêche professionnelle en mer sur les populations d'aloses.

L'action prioritaire du nouveau programme à engager dans le cadre de cet objectif est donc d'abord de se donner les moyens de critiquer finement les données de captures récoltées. Pour ce faire, la CMCS doit se rapprocher des professionnels et de leurs organisations de représentation afin d'identifier avec eux les moyens d'acquérir des données plus complètes et surtout plus descriptives des conditions de réalisation des prises accessoires d'aloses.

Il sera nécessaire de connaître : les dates de capture, les lieux précis (coordonnées XY), les engins de pêche utilisés et les efforts de pêche associés. Parallèlement il faudra pouvoir analyser dans quel contexte de pêche les captures ont eu lieu afin de définir le niveau d'enjeu économique associé aux captures accessoires. Enfin, il sera important d'être en capacité d'évaluer la représentativité des captures accessoires déclarées en criée par rapport aux captures accessoires totales (aloses non ramenées en criée) et d'identifier la présence éventuelle de grandes aloses au sein des captures identifiées « aloses feintes ».

L'objectif de cette action doit être, d'ici 2 à 3 ans, de décrire finement les conditions de réalisation de captures d'aloses en mer et qualifier le niveau de pression de cette pêche sur les stocks. Cette action pourra, en bonne partie, être menée dans le cadre du programme COMIMER 2021-2022. Elle pourrait s'accompagner de la modification du moratoire actuel afin que les aloses capturées soient ramenées en criée pour fiabiliser la récolte des données (et permettre au besoin l'acquisition de matériel biologique à des fins d'études scientifiques). Un rachat (montant à définir) des aloses capturées pourrait être envisagé pour garantir que les professionnels les ramènent en criée.

À l'issue de ce travail, un groupe de travail réunissant les représentants des pêcheurs professionnels, les gestionnaires d'espaces naturels en milieu marin, les représentants des administrations compétentes (DDTM et OFB *a minima*) et la CMCS pourra être constitué afin dans un premier temps de présenter les résultats du travail et de partager les constats. L'objectif opérationnel de ce groupe de travail pourrait être ensuite d'engager les réflexions pour identifier, au besoin, différentes mesures d'adaptation des pratiques pour réduire le niveau de pression sur les stocks. Ces réflexions devront nécessairement être alimentées en parallèle par l'amélioration des connaissances sur la phase marine des aloses. L'action pourrait en ce sens prévoir une synthèse bibliographique pour apporter les connaissances les plus actuelles au groupe de travail.

Si des mesures d'adaptation des pratiques doivent être engagées, elles pourraient être de cet ordre (non cumulatives) :

- définition d'une zone de cantonnement saisonnière pour protéger l'accès à l'estuaire de la Charente durant la période d'arrivée des POMI (ex : une zone d'environ 2 miles marins dont le barycentre serait localisé au milieu de l'estuaire) ;

- interdiction de certains engins de pêche (ou certaines mailles) ;
- régulation de l'effort de pêche.

Ces mesures n'ont pas vocation à condamner une profession en imposant sans détour et accompagnement ce type de décision de gestion. **L'adaptation des pratiques doit à la fois s'inscrire dans une chronologie permettant aux pêcheurs professionnels de s'orienter vers de nouvelles pratiques et accompagner financièrement les pêcheurs durant cette phase d'adaptation. Les leviers financiers mobilisables devront être discutés très tôt avec les organismes compétents avant d'avoir le temps de trouver les solutions en cas d'obstacles technico-administratifs identifiés.**

L'accompagnement financier des nouvelles pratiques peut aussi se manifester au travers d'une contribution des pêcheurs professionnels à la réalisation de certains suivis scientifiques qui pourraient être engagés à l'avenir en partie maritime. Ce mode de fonctionnement a fait ses preuves en eau continentale, notamment autour des programmes de gestion de l'Anguille.

La pêche de loisir en eau douce

Cette activité concerne majoritairement l'alose feinte et est aujourd'hui bien localisée (plusieurs spots connus en aval de Crouin sur la Charente), grâce notamment aux connaissances des Fédérations Départementales de pêche.

La réglementation de la pêche de loisir de l'alose feinte en eau douce est aujourd'hui assez peu restrictive : il n'existe pas de quota journalier de captures, la taille légale de capture (TLC =30 cm) se situe en deçà de la taille de la très grande majorité des individus en migration ; il n'y a pas de période de fermeture associée à l'espèce. Dans ces conditions, il a été évoqué précédemment que cette pêche était susceptible d'exercer une pression non négligeable sur le stock migrant, sans pour autant qu'il soit possible de le mesurer quantitativement.

D'après les Fédérations de pêche, la pêche de loisir de l'alose feinte sur la Charente a sensiblement décru ces dernières années, vraisemblablement en lien avec une baisse des migrations et donc de la capturabilité des aloses. Il serait toutefois intéressant de pouvoir compléter cet avis par des données plus robustes, qui permettraient en particulier d'actualiser le travail d'enquêtes réalisé par les Fédérations de 2008 à 2011 (distribution de carnets de captures + enquêtes halieutiques aléatoires au sein de la population départementale de pêcheurs). Nous préconisons donc de programmer, avec les 2 Fédérations de pêche concernées, une actualisation des données qui pourrait être programmée sur 3 années consécutives, en reprenant le même mode opératoire que le travail initial.

En fonction des conclusions de ce travail, des réflexions pourront être engagées avec les Fédérations afin d'envisager, au besoin, des pistes de réduction de la pression de pêche :

- mise en place d'un timbre « aloses » avec déclaration obligatoire des captures ;
- instauration d'un quota de prise journalière (idéalement par réglementation, mais nécessaire évolution du statut de l'alose feinte dans le Code de l'Environnement ; à défaut par incitation) en s'appuyant notamment sur la FDAAPPMA 17 qui a déjà par le passé portée une telle proposition à la Commission Technique Départementale ;
- relève de la TLC (ou fenêtre de capture ?) pour contraindre la remise à l'eau d'une partie des aloses capturées (une telle mesure devra être précédée par une étude sur le taux de survie des aloses après relâché) ;

- mise en réserve de certains sites à enjeu biologique (frayères, tel que déjà proposé en Charente-Maritime dans le passé dans le cadre de la Stratégie de Création d'Aires Protégées) ou graciation imposée.

Les leviers sont nombreux et diversifiés, mais il est important de s'interroger sur leur portée et sur leur efficacité potentielle, en s'inspirant de retours d'expérience disponibles sur d'autres territoires, notamment le bassin de l'Adour ou le bassin du Rhône.

Le silure glane

Tout comme la pêche, les connaissances sur la pression du Silure glane sur les populations d'aloses sont aujourd'hui peu étayées et avant tout basées sur des ressentis et des observations de terrain, notamment de la part des agents de la CMCS.

Le sujet du Silure glane est un sujet techniquement complexe à aborder et qui peut, en sus, susciter des levers importants de bouclier de la part de pêcheurs de loisirs, tel que cela est actuellement observé sur le bassin Garonne-Dordogne.

Pour autant, on ne peut nier les résultats de travaux scientifiques récents et le sujet mérite donc qu'on s'y intéresse de plus près sur le bassin de la Charente. L'action prioritaire à engager est avant tout sous la forme d'un travail de réflexion, de consultation et de construction d'un mode opératoire. En effet, l'appréciation de la prédation et/ou de l'effarouchement du silure sur les 3 espèces potamotoques revêt de nombreuses difficultés méthodologiques et peut mobiliser des moyens importants pour obtenir une information exploitable.

Il convient donc, avant toute action de terrain, de prendre le temps de bien poser les objectifs et d'organiser la façon de s'emparer du sujet sur le territoire. Aussi nous préconisons d'organiser un groupe de travail qui associerait les fédérations de pêche, l'OFB et ferait appel aux personnalités disposant aujourd'hui en France de retours d'expérience solides sur le sujet. Ainsi, les personnes suivantes pourraient être consultées : Frédéric Santoul, Professeur à l'Université Paul Sabatier à Toulouse, William Bouyssonnie, référent Alose à l'association MIGADO, Nicolas Poulet, expert scientifique Biodiversité au pôle écohydraulique de l'OFB à Toulouse.

Ce groupe de travail pourrait avoir pour mission de lister les objectifs d'une potentielle action d'acquisition de connaissance et dresser une feuille de route afin de progresser dans cette connaissance par étape et répondre en priorité aux questions les plus pressantes.

La priorité en termes de connaissance semble aujourd'hui se focaliser autour de la prédation sur les frayères, en particulier d'aloses. L'action pourrait ainsi consister à suivre la présence en nombre et classes de taille des silures sur différentes frayères « atelier » (La Baine, Taillebourg, Crouin et Châteauneuf-sur-Charente par exemple) et tenter d'évaluer un pourcentage de bulls prédatés ou avortés, par le déploiement de méthode de suivi adaptée (caméra acoustique ou caméra aérienne à haute sensibilité). Ces investigations nocturnes sur frayères pourraient être complétées par des captures de silures à proximité immédiate des frayères afin de procéder à des analyses de contenus stomacaux.

En cas d'impact avéré, les modes de gestion sont aujourd'hui mal identifiés et leur efficacité potentielle encore moins maitrisée. Aujourd'hui 3 pistes de travail intéressantes semblent se distinguer (Faure et Tanzilli, 2016) :

- une adaptation de la réglementation « pêche » pour favoriser l'autorégulation des populations ;

- des enlèvements et déplacements ponctuels et localisés des individus étant responsables d'effarouchement ou de prédation sur des sites bien identifiés (frayères ou passe à poissons) ;
- plus expérimentale encore, le recours à des dispositifs de répulsion, qu'ils soient électriques ou chimiques.

3.2.2.4/ Veiller aux conditions de survie/croissance des jeunes stades

Rappel du constat :

- Des questionnements relatifs aux effets de la qualité des frayères d'aloses sur le succès reproducteur : *dispersion des œufs sur la frayère, conditions d'oxygénation, exposition à la prédation, propagation des mycoses/pathogènes*,…
- Des questionnements relatifs aux effets des pollutions diffuses sur le bon développement des œufs et jeunes stades d'aloses. Mêmes questionnements sur la qualité des sédiments des nids d'ammocètes
- Méconnaissance sur les caractéristiques et la qualité de la ressource trophique sur les juvéniles d'aloses
- Méconnaissance sur le calendrier et les mécanismes de dévalaison (alosons et subadultes de lamproies) et les enjeux de gestion associés. Enjeu particulier lié aux anoxies provoquées par le bouchon vaseux ?

Axe de travail jugé non prioritaire pour le nouveau programme « amphihalins » en raison des difficultés méthodologiques pour aborder les questionnements évoqués auxquelles s'ajoutent des connaissances scientifiques encore trop lacunaires.

En l'attente d'éléments produits par la communauté scientifique dans le cadre de programmes en cours tels que SHAD'EAU, possibilité de progresser sur certains points spécifiques : identification des périodes hypoxiques rencontrées dans l'estuaire de Charente, niveau de corrélation avec les périodes potentielles de dévalaison des alosons.

Intérêt d'un suivi alosons également relativisé par ces limites méthodologiques et ce manque en connaissances scientifiques. Toutefois, des investigations qualitatives pourraient être initiées à l'approche de l'estuaire afin d'obtenir des informations sur les dates de présence de juvéniles (lien avec bouchon vaseux). L'intérêt complémentaire de ces investigations (pêches d'échantillonnages) serait l'acquisition de matériel biologique (+/- 50 alosons) dans la perspective éventuelle d'une étude nationale « origine natale » sur les aloses. L'association MIGADO a initié un tel travail depuis maintenant plusieurs années avec la réalisation de pêches d'échantillonnages à l'amont immédiat de la limite d'influence de la marée dynamique. Ce travail a notamment permis de sélectionner l'engin de pêche le plus efficace (senne de plage à maille fine – 8mm) et de cibler les habitats types sur lesquels les alosons semblent ponctuellement se rassembler avant de rejoindre l'estuaire et le milieu marin. Si un suivi alosons devait voir le jour sur la Charente, il est alors vivement préconisé de se baser sur les retours d'expérience acquis par MIGADO sur Garonne-Dordogne, tant en termes de matériel, que de type d'habitats cibles et de périodes d'échantillonnages. Si au terme d'expérimentations, les résultats sur la Charente se révélaient concluants, il serait alors intéressant d'envisager l'instauration d'échantillonnages standardisés et en routine, dans l'optique de mettre en place un indicateur qualitatif de recrutement.

3.2.3 / Les thalassotoques

3.2.3.1/ Réduire le plus possible les facteurs de mortalité – La pêche

L'anguille européenne est la seule espèce classée en danger critique d'extinction à faire l'objet d'autant de pression par les activités halieutiques. Sur le territoire Charente-Seudre, les données de captures de civelles ont été présentées en détail et discutées.

Il paraît aujourd'hui impensable de conduire un programme de gestion sur cette espèce sans dénoncer fermement ce niveau de pression sur le stade civelle et faire valoir que les pratiques doivent évoluer pour tenir compte davantage du statut et de la tendance d'évolution de cette espèce.

La pêche civelière est une activité halieutique importante sur ce territoire, l'objectif du programme ne peut donc se limiter à la simple demande de la mise en place d'un moratoire sur l'espèce, bien que cela soit sans doute une vraie mesure efficace pour les populations. La probabilité de voir se concrétiser une telle demande est aujourd'hui quasi nulle et elle serait fortement pénalisante pour les professionnels. En revanche, en s'appuyant sur les chiffres en notre possession, la CMCS devrait prendre position de façon plus tranchée sur la cohérence de la gestion de cette pêche, bien que sa gouvernance se place à une échelle nationale.

Ainsi, il est proposé que dans le prochain programme amphihalin soit prévu de solliciter une réduction des prélèvements de civelles, en s'appuyant à la fois sur les taux d'exploitation calculés par Briand et al. (2012) et sur la répartition incohérente des quotas de captures. Pour rappel, il est indiqué dans le PGA Volet local GDCSL que les bassins Charente-Seudre représentent environ 10% de la surface en habitats naturels disponibles sur l'ensemble de l'unité de gestion, alors que les quotas attribués sur Charente et Seudre pour la pêche maritime représentent plus de 50% des quotas totaux attribués sur l'unité de gestion.

L'autre élément qui pourrait être intégré au programme « amphihalins » serait une opposition aux opérations de repeuplement, compte tenu des résultats des suivis menés qui indiquent un taux de survie inférieure des civelles repeuplées par rapport aux civelles qui coloniseraient naturellement les milieux, et sachant que le contexte migratoire sur Charente et Seudre permet une colonisation naturelle large des bassins versants. Les rachats « repeuplement » aux pêcheurs professionnels de l'UGA pourraient être compensés en totalité par des fonds publics sur une durée de 3 ans permettant aux pêcheurs d'avoir les moyens d'adapter et réorienter leur activité.

Ces 2 revendications permettraient d'aboutir à une réduction sensible des quotas annuels attribués sur la civelle, cette réduction pouvant présenter une progressivité sur plusieurs années pour permettre aux pêcheurs professionnels de s'adapter. L'impact économique de cette réduction devra être tamponné par un accompagnement financier des pêcheurs. Le programme « amphihalins » Charente-Seudre devant s'inscrire comme un projet de territoire, il est important que ces revendications puissent être présentées, argumentées et discutées directement avec les pêcheurs professionnels. Ce dans le but de parvenir à identifier des pistes concrètes d'évolution des pratiques, sans céder sur les baisses nécessaires des quotas, mais en travaillant sur les calendriers, la progressivité et les soutiens financiers à la filière.

Si ces propositions peuvent être intégrées au programme « amphihalins » Charente-Seudre, elles n'auront en revanche aucun impact si elles ne sont pas reprises à l'échelle nationale par les ministères en charge du pilotage du plan de gestion Anguille. La CMCS n'est pas concertée par les ministères pour décider de l'attribution des quotas consommation et repeuplement. Si la CMCS souhaite faire entendre ses revendications et faire valoir les propositions de son programme, il sera donc nécessaire de trouver les voies pour se faire entendre.

Plusieurs options sont envisageables :

- déposer un avis lors de la consultation annuelle nationale du public sur l'attribution des quotas « civelles » ;
- porter les propositions de l'EPTB Charente et de la CMCS dans le cadre d'une saisine du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de Nouvelle-Aquitaine (CSRPN N-A), voire du Conseil National de Protection de la Nature (CNPN) ;
- s'appuyer sur les réseaux existants (GRISAM Anguille, Rivières Index) et leurs animateurs afin d'aboutir à une position commune nationale à soumettre aux ministères ;
- porter ces propositions au sein du COGEPOMI pour une prise en compte lors de la rédaction du prochain PLAGEPOMI en 2022 ;
- mobiliser l'ensemble des associations migrateurs et les fédérations de pêche afin de rédiger une proposition commune qui pourrait être portée auprès des Ministères par la FNPF ;
- renforcer le point de cette proposition commune en impliquant également des ONG engagées en faveur de la conservation de l'anguille européenne (France Nature Environnement, Robin des bois, Substainable Eel Group, World Fish Migration Foundation,…).

Toute la difficulté de cette action réside dans le fait de parvenir à trouver les consensus avec la filière pêche professionnelle, fortement implantée dans le paysage du territoire local, tout cela en soutenant les arguments détaillés dans le présent document et en visant une renégociation des quotas. Cet engagement apparaît aujourd'hui important pour ramener de la cohérence et de la rationalité dans la gestion globale de cette espèce.

3.2.3.2/ Assurer la meilleure accessibilité aux habitats de qualité

Il a été plusieurs fois mentionné au cours de l'étude que malgré la multitude d'ouvrages sur les bassins Charente-Seudre, on observe globalement une large répartition des anguilles sur le territoire. Cet état de fait, qui pourrait paraître paradoxal à première vue, s'explique en grande partie par la faible pente naturelle sur le bassin versant et donc la quasi-absence d'ouvrages de grande chute, ceux généralement à l'origine des impacts les plus forts sur la migration des anguilles. Les barrages à clapets, essentiellement présents sur l'axe Seudre et sur l'aval de la Charente sont le type d'ouvrages les plus pénalisants retrouvés sur ce territoire (à l'exception des grands barrages de retenue en toute tête de bassin).

Ainsi, à l'analyse du contexte migratoire « anguilles » sur Charente et Seudre, il apparaît prioritaire de s'intéresser de près aux conditions de franchissement de ces barrages à clapets localisés en entrée de bassin versant. En particulier, sur la Charente aval, les premiers ouvrages rencontrés par les anguilles depuis la mer sont jugés mal adaptés à cette espèce :

- Saint-Savinien : bras gauche non équipé (programmé en principe pour 2021) ;
- Carillon (accès Boutonne) : absence d'équipement spécifique ;
- Crouin : accessibilité/franchissabilité incertaine de la passe à poissons, absence d'équipement spécifique pour l'anguille.

Sur la Seudre, le barrage de Saujon est équipé d'une passe-piège à anguilles. Son efficacité a fait l'objet d'une évaluation de 2010 à 2012 par le pôle écohydraulique OFB de Toulouse, à l'aide de Captures-Marquages-Recaptures (CMR). Cette évaluation ne semblait pas conclure à un problème d'efficacité globale de cette passe-piège. Pourtant, les chiffres en termes de quantités de civelles annuellement piégés apparaissent faibles pour ce site. Plus en amont, les barrages à clapets se succèdent sur des distances assez faibles. S'ils ont inévitablement un effet sélectivité et retard sur la migration des anguilles, on retrouve tout de même des populations assez jeunes en amont, ce qui témoigne d'une certaine franchissabilité de ces ouvrages. En effet, les principaux ouvrages impactant les remontées de juvéniles d'anguille (clapets basculants) sont majoritairement utilisés à des fins agricoles. Ils sont par conséquent abaissés, en période hiverno-printanière, afin de pouvoir semer les parcelles riveraines au plus tôt et sont progressivement remontés au printemps. Leurs conditions de franchissabilité sont donc améliorées à la période de montaison des civelles. A noter que ces dispositifs sont concernés par l'arrêté préfectoral annuel réglementant la manœuvre des ouvrages hydrauliques sur le département de la Charente-Maritime qui impose leur fermeture, généralement à partir du printemps, avec comme conséquence une dégradation nette des conditions de franchissabilité.

Une analyse historique des dates de prise de cet arrêté croisée avec les traits de vie de l'anguille (ou mieux des données de suivi de la passe piège de Saujon) permettrait de rendre compte de l'impact de cette mesure réglementaire sur le saspects de continuité écologique pour cette espèce.

Pour le cas de la Seudre, la démarche de restauration de la continuité écologique sur les ouvrages ciblés est nettement avancée puisqu'une étude est en cours (au stade PRO actuellement) et devrait conduire à l'équipement de tous les ouvrages de la Seudre canalisée (depuis Ribérou jusqu'à Chadeniers) avant 2027. Cette étude a déjà donné lieu à l'effacement de deux clapets basculants en 2017 et 2019.

En l'attente de la réalisation de certains des ouvrages, il pourrait être envisagé de procéder à des manœuvres d'ouvertures ponctuelles des clapets, en période des pics de remontées pour maximiser les franchissements en attendant l'aménagement desdits ouvrages par des dispositifs multi-espèces adaptés.

Sur la Charente, la priorité n°1 est d'envisager l'équipement d'un dispositif spécifique aux anguilles du barrage de Crouin (type rampe avec passe-piège positionné en berge). Notre expertise, associée aux avis des membres de la CMCS, milite fortement pour engager au plus vite cet investissement. Il permettra en même temps d'améliorer fortement les conditions de franchissement du seuil par l'anguille et en même temps de disposer d'une nouvelle station de suivi sur l'axe Charente, l'intérêt de cette station ayant d'ailleurs été clairement identifié dans le PGA volet local GDSL (PGA local, 2009).

À Saint-Savinien, le bras gauche devrait être équipé d'une passe-piège à anguilles en 2021. Ce dispositif de plusieurs passes-pièges permettra d'étoffer sensiblement les données de colonisation de l'axe Charente et offrira un outil pertinent pour des expérimentations plus fines en CMR (capture-marquage-recapture), notamment dans l'idée d'estimer l'échappement à ces futures stations de suivi. À noter que dans l'optique de fiabiliser la gestion et le suivi de ces outils passes-pièges (y compris Saujon), des systèmes de comptage/maintenance automatisés ou semi-automatisés ont récemment vu le jour avec des premiers retours d'expérience très encourageants (2 prototypes testés sur 2 ans à Golfech sur la Garonne et à Souston sur le Gave de Pau). Il est également très important de prévoir, au moment de la conception des dispositifs, la possibilité de rendre ces systèmes autonomes, c'est-à-dire prévoir une vidange et un transfert des anguilles vers l'amont des ouvrages sans intervention de l'homme.

En effet, l'intérêt des systèmes de comptages automatisés est de ne pas avoir à stocker les anguilles dans la cuve, sachant que ce stockage engendre un risque de mortalité, de propagation de pathologies et potentiellement de vandalisme.

La mise en place de ces équipements spécifiques devra impérativement s'accompagner d'une description fine des consignes de gestion des organes mobiles des ouvrages afin d'assurer l'accessibilité et la détectabilité de leur entrée dans une grande amplitude de débits. Cette description pourra s'appuyer sur l'expertise hydraulique de la fonctionnalité des 4 ouvrages aval sur Charente-Boutonne prévue pour les potamotoques.

L'ouvrage de la Baine devrait être prochainement supprimé et ne sera donc plus un sujet. En revanche, le barrage de Carillon pour permettre l'accès à la Boutonne constitue un point important à traiter à l'avenir. La solution pourrait être une gestion ponctuelle des vannages du barrage pour le rendre ponctuellement transparent ou la mise en place d'un dispositif type passe-piège.

Les actions relatives à l'accessibilité des habitats en marais font l'objet d'une partie dédiée en partie 4.

3.2.3.3/ Maximiser la capacité d'accueil en habitats de vie/croissance

L'anguille européenne est une espèce ubiquiste par excellence et il est donc assez complexe de proposer une hiérarchisation en matière de qualité physique pour ses habitats de vie en eau continentale. C'est ainsi que le PGA national considère que tout habitat physiquement accessible pour l'anguille, dans une limite altitudinale de 1000 mètres, constitue un habitat favorable pour cette espèce.

Dans ces conditions, il est difficile de construire une stratégie de reconquête des milieux à partir de ce paramètre. On peut toutefois l'orienter au regard des éléments de connaissance suivants :

- les habitats de vie les plus productifs sont les habitats localisés en partie basse des bassins versants et à plus forte raison dans les zones de marais, de canaux et de lagunes. Ces habitats ont également l'intérêt d'être situés très proche de la mer et les anguilles argentées peuvent généralement rejoindre le milieu marin sans risque de dommage physique ;
- la reconquête de nouveaux milieux à l'échelle d'un axe doit impérativement tenir compte des conditions de dévalaison des anguilles jusqu'à la mer afin de garantir que le bénéfice pour l'espèce généré par le gain d'habitats ne soit pas annulé par des risques de mortalité à la dévalaison (présence d'ouvrages hydroélectriques) ;
- l'évaluation de la qualité des habitats dans le cadre d'un projet de reconquête peut néanmoins s'assurer que l'état chimique des eaux de surface ne soit pas incompatible avec la production in fine de géniteurs de qualité, notamment d'un point de vue sanitaire.

Aujourd'hui cette stratégie de reconquête des milieux par l'anguille n'est pas vraiment construite sur le territoire Charente-Seudre, celle-ci se reposant avant tout sur les différents classements des ouvrages ou des linéaires de rivière. Toutefois, à la lumière des quelques éléments identifiés ci-dessus, il serait pertinent d'essayer de construire une stratégie et d'orienter ainsi les actions en matière d'effacement, de gestion ou d'équipement d'ouvrage pour l'anguille.

L'autre point tout à fait prioritaire de cet objectif est lié à la contraction de la capacité d'accueil en eaux continentales en lien avec la gestion quantitative de la ressource en eau (agriculture au premier plan) : exacerbation du stress hydrique, augmentation des linéaires de cours d'eau en assec. Il est proposé dans ce cadre de programmer une étude visant à quantifier la perte d'habitats pour l'anguille liée aux déficits de la ressource en eau sur les bassins Charente et Seudre. Cette étude pourra se baser à la fois sur le réseau de suivi anguilles et sur le suivi des écoulements réalisé sur l'ensemble du territoire par les fédérations départementales de pêche et les syndicats de bassins versants. Pour aller plus loin, cette quantification pourrait être modélisée pour différents *scenarii* de gestion de la ressource en eau (volumes prélevables, soutien d'étiage) et différentes simulations de réduction des débits (projet Exlpore70) sous l'effet du changement climatique. Le BRGM a développé différents modèles pour réaliser ce type d'évaluation. Une collaboration pourrait leur être proposée pour disposer de leur service ou d'une formation à l'utilisation du modèle. Le syndicat de la Seudre a déjà travaillé sur des modélisations avec le BRGM sur son territoire. Des prises de contact pourront être facilitées par ce biais.

Parallèlement, le syndicat de la Seudre (SMBS) a récemment lancé un suivi des écoulements sur le bassin de la Seudre continentale. Le protocole utilisé est le même que celui du réseau ONDE porté par l'OFB. Le suivi porte sur 185 stations relevées 1 fois par mois, toute l'année. Les intérêts de ce suivi sont :

- Une meilleure couverture territoriale par rapport au suivis existants (185 points au lieu des 3 stations du réseau ONDE, sous-bassins non suivis par la FDAAPPMA 17) ;
- Une meilleure couverture temporelle car ce suivi est effectué sur l'ensemble de l'année hydrologique et non uniquement centré sur la période de basses eaux ;
- Une automatisation du traitement statistique des données récoltées (calcul d'un indice écoulement mensuel, production de cartes d'écoulements moyens, de situations extrêmes, analyses pluriannuelles…).

En concertation avec le bassin de la Seudre, il est ici proposé que la CMCS puisse participer aux discussions sur la gestion quantitative de la ressource en eau en étant représentée aux Comité départementaux et locaux de l'Eau ainsi qu'aux projets de territoire pour la gestion de l'eau (PTGE). Ceci afin de porter des propositions en faveur d'une gestion plus respectueuses des besoins des milieux naturels et de leur faune/flore à partir d'arguments techniques se rapportant aux poissons migrateurs et plus particulièrement l'anguille. Ce lien entre gestion de la ressource et besoins/impacts précis de/sur certaines espèces ou milieux est aujourd'hui quasiment absent des débats sur ces territoires.

3.2.2.4/ Veiller aux conditions de vie/croissance des futurs géniteurs

Par ses mœurs benthiques et son métabolisme énergétique, l'anguille est particulièrement exposée à une contamination aux polluants chimiques et métaux lourds. Les effets d'une contamination élevée sur leur capacité à migrer et se reproduire sont aujourd'hui bien identifiés dans la littérature scientifique (Robinet et Feunteun 2002 ; Pierron *et al*. 2008a ; Geeraerts et Belpaire 2009). Par conséquent, les anguilles sont parfois utilisées comme bio-indicateurs de contamination (Linde *et al.* 1996 ; Belpaire et Goemans 2007 ; McHugh *et al*. 2010).

Au-delà des contaminants, la qualité des habitats de vie de l'anguille intervient sur la prévalence de certains pathogènes, le taux de lipides et plus globalement le fitness (croissance / stress) des individus.

Malgré ces enjeux, on observe aujourd'hui une absence de connaissance sur l'état physique et sanitaire des géniteurs produits par grands types d'habitats ou pas sous bassin. En effet, le suivi de l'état sanitaire externe engagé par la CMCS depuis 2009, basé sur le calcul du DELT, est considéré peu robuste à cet égard, compte tenu du caractère variable des pathologies identifiées dans le temps pour un même individu (guérison/cicatrisation).

L'action proposée serait un échantillonnage d'individus du stade argenté au sein de différents grands types d'habitats/territoires afin d'évaluer les critères suivants :

- Fitness (croissance, stress) ;
- Taux de lipides ;
- Prévalence de certains pathogènes ;
- Niveau de contamination aux polluants chimiques (PCBs, HAPs, organochlorés) ;
- Niveau de contamination aux métaux lourds (Cu, Zn, Cd, … ?).

Cette évaluation pourrait être programmée à raison d'une fois par programme de gestion quinquennal. Les coûts d'analyses pour identification et mesures des contaminants présents dans les anguilles sont relativement élevés. Il faut compter entre 250 et 350€ HT par anguille analysée (comm.pers. Eric Feunteun et Elsa Amilhat ; intègre 14 contaminants métalliques et les contaminants organiques suivants : 14 organo-chlorés, 30 PBC congénères, 7 PBDE et 2 MeO-PBDE) ; ce coût devant être complété par les analyses de conditions physiques et de présence des pathogènes (environ 25€ complémentaire par individu). Des collaborations avec les Universités de la Rochelle (métaux – contacts = Paco Bustamante et Thomas Lacoue-Labarthe) et de Bordeaux (polluants organiques – contact = Hélène Budzincski) pourraient être initiées dans ce cadre.

Ce type d'étude ne dispose pas de levier d'action opérationnelle bien identifié et mobilisable dans un temps défini. Toutefois, elle contribuerait aux réflexions (idéalement décisions) sur les pratiques de certaines activités anthropiques susceptibles d'être à l'origine d'une dégradation de cet état. Elle pourrait également servir à orienter la stratégie de reconquête des milieux.

3.2.4/ Modifications et ajustements des dispositifs existants

3.2.4.1/ Indicateur « effectif en migration/montaison »

Basé sur le vidéocomptage de Crouin (STACOMI). Dépouillements des vidéos et analyses confiés à un prestataire externe (SCEA – Dartiguelongue J.).

L'ouvrage de Crouin étant positionné « très » en amont sur l'axe migratoire, la STACOMI fournie une photographie déjà très influencée de la migration : arrêt sur frayères, prélèvements par la pêche, prédation, blocage/retard/sélectivité des ouvrages

Il faut rajouter à cela les échappements potentiels via les organes mobiles de l'ouvrage par débits élevés. Aujourd'hui, les échappements sont évalués grossièrement par saison et par espèce par le prestataire. L'évaluation est basée sur des calculs et des postulats théoriques en matière de gestion de l'ouvrage et de capacité/comportement des espèces.

Pour rappel, la STACOMI est très peu représentative pour l'anguille.

Ces éléments mettent en évidence la nécessité de compléter cet indicateur par d'autres approches pour augmenter sa robustesse et sa puissance. Plusieurs propositions sont faites avec différents niveaux de mobilisation de moyens humains/techniques/financiers et différents niveaux de complémentarité de l'outil actuel.

Mesures à moyens limités (application à court terme) =

- Affiner l'estimation théorique des échappements grâce aux résultats de l'étude « expertise ouvrages ». Mise en place d'indicateurs complémentaires « attractivité » (Q/T°c) et « franchissabilité par ouvrage » afin de mieux comprendre les évènements aval dans l'analyse des observations produites à Crouin ,
- Augmenter la fiabilité des détections d'anguilles par ajout d'une caméra dédiée.

Mesures à moyens élevés (application à moyen terme) =

- Estimer les échappements par caméra acoustique, bien que nous émettions ici des réserves sur la pertinence de la technologie pour répondre efficacement à la question posée. Rapport coût/données produites potentiellement largement déficitaire compte tenu du prix du matériel ; de l'absence de logiciel de post-traitement opérationnel, des difficultés de calibration de la zone échantillonnée (beam mapping), des fortes limites en termes de capacité à discriminer les espèces entre elles ;
- Initier une étude des patterns comportementaux de migration par télémétrie (active et passive) : radio ou acoustique pour le suivi entre ouvrages, aux pieds d'ouvrages, sur frayères et affluents / rfid pour le suivi fin dans les ouvrages de franchissement ;
- Implanter un système de vidéo-comptage amovible à la nouvelle passe à poissons de Saint-Savinien. Il pourrait être prévu d'équiper l'ouvrage de caméras permettant de réaliser un suivi continu sur 3 ans de tous les passages de poissons par l'ouvrage. Compte-tenu du fait que de nombreux franchissements par le barrage en lui-même sont supposés, ce suivi vidéo devra nécessairement être complété par 1/ les informations acquises dans le cadre de l'expertise hydraulique POMI sur cet ouvrage en particulier, 2/ les résultats d'un potentiel suivi des déplacements individuels par télémétrie et/ou 3/ la réalisation d'analyses ADNe régulières en pied d'ouvrage afin d'identifier les périodes de présence des migrateurs au fil de la saison (analyses à pas de temps hebdomadaire ; 1 échantillon par bras réalisé environ 100-150 mètres en aval des ouvrages).

3.2.4.2/ Indicateur « effectifs de géniteurs d'aloses »

Le constat : les suivis nocturnes manuels et par enregistrements acoustiques sur frayères sont très chronophages et souvent complexes à organiser pour les équipes. Parallèlement, la robustesse des indicateurs produits est très liée à l'effort de suivi et sous influence sensible d'un effet opérateur.

Les suivis sur frayères aboutissent par ailleurs à des résultats très aléatoires en amont de Crouin, ce caractère aléatoire étant ici renforcé par les faibles effectifs ens migration sur ces secteurs ces dernières années.

Pour les suivis en aval de Crouin, la distinction entre bulls d'aloses feintes et bulls de grandes aloses reste complexe à appliquer sur le terrain, et à nouveau soumise à un fort effet opérateur.

Enfin, les calculs estimatifs du nombre de géniteurs par frayères en fonction du nombre de bulls sont basés sur des postulats vieux de 30 ans et de plus en plus discutés aujourd'hui (Tentelier *et al.*, 2020).

Ainsi, entre les nombreuses incertitudes et les moyens importants à déployer, il est proposé de repenser la stratégie en partant des résultats attendus par zone géographique :

- **amont Crouin =** connaître les hot-spots de reproduction dans différents schémas hydrologiques ;
- **aval Crouin =** acquérir un indicateur de population pour les aloses feintes ; relativiser les comptages à la station de Crouin ; maintenir un site pour un indicateur en routine (Taillebourg ?).

Pour l'amont de Crouin, il est proposé de suspendre complètement les suivis nocturnes et d'utiliser les moyens financiers dégagés par cette économie dans une augmentation de la couverture spatiale des échantillonnages en ADN environnemental (ADNe).

Pour l'aval de Crouin, l'objectif serait de conserver uniquement un suivi en routine, le plus stable possible sur la frayère la plus régulière donc la frayère de Taillebourg (ou éventuellement La Baine ?). Parallèlement, l'économie des moyens dédiés aux autres suivis nocturnes pourrait être consacrée à la participation au financement du développement d'amorces spécifiques en biologie moléculaire afin de pouvoir discriminer les 2 espèces d'aloses au sein d'analyses ADNe. En fonction des ambitions et des moyens de la CMCS, il pourrait, dans un second temps, être programmé une expérimentation sur la frayère de Taillebourg visant à comparer les résultats de suivis acoustiques avec les signaux mesurés par analyse ADNe semi-quantitative. L'objectif serait d'identifier si cette méthode arriverait à décrire l'évolution de l'intensité de la reproduction au cours de la saison par mesure des variations de l'intensité du signal ADNe mesuré sur la frayère. Ce type d'approche nécessite vraisemblablement de nombreuses calibrations, mais elle pourrait ouvrir de nouvelles pistes d'investigations sur les aloses particulièrement intéressantes.

3.2.4.3/ Indicateurs « colonisation» potamotoques

Il est proposé de ne plus considérer le « front de colonisation » comme un indicateur « population », mais plutôt comme un indicateur « milieu et continuité ».

Pour rappel, l'objectif opérationnel de la stratégie migratoire doit être « l'accès aux meilleurs habitats au plus grand nombre de géniteurs, dans les meilleures conditions » et non pas « la colonisation la plus amont possible sur l'axe migratoire » (cf. effet cumulé des ouvrages, dispersion des géniteurs sur l'axe).

Dans cette perspective, les efforts d'investigation pour déterminer annuellement ces fronts par espèce pourraient être supprimés, et compensés par les résultats des échantillonnages longitudinaux en ADNe.

Afin de « coller » davantage aux enjeux biologiques, une réflexion pourra être engagée en parallèle afin d'imaginer une méthodologie permettant d'identifier, par année et par espèce, les habitats fréquentés et de tenir compte de la qualité de ces habitats dans l'expression d'un nouvel indicateur qui exprimerait quelque chose autour de l'idée du niveau de fonctionnalité attendue des frayères fréquentées. Cet indicateur permettrait de corréler qualité de l'habitat et utilisation de cet habitat par les aloses et/ou les lamproies.

3.2.4.4/ Indicateurs « recrutement » et «colonisation» Anguille

L'indicateur de recrutement fluvial basé sur la localisation annuelle de la D50 à la mer pour les anguilles de moins de 10cm et de moins de 15cm apparait peu sensible à la lecture des résultats, avec une stabilité moyenne sur la période 2013-2019. Compte tenu de ce manque de sensibilité, il est conseillé de se focaliser uniquement sur les anguilles de moins de 10cm.

Il nous apparaît également possible de réduire l'effort de pêche (réduction de la fréquence à 1, éventuellement 2 campagnes par programme quinquennal) et simplifier l'approche méthodologique (utilisation de matériel portatif, équipe mobile limitée à 3 personnes : 1 à l'anode et 2 à l'épuisette) sans pour autant dégrader la qualité de l'indicateur. Des échanges avec les partenaires techniques (FDAAPPMAs notamment) devront avoir lieu pour échanger sur la faisabilité et la pertinence de ces propositions (contraintes d'application *a priori* plus fortes sur les parties aval des bassins).

Ces ajustements permettraient de dégager d'importants moyens (notamment humains) pour réfléchir au développement d'autres indicateurs, davantage descriptifs des populations en place sur les bassins Charente-Seudre :

- Évolution des densités de population sur un gradient aval-amont (choix de la méthode la plus efficace, la plus intégratrice et la plus stable dans le temps et l'espace : approche comparée entre pêches électriques (valorisation des données des FDAAPPMAs, création de points de suivi complémentaires ?), pose de flottangs et analyses expérimentales par ADNe semi-quantitatif) ;
- État sanitaire des anguilles argentées par type d'habitats/territoires à raison d'une évaluation par programme.

Nous nous interrogeons par ailleurs sur la possibilité à court ou moyen terme de disposer d'un indicateur de recrutement (civelles) fiable et robuste, sur la Seudre et/ou la Charente. Ce questionnement se nourrit d'autres interrogations relatives soit à la pérennité (Saujon) soit à la représentativité (Saint-Savinien) des stations passe-pièges en place sur le territoire. Une réflexion devrait être engagée en ce sens, car cet indicateur constitue un élément clé dans un dispositif de monitoring des populations d'anguilles à l'échelle d'un bassin versant. Cela doit notamment passer par la fiabilisation et l'homogénéisation des conditions d'acquisition de cet indicateur (intérêt de l'automatisation) et par la programmation éventuelle d'investigations complémentaires destinées à évaluer la représentativité des stations. A noter que pour la passe-piège de Saujon, le SMBS indique que « le choix technique retenu pour l'ouvrage de Ribérou est l'amélioration de la télégestion des vannes en faveur d'une continuité écologique toutes espèces (ouverture par sous-verse sur des créneaux restant à définir suite à une phase expérimentale à lancer). L'échappement au dispositif de comptage de la passe piège sera dont maximisé et difficilement quantifiable. Une certaine adaptation du suivi actuellement réalisé sera vraisemblablement nécessaire. »

3.2.4.5/ Indicateurs « prélèvements » Anguille

Au sein du Tableau de Bord, il paraitrait opportun de proposer une analyse plus critique des données « prélèvements » *versus* indicateurs « population ». Pour faciliter l'exercice de confrontation des indicateurs entre eux, il pourrait être décidé de transformer les données prélèvements en « nombre d'individus » plutôt que kg voire tonnes. Nous proposons également de remettre en place les calculs des taux d'échappement via le modèle GEMAC et éventuellement de proposer ce taux comme un indicateur pour lequel il pourrait être défini des références et des seuils. Cette proposition est valable à la fois pour la Charente et la Seudre.

Parallèlement, il serait intéressant de tenter de développer un indicateur « braconnage ». Il faut au préalable identifier la possibilité et les moyens de recueillir les informations disponibles sur l'état du braconnage (stade civelle) et son évolution dans le temps afin de pouvoir confronter ces informations aux autres données disponibles (prélèvements pêche professionnelle, effectifs comptabilisés à St-Savinien et Saujon).

3.2.4.6/ Indicateurs « échappement » Anguille

La CMCS dispose de très peu d'informations relatives à cette phase du cycle de l'anguille. Cette carence s'explique notamment par le fait que les bassins Charente et Seudre n'ont pas été retenus comme bassin « Index » du Plan de Gestion Anguille. Il est dans ce contexte plus difficile de mobiliser des financements pour travailler sur cette problématique.

Nous disposons toutefois de quelques éléments issus de modélisations (modèle EDA), mais la puissance des estimations est jugée faible compte tenu de la forte variabilité des données d'entrée utilisées pour le modèle.

Avec la connaissance du recrutement et de l'état sanitaire, l'échappement constitue le 3ème élément clé d'un monitoring Anguille à l'échelle d'un bassin versant. Il serait en ce sens intéressant d'initier des réflexions dans le cadre du prochain programme sur les outils mobilisables (et selon quelles modalités) pour mettre en place une évaluation *in situ.*

Afin de ne pas trop complexifier les approches méthodologiques, ces réflexions pourraient dans un premier temps se focaliser sur une expérimentation sur un petit bassin versant tel que celui de la Seudre, celui-ci disposant en outre d'une station de suivi du recrutement.

3.2.4.7/ Axes complémentaires de travail

En marge du programme d'action et du dispositif de suivis/études, nous avons identifié 3 axes complémentaires de travail qui pourraient être soutenus ou développés dans les prochaines années :

1/ Maintien d'un veille scientifique et développement de collaboration science-gestion

- Contribution au programme COMIMER 2021-2022
- Livrables du programme SHAD'EAU
- Développement de collaborations (rémunérées ?) sur thématiques :
  - Silure (REX MIGADO Garonne, expertise équipe Santoul, participation groupe technique national FNPF)
  - État sanitaire Anguille (Elsa Amilhat, CEFREM)
  - Jeunes stades d'aloses (Philippe Jatteau, INRAe Cestas)
  - Origines natales et contribution aux métapopulations (Gilles Bareille, UPPA).

2/ Recherche de sources de financements complémentaires pour aider au développement de certaines thématiques ne pouvant être intégrées au prochain programme « amphihalins » :

- Appels à projets annuels Agence de l'Eau, OFB
- Mécénats d'entreprises ou Fondations
- Financements participatifs (type Ulule ou KissKissBank)
- Instrument LIFE
- Financements d'études à enjeu d'échelle nationale (pôles Migrateurs OFB/INRAe, pôle écohydraulique OFB)

Il pourrait être envisagé de proposer cet axe de travail à mi-parcours du prochain programme « amphihalin » dans le cadre d'un projet tutoré ou d'un stage de Master 2 spécialisé en stratégie/gestion/financements de projets

3/ Développement d'une approche SHS

L'idée serait de trouver des collaborations scientifiques afin de développer un sujet d'étude autour de la dimension sociale et culturelle de la politique de gestion des POMI, notamment dans la perspective de replacer cette politique au centre d'un projet de territoire.

4/ Repenser la stratégie de communication

L'objectif serait de gagner en visibilité grâce aux nouveaux canaux de communication, développer de nouveaux outils pour cibler une population aujourd'hui non-atteinte par la communication actuelle de l'EPTB et/ou de la CMCS et faire évoluer les outils existants pour leur assurer une meilleure accessibilité par les partenaires locaux et le grand public. Ces objectifs pourraient se traduire par les leviers d'actions suivants :

- Créer une présence de la CMCS sur les réseaux sociaux ;
- Cibler la Presse Quotidienne Régionale (PQR) et certaines presses spécialisées ;
- Valoriser les actions de l'EPTB, de la CMCS et des partenaires dans un film dédié ;
- Retravailler le site web du TdB pour recentrer autour des indicateurs clés (ex : naturefrance.fr).

3.2.5/ Synthèse de la stratégie « poissons migrateurs »

À l'issue de cette présentation détaillée, il est utile d'établir un rappel synthétique de 5 grandes priorités stratégiques préconisées pour le prochain programme « amphihalins » :

1/ Rendre les ouvrages aval des axes de migration les plus transparents possibles et évaluer l'effet des actions entreprises à cet effet ;

2/ Mieux caractériser les habitats de reproduction et engager une réflexion sur le potentiel de restauration d'habitats de qualité par la gestion des ouvrages ou leur aménagement/effacement (cf. affluents) ;

3/ Préciser les connaissances relatives à la caractérisation des captures par les différentes activités de pêche. À court terme : estimer des taux d'exploitation par espèce et type d'activité. Échanger avec les acteurs concernés sur les pistes de gestion à mettre en place en fonction des niveaux de pression évalués ;

4/ Affiner la connaissance sur des pressions encore peu connues, mais potentiellement à fort enjeu pour la dynamique des espèces : présence silure glane, perte d'habitats liée aux assecs non naturels, état sanitaire des anguilles en lien avec les habitats ;

5/ Optimiser certains axes du dispositif de suivi actuel (suivis bulls, pêches ANG) pour dégager de nouveaux moyens destinés à augmenter la robustesse/puissance des indicateurs « clés » du Tableau de Bord (Crouin, passes-pièges notamment).

4/ Accessibilité aux habitats et continuité écologique

Le fonctionnement des écosystèmes aquatiques est altéré par diverses pressions anthropiques qui sont à l'origine de nombreuses perturbations (Sala et *al.*, 2000 ; Doughty & Gardiner, 2003), modifiant les flux hydrologiques (Marsalek et *al.*, 2008) mais également les modalités de transfert hydrosédimentaire à travers les bassins versants (Bednarek, 2001). L'une des causes principales de ces dérèglements écosystémiques n'est autre que la fragmentation progressive des hydrosystèmes, et ce depuis l'apparition des moulins à eau vers l'an 1000 jusqu'à aujourd'hui (Keith et *al.*, 2011), modifiant ainsi profondément les paysages aquatiques. Les rivières, considérées comme des corridors écologiques assurant la connectivité entre les différents patchs paysagers et réservoirs de biodiversité (Malanson, 1993), voient alors leurs fonctionnalités et leurs rôles écosystémiques fortement impactés (Feunteun et *al.*, 2011). D'un point de vue fonctionnel, les ouvrages hydrauliques sont à l'origine d'une rupture du *continuum* hydrologique (Vannote et *al.*, 1980 ; Benda et *al.*, 2004) et ont pour conséquence principale, la modification des patrons naturels de répartition des espèces, et plus particulièrement de l'ichtyofaune, on parle d'entrave à la continuité écologique.

Aux yeux de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), la continuité écologique fait référence à la libre circulation des organismes aquatiques, au bon fonctionnement des réservoirs biologiques et au bon déroulement du transport sédimentaire. Que ce soit dans sa dimension longitudinale ou dans sa dimension latérale, la continuité écologique est perturbée par les activités humaines. Notion relativement récente, elle est devenue l'une des priorités des politiques de l'eau. Pour pallier au fractionnement d'habitats et à la rupture des axes migratoires et du *continuum* hydrologique engendrés par les ouvrages transversaux, des opérations de restauration de la continuité écologique sont mises en place. Ces dernières reposent sur des démarches complexes tant au niveau écologique qu'au niveau socio-économique car, pour être durables, elles doivent être acceptées.

Focus sur des espèces diadromes en déclin

Vivant en permanence dans le milieu aquatique, les poissons intègrent la qualité du milieu dans ses dimensions physiques, chimiques et biologiques et ainsi la variabilité environnementale (Keith et *al.*, 2011). Parmi les plus menacés, les poissons migrateurs sont considérés comme des espèces d'intérêt écologique et patrimonial (Limburg & Waldman, 2009) sensibles aux différents événements structurant leurs habitats et qui conditionnent leur accessibilité. Pour assurer l'intégralité de leurs cycles biologiques, ils doivent effectuer des déplacements d'une zone vitale à une autre, et dans certains cas cela les mène au franchissement d'écotones[3]. Les espèces diadromes en sont de bons exemples étant donné qu'elles alternent leur développement entre eaux douces et eaux salées. À ce titre, les paramètres des populations de migrateurs amphihalins sont des indicateurs significatifs de l'intégrité de l'hydrosystème, de la connectivité du réseau hydrologique (Karr, 1991 ; Rose, 2000), et par conséquent de la continuité écologique.

Historiquement, la façade maritime française permettait d'accueillir de nombreuses espèces migratrices, mais face à la dégradation générale des milieux et à l'augmentation des pressions anthropiques, la surface et l'accès aux zones fonctionnelles de grossissement ou de reproduction se sont vus drastiquement diminuer, entrainant le déclin de ces espèces sentinelles (Ransom et *al.*, 1996). Les obstacles à la migration sont la cause de la disparition de stocks entiers ou du cantonnement de certaines espèces dans une partie très réduite du réseau hydrographique (Travade, 2004). De nos jours, la plupart des poissons diadromes sont considérés comme des espèces menacées (Baglinière et *al.*, 2003 ; Lackey, 2009). Ce constat s'avère alarmant et fait l'objet d'une attention particulière de la part des pouvoirs décisionnels quant à l'enjeu collectif de conservation et à l'importance de ces espèces au sein des hydrosystèmes.

[3] Zone de transition entre deux écosystèmes, où les conditions environnementales sont intermédiaires.

S'en suit de nombreuses mesures de protection, notamment depuis l'adoption de la Directive Cadre sur l'Eau [DCE] en 2000 et sa transcription dans la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques [LEMA] en 2006, la loi Grenelle 2 (2009) définissant la Trame Verte et Bleue ou encore le Code de l'Environnement (Article L214-17, 2006). Ces dernières imposent la libre circulation des organismes dans les masses d'eau continentales et le rétablissement de la continuité écologique en vue d'enrayer le déclin de la biodiversité, et notamment des espèces diadromes.

4.1/ État d'avancement du rétablissement de la continuité écologique sur les bassins Charente & Seudre

4.1.1/ Contexte et objectifs

Les grands axes étudiés portent encore les stigmates d'activités multiséculaires. En effet, ces derniers ont hérité des aménagements historiques et du passé industriel de ces vallées, à l'image des nombreux moulins qui jalonnent la Charente et ses affluents. La meunerie, dès le Moyen-Âge, l'industrie du papier, avec ses nombreux moulins fonctionnant pour alimenter les besoins des Anglais et des Hollandais, ou encore la navigation, qui a connu un véritable essor après l'an 1 000 pour le commerce fluvial (sel, vin, spiritueux …) sont autant de facteurs qui ont participé au devenir de ces cours d'eau (Renard, 1993). Aujourd'hui, les incidences sont déterminées par de faibles pentes naturelles, mais une densité d'ouvrages hydrauliques et de seuils en rivière très importante. Cet héritage a des implications multiples, tant environnementales que socio-économiques.

Sur l'aspect environnemental, et dans le cadre de cette étude, ce sont le fractionnement et l'étagement de ces hydrosystèmes par les ouvrages qui vont être étudiés. Dans un premier temps, un état des lieux du rétablissement de la continuité écologique des ouvrages recensés sur la zone d'étude est réalisé afin de déterminer l'impact potentiel de ces ouvrages sur les axes migratoires et donc sur la répartition des poissons grands migrateurs. L'objectif primordial de ce recensement est d'établir un état d'avancement du rétablissement de la continuité écologique à l'échelle des grands bassins. Ce dernier permettra dans un second temps d'évaluer la dynamique attachée à la thématique « continuité écologique », mais également d'apprécier l'évolution des orientations, enjeux, objectifs et dispositions du SDAGE Adour-Garonne et des différents SAGE (Charente, Boutonne, Seudre) sur la zone d'étude.

4.1.2/ Aspects méthodologiques

Cet axe de travail, n'incluant pas de phase de terrain, a été réalisé en consultant et sollicitant les structures gémapiennes du territoire. L'échelle de travail s'est donc portée vers les syndicats de bassins. La pertinence de cette échelle repose sur une vision, à la fois globale d'un sous bassin versant, permettant ainsi de faire ressortir un verrou migratoire, mais également précise, par les connaissances acquises et informations transmises sur les ouvrages implantés sur ce même territoire.

Le support de travail choisi pour établir la base de données n'est autre que la base recensant les ouvrages à échelle nationale, à savoir le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement [ROE]. Dans un souci d'efficacité et afin de limiter les erreurs et pertes de données potentielles, cette base, actualisée de manière journalière, a été figée en utilisant la version du 09/03/2020.

La zone de travail, concentrée sur les bassins hydrographiques de la Charente (10 089 km²) et de la Seudre (779 km²), soit approximativement 10 900 km², repose sur 6 départements, à savoir, la Charente (16), la Charente-Maritime (17), la Dordogne (24), les Deux-Sèvres (79), la Vienne (86) et la Haute-Vienne (87) (Figure 62). Les ouvrages localisés en bord d'estuaire de Gironde n'ont pas été intégrés à cette analyse. Un fractionnement des données a été réalisé afin de travailler à l'échelle des territoires de compétences des syndicats de bassins présents sur la Charente et la Seudre.

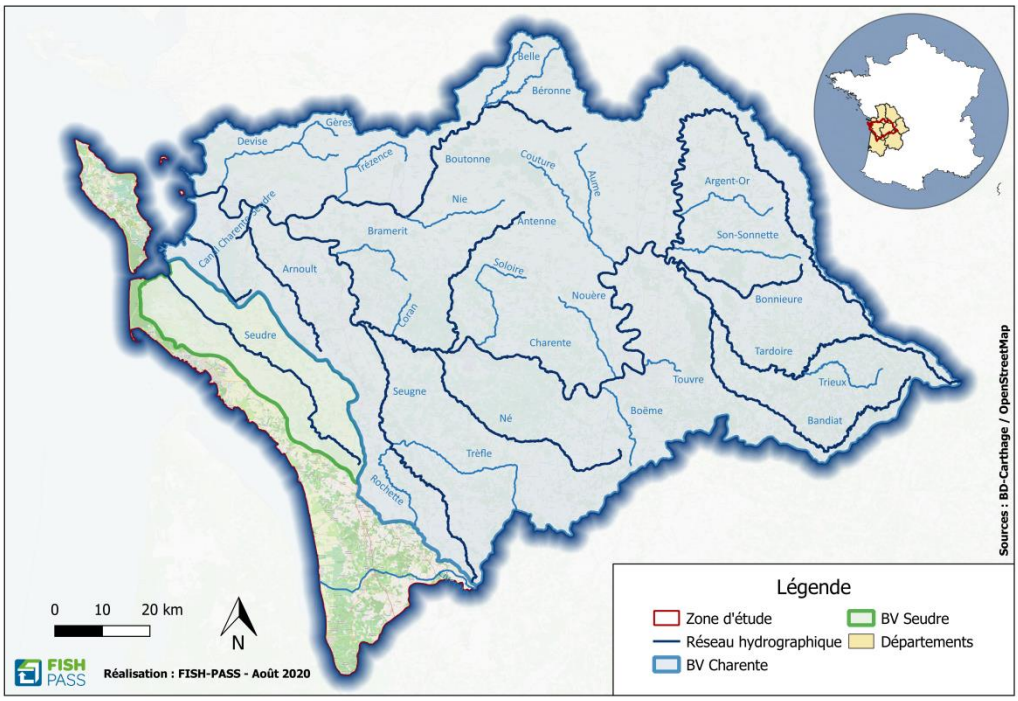


Figure 62 : Représentation des bassins Charente et Seudre au sein de la zone d'étude

Différentes informations ont été récoltées lors de cette consultation. Des informations relativement précises concernant l'ouvrage en tant que tel, son stade de rétablissement de la continuité écologique (1), la solution choisie pour le rétablissement de la continuité écologique (2) ou, *a contrario*, les freins identifiés au rétablissement de la continuité écologique (4). À ces informations s'ajoute également une évaluation nécessitant les connaissances précises et la vision globale du territoire, à savoir, une priorisation d'intervention (3). Cette dernière est fonction de la capacité bloquante dans l'accès aux linéaires présentant un potentiel d'accueil non négligeable pour l'ichtyofaune. Les diverses remarques relatives aux ouvrages ont également pu être récoltées.

Tableau 16 : Tableaux et codifications transmises pour la consultation des acteurs

C_Stad_RLC	RLC	Définition	
0	Ouvrage non traité	correspond aux ouvrages qui posent un problème pour la continuité écologique	1
1	Discussion entreprise	correspond aux ouvrages avec une forte volonté locale pour la prise en compte de la continuité écologique	
2	Démarche engagée	correspond aux ouvrages sur lesquels une étude est en cours pour le rétablissement de la continuité écologique	
3	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité	correspond aux ouvrages associés au même site qu'un ouvrage traité pour la continuité (le "site" est considéré comme franchissable)	
4	Ouvrage traité	correspond aux ouvrages traités pour la libre circulation piscicole soit par effacement, aménagement ou gestion	

Solution		
effacement	Solution choisie pour le rétablissement de la continuité écologique	2
aménagement		
gestion		

Priorité	Définition (dans le cadre du rétablissement de la continuité écologique)	
1	Ouvrage d'intérêt majeur pour la faune piscicole (point bloquant ouvrant sur des linéaires à fort potentiel)	3
2	Intérêt modéré pour la faune piscicole	
3	Faible intérêt pour la faune piscicole	
Frein	Frein(s) identifié(s) au rétablissement de la continuité écologique	4
Technique		
Financier		
Social		
Technique + Financier		
Technique + Social		
Financier + Social		
Technique + Financier + Social		

Par la même occasion, un recensement des ouvrages non géoréférencés sur la base nationale ROE a été réalisé dans le but d'incrémenter la base actuelle et d'atteindre l'exhaustivité sur les territoires étudiés.

4.1.3/ Résultats

4.1.3.1/ Généralités

La version figée du 09/03/2020 de la base nationale ROE fait état de **2 555 ouvrages** sur les grands bassins hydrographiques de la Charente et de la Seudre. À l'image de ce chiffre important, le fractionnement des cours d'eau apparait considérable sur la zone d'étude (Figure 64). En effet, le réseau hydrographique des bassins Charente (6 099 km) et Seudre (466 km) atteint près de 6 565 km de cours d'eau, ce qui, à l'échelle de la zone d'étude représente une densité d'ouvrages atteignant 0,39 ouvrage/km, soit en moyenne 1 ouvrage tous les 2,57 km de cours d'eau. Si l'on découpe l'information par grand bassin, le bassin de la Charente et le bassin de la Seudre affichent respectivement des densités de 0,41 et 0,09 ouvrage/km, soit en moyenne 1 ouvrage tous les 2,43 km pour le bassin Charente et 1 ouvrage tous les 11,36 km pour la Seudre. Ces données sont renseignées à titre indicatif et ne sont pas exhaustives. En effet, le ROE est extrêmement lacunaire sur certains territoires et de nombreux ouvrages ne sont, actuellement, pas encore intégrés dans la base nationale ROE, notamment ceux situés dans les marais rétro-littoraux. À titre d'exemple, sur la Seudre, il ne couvre aujourd'hui que la Seudre canalisée (hors ouvrages implantés sur affluents et Seudre amont, pour lesquels les données sont aujourd'hui insuffisantes pour assurer une saisie de qualité dans GéObs) et quelques ouvrages du bassin estuarien. Sur ce dernier, un premier travail réalisé par le SMBS fait état de près de 1500 ouvrages dont moins de 1 % sont intégrés au ROE. Dans le but d'atteindre un recensement exhaustif, une partie de ce travail devrait être réalisé prochainement et les ouvrages plus « continentaux », c'est-à-dire hors marais, seront intégrés à la base ROE *via* une tranche optionnelle de la présente étude. Pour les ouvrages intra-marais, un travail de recensement des ouvrages clés dans les zones littorales métropolitaines est engagé par le Forum des Marais Atlantiques [FMA] pour le compte de l'Office Français de la Biodiversité. Dans ce cadre, le FMA procède à une alimentation progressive du ROE en saisissant les ouvrages, particulièrement implantés dans les marais de Rochefort et de Brouage, non intégrés à la base nationale.

Les données présentées concernant les généralités sur les bassins Charente et Seudre ont également été traitées par SAGE. Ainsi, les résultats respectifs concernant les trois SAGE de la zone d'étude, à savoir, Charente, Boutonne et Seudre sont présentés en annexe du présent rapport. Pour rappel, cette analyse traite exclusivement les ouvrages intégrés au ROE (Annexes 5, 6 et 7).

Zoom sur l'aspect technique, et notamment sur les typologies d'obstacles rencontrées sur la zone d'étude : Concernant les éléments fixes, les obstacles recensés se répartissent selon 5 grands types, à savoir « Grille de pisciculture », « Digue », « Barrage », « Obstacle induit par un pont » et enfin « Seuil en rivière » (Tableau 17).

Ce dernier est particulièrement présent sur le territoire avec pas moins de 2 076 entités soit près de 82 % des obstacles recensés, et plus précisément « Seuil en rivière – Déversoir » qui s'avère être le sous-type régulièrement rencontré. En effet, chacun des grands types d'ouvrages comporte des sous-types se différenciant par leurs caractéristiques ou leur mode de construction.

Tableau 17 : Typologies des éléments fixes et mobiles des obstacles à l'écoulement

Typologie des obstacles à l'écoulement			
Eléments fixes			
Barrage	Barrage poids		189
	Barrage voûte		
	Barrage poids-voûte		
	Barrage à contreforts		
	Barrage à voûtes multiples		
	Barrage mobile	45	
	Barrage en remblais	135	
	Sous type inconnu	7	
	Autre sous type	2	
Seuil en rivière	Déversoir	1780	2076
	Radier	37	
	Enrochement	60	
	Sous type inconnu	154	
	Autre sous type	45	
Obstacle induit par un pont	Radier de pont	103	253
	Buse	120	
	Passage à gué	4	
	Sous type inconnu	12	
	Autre sous type	14	
Digue	Digue de canaux		10
	Digue de protection contre les inondations		
	Digue mixte		
	Sous type inconnu	10	
Grille de pisciculture		7	7
Epis en rivière			

Eléments mobiles	
Absence	243
Clapet basculant	152
Vannes levantes	947
Autre type de vannes	39
Aiguilles	
Hausses	33
Batardeau	136
Portes à flots	3
Clapets à marée	2
Type inconnu	17
Autre type	47

Près de la moitié des obstacles recensés disposent d'éléments mobiles (54 %), tels que des vannes levantes (947), très présentes sur les bassins Charente et Seudre, ou dans une moindre mesure, par des clapets basculants (152) ou des batardeaux (136). De manière anecdotique au vu du nombre d'obstacles, 3 « Portes à flots » et 2 « Clapets à marée », ayant la particularité de se fermer sous la pression du flot à marée haute et de s'ouvrir à marée basse pour permettre l'écoulement des eaux douces, sont actuellement recensés. En termes d'utilisation, 530 ouvrages ne disposent pas de renseignement quant à leurs usages, pour les 2 005 autres ouvrages, 40 % d'entre eux n'ont aucun usage ou sont obsolètes (Figure 63). La « stabilisation du profil en long du lit, lutte contre l'érosion », les « transports et soutiens de navigation » et « l'agriculture (irrigation, abreuvage) » sont les usages les plus recensés sur le territoire.

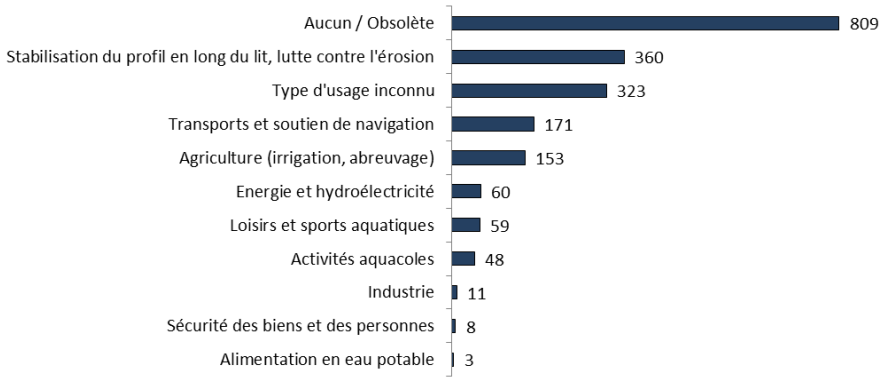


Figure 63 : Usages des obstacles à l'écoulement (n=2005)

L'utilisation de la base « ouvrages » constituée et actualisée régulièrement depuis 2008 par la CMCS, couplée à une consultation des différents syndicats de bassins versants a permis de compiler et d'établir un état des lieux du rétablissement de la continuité écologique sur la zone d'étude. Les analyses qui vont suivre traitent donc des données qui ont été transmises et par conséquent, portées à notre connaissance entre mars et décembre 2020.

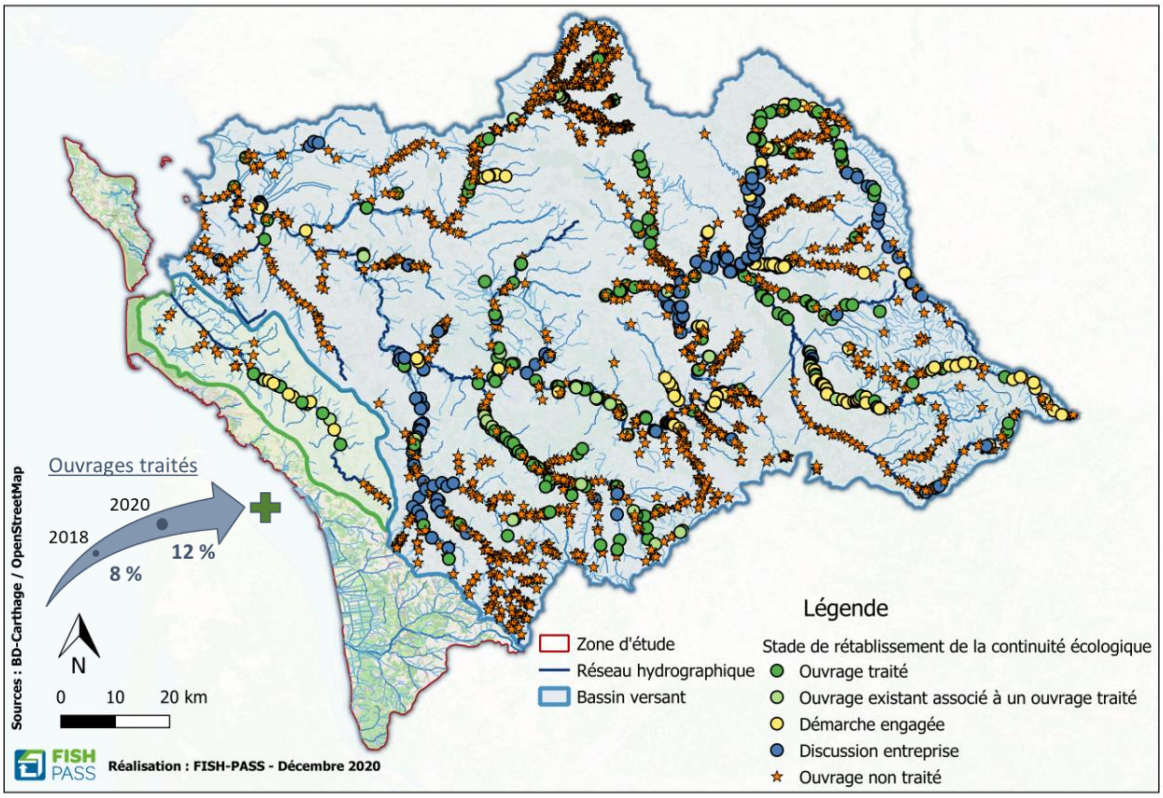


Figure 64 : État d'avancement du rétablissement de la continuité écologique sur les bassins Charente et Seudre

Sur les 2 555 ouvrages recensés actuellement sur les bassins de la Charente et de la Seudre, ce sont 308 ouvrages qui peuvent être considérés comme traités[4], soit près de 12 % des ouvrages recensés. Bien que la proportion d'ouvrages non traités soit très importante (72 %), une dynamique positive est en place sur la zone d'étude. En effet, l'analyse diachronique, permise par l'état d'avancement du rétablissement de la continuité écologique réalisé en 2018 par la Cellule Migrateurs Charente Seudre [CMCS], révèle une évolution positive, passant de 8 % d'ouvrages considérés comme traités en 2018 à près de 12 % en 2020 (Figure 65). Cette évolution s'observe également sur les démarches engagées qui affichent également une évolution positive de + 4 %. Pour rappel, les ouvrages pour lesquels les démarches sont engagées correspondent aux ouvrages sur lesquels une étude est en cours pour le rétablissement de la continuité écologique. Cette évolution positive témoigne donc des volontés locales de rétablir la continuité écologique. Entre 2018 et 2020, ce sont 194 nouveaux ouvrages qui ont été renseignés et intégrés à la base ROE.

[4] Ouvrage traité ou associé à un ouvrage traité

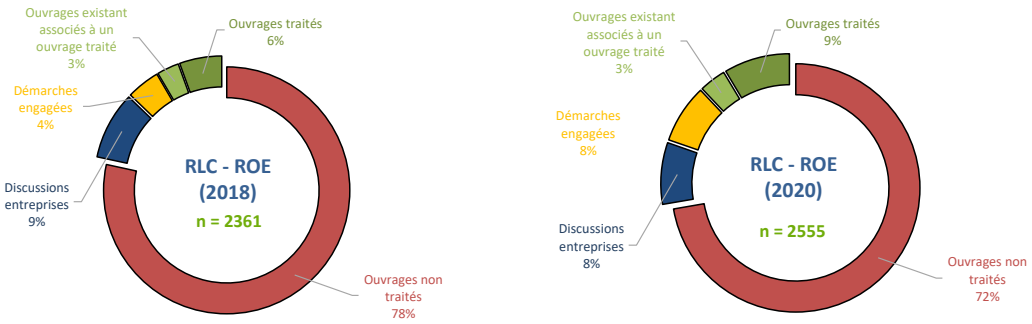
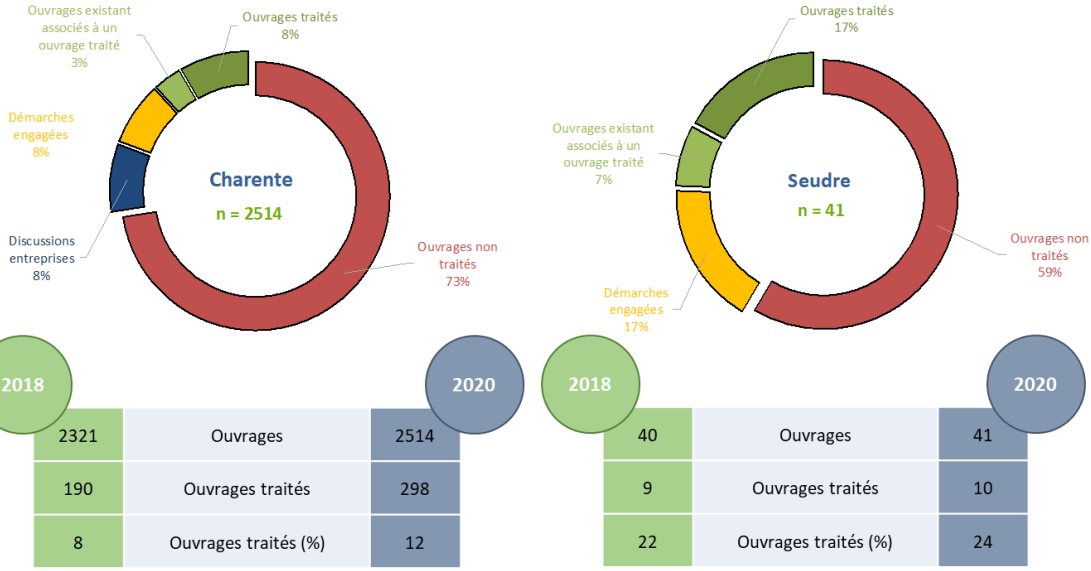


Figure 65 : Évolution de la répartition des stades de rétablissement de la continuité écologique entre 2018 et 2020

Cette année, si l'on décompose la répartition du rétablissement de la continuité écologique par grand bassin, une nette disparité en termes de nombre d'ouvrages apparait. En effet, actuellement, la Seudre affiche seulement 41 ouvrages recensés dont 24 % considérés comme traités, soit une hausse de + 2 % d'ouvrages considérés comme traités par rapport à 2018 (Figure 66). La Charente affiche quant à elle 2 514 ouvrages dont 12 % considérés comme traités, soit comparativement à 2018, une hausse de + 4 %.



2018		2020
2321	Ouvrages	2514
190	Ouvrages traités	298
8	Ouvrages traités (%)	12

2018		2020
40	Ouvrages	41
9	Ouvrages traités	10
22	Ouvrages traités (%)	24

Figure 66 : Rétablissement de la continuité écologique et évolution interannuelle par grand bassin

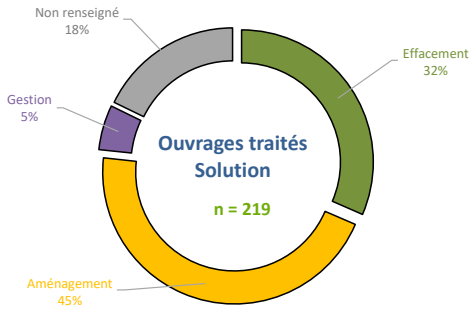


Figure 67 : Solutions de rétablissement de la continuité

Si l'on se concentre uniquement sur les 219 ouvrages traités pour la Charente et la Seudre, les solutions retenues sont majoritairement des aménagements (45 %) allant de la rivière artificielle de contournement à la passe à bassins, prébarrages, en passant par la passe à ralentisseurs ou encore les passes monospécifiques anguille ou les rampes en enrochements naturels. La solution effacement, dont l'efficacité est assurée, constitue 32 % des solutions sélectionnées (Figure 67).

En effet, les obstacles à l'écoulement ne modifient pas seulement l'écoulement des eaux, mais sont également susceptibles de perturber le transit sédimentaire et les déplacements de certains organismes aquatiques, notamment les poissons. Afin de réduire l'impact des obstacles sur la libre circulation des poissons le long des cours d'eau, des dispositifs de franchissement peuvent être aménagés sur les ouvrages transversaux. Ces équipements facilitent ainsi le franchissement et la libre circulation des poissons à la montaison ou à la dévalaison. Sur la zone d'étude, la grande majorité des ouvrages, près de 70 %, affichent une hauteur de chute strictement inférieure à 1,5 m. Parmi les obstacles pour lesquels la présence d'un dispositif de franchissement est renseignée, le taux d'équipement est plus faible pour les classes *extrema*, à savoir pour les hauteurs de chutes supérieures ou égales à 10 m, classe qui ne présente aucun ouvrage équipé et enfin pour les hauteurs de chutes strictement inférieures à 0,5 m, classe qui présente un taux d'équipement de 1,48 % (Figure 68). Si l'on s'intéresse plus particulièrement aux types de dispositifs de franchissement recensés sur la zone d'étude et avec respectivement 24 %, 21 %, 16 % et 15 %, la rivière de contournement, la passe à ralentisseurs, la passe à anguilles et enfin la passe à bassins successifs constituent les solutions majoritairement choisies (Figure 69).

Nota, le rétablissement de la continuité vis-à-vis de l'anguille est pris en compte comme une solution d'aménagement à part entière. Toutefois, il est important de rappeler que cette solution est monospécifique et par conséquent, s'avère partielle.

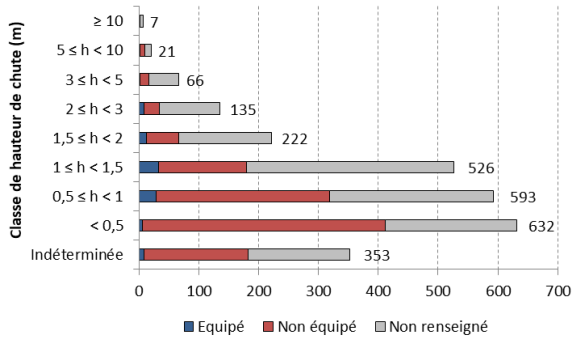


Figure 68 : Équipement des obstacles à l'écoulement en fonction de leur classe de hauteur de chute (m)

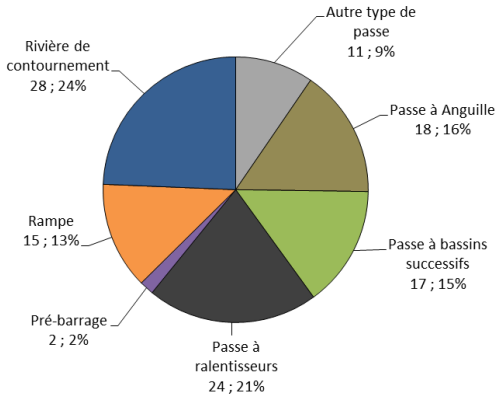


Figure 69 : Dispositifs de franchissement recensés sur les bassins de la Charente et de la Seudre

De manière générale, les freins au rétablissement de la continuité écologique rencontrés et identifiés par les structures sont majoritairement d'ordre multifactoriel, à savoir Technique + Financier + Social (39 %). L'aspect social (21 %) qui était déjà ressorti lors de la phase de consultation des acteurs du territoire, témoigne, là encore, de la difficulté observée à obtenir l'approbation sociétale, d'autant plus sur des ouvrages historiques auquel l'attachement patrimonial demeure important (Figure 70). Les opérations de rétablissement de la continuité écologique nécessitent des travaux d'aménagement ou d'effacement nécessitent généralement des interventions considérablement coûteuses, d'où le positionnement du frein d'aspect financier en 3ème position (17 %).

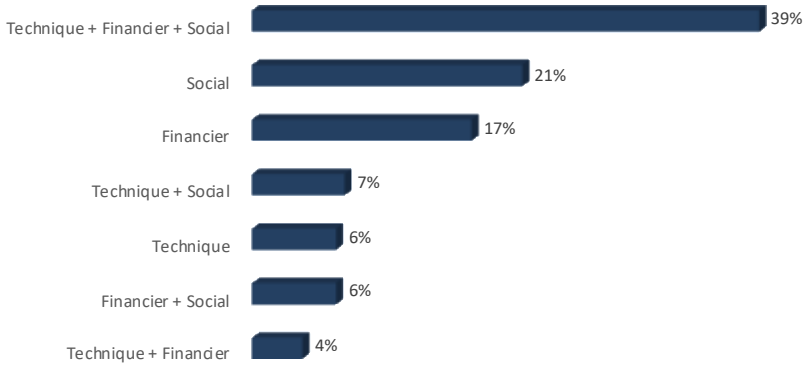


Figure 70 : Répartition des freins identifiés au rétablissement de la continuité écologique

4.1.3.2/ Approche spatiale

Cette approche géographique peut permettre de cibler des axes, sous-bassins versants et/ou des territoires affichant de faibles taux d'avancement en termes de continuité écologique et pour lesquels l'effort doit être maintenu et accentué. En première approche, la majeure partie des ouvrages est localisée dans le département de la Charente (1 147). Viennent ensuite les départements de la Charente-Maritime (647), des Deux-Sèvres (433), de la Vienne (180), de la Haute-Vienne (87) et enfin de la Dordogne (61).

Echelle sous-bassin versant

Sur le grand bassin de la Charente, 26 sous-bassins versants sont recensés et pris en compte dans cette analyse (Figure 71).

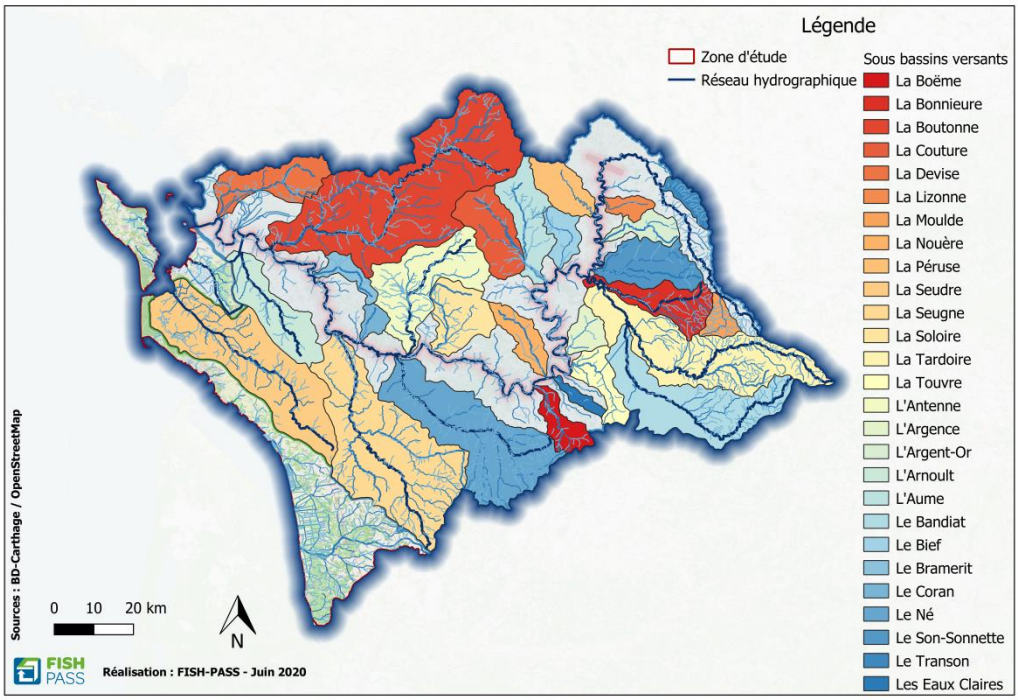


Figure 71 : Sous-bassins versants identifiés sur la zone d'étude

L'avancement par sous-bassins versants apparait hétérogène et certains axes semblent particulièrement marqués (Figure 72). En effet, les sous-bassins de l'Argence, de l'Argent-Or, de la Moulde ou encore de la Péruse ne présentent aucun ouvrage traité ou en marge de le devenir. À l'inverse certains affichent une part importante d'ouvrages traités ou associés à un ouvrage traité tels que le sous-bassin du Transon, la Bonnieure, le Né ou encore la Couture.

Des études de rétablissement de la continuité écologique sont en cours sur de nombreux sous-bassins, tels que la Nouère, le Son-Sonnette et la Tardoire, soulignant ainsi la prise en compte progressive de la réglementation. Toutefois, la majorité des affluents en Charente-Maritime présentent des taux d'ouvrages non traités importants, or ces derniers, plus proches de l'Océan, constituent les premières zones colonisables.

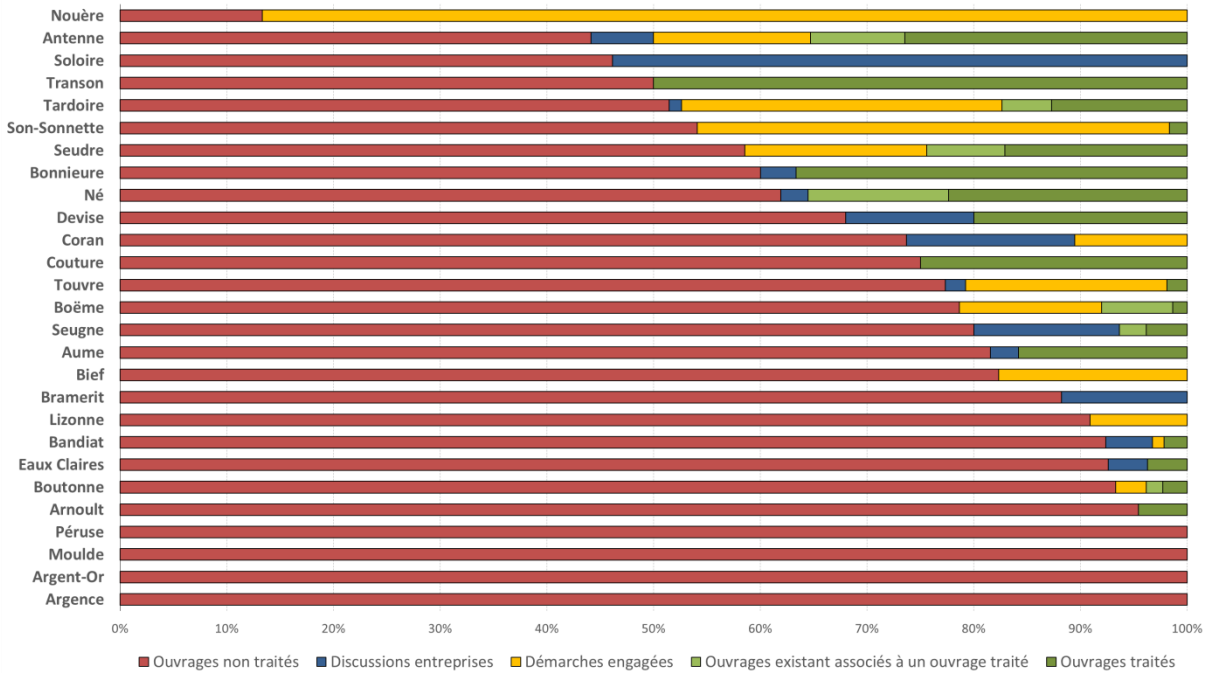


Figure 72 : Rétablissement de la continuité écologique par sous-bassins versants sur la Charente

Echelle syndicat

Sur les bassins Charente et Seudre, 14 syndicats de rivière sont recensés et pris en compte dans cette analyse.

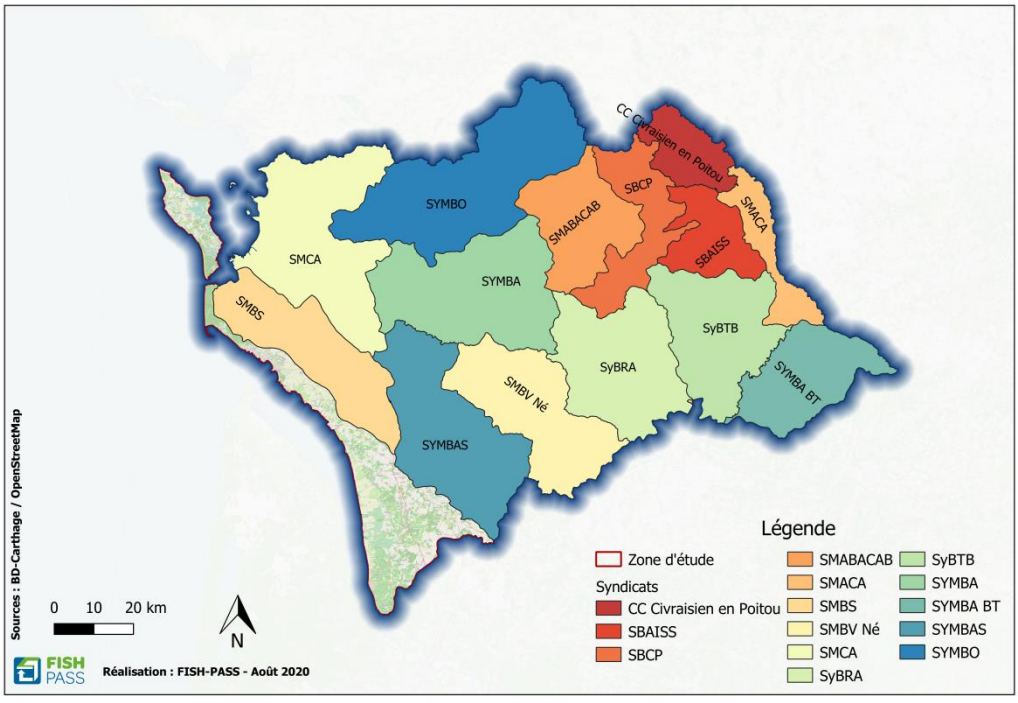
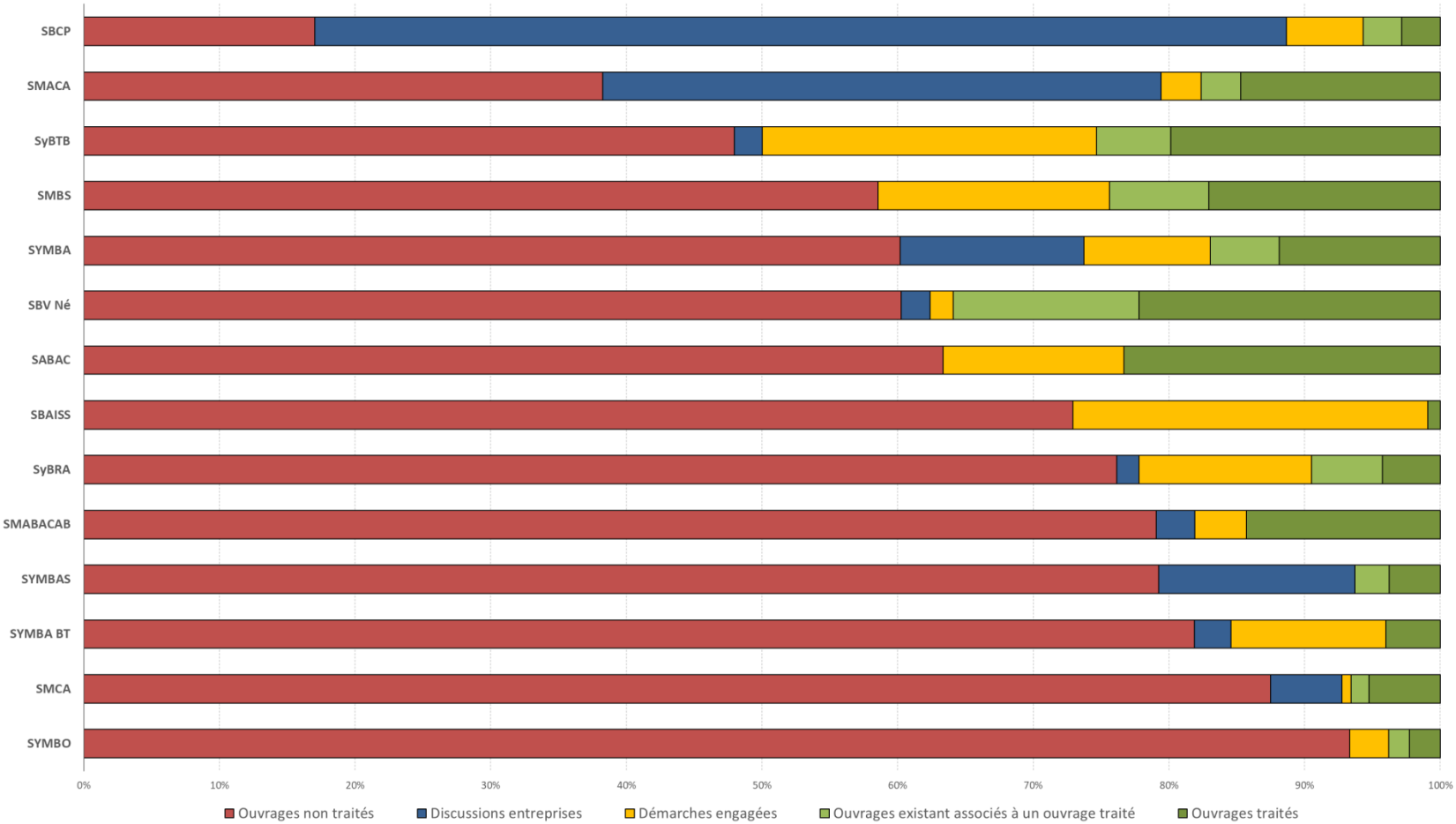


Figure 73 : Périmètres de compétences des différents syndicats de rivière

À cette échelle spatiale qui s'avère être intéressante en termes de gestion, l'avancement du rétablissement présente également une certaine hétérogénéité. Il est important de préciser que le nombre d'ouvrages, localisés sur les territoires de compétences de ces différents syndicats, diffère amplement allant par exemple de 34 ouvrages pour le SMACA à près de 525 pour le SYMBO (Figure 74). Plus de la moitié des ouvrages sont implantés sur seulement 4 syndicats, qui sont le SYMBO, le SYMBAS, le SyBRA et le SBV Né. En témoignent les près de 600 ouvrages à saisir et ajouter à la base nationale ROE, le travail de recensement d'ouvrages est relativement inégal et non exhaustif sur la zone d'étude. Toutefois, la volonté locale et les nombreuses études (PPG, état des lieux, divers diagnostics ouvrages…) en cours sur le territoire renforcent là encore la dynamique positive qui gravite autour de la thématique continuité écologique. Cependant, du fait des différences observées en termes de nombre et d'exhaustivité de recensement d'ouvrages, il faut relativiser les taux d'avancement symbolisés sur la figure ci-dessous.

Parmi les syndicats qui présentent plus de 10 % d'ouvrages traités ou associés à un ouvrage traité, le SBV Né affiche le plus grand nombre d'ouvrages considérés comme traités, suivi par le SyBTB, le SMBS, le SABAC, le SMACA, le SYMBA et enfin le SMABACAB. De nombreuses études de rétablissement de la continuité sont actuellement en cours pour le SBAISS, le SyBTB, le SMBS, le SABAC et le SYMBA BT.
Le SYMBO, disposant pourtant du SAGE Boutonne, affiche la part la plus importante d'ouvrages non traités sur le territoire (93 %). La cause semble attribuée aux ouvrages implantés sur la basse Boutonne, considérés comme des verrous majeurs conditionnant l'accès de cet axe pour les migrateurs. En effet, pour certains, la logique migratoire aval-amont constitue l'élément de réponse et l'argument principal. Ainsi, le traitement de ces ouvrages, en restaurant leur franchissabilité, conditionne l'avancée du projet de rétablissement de la continuité écologique à l'amont.



RLC	SYMBO	SMCA	SYMBA BT	SYMBAS	SMABACAB	SyBRA	SBAISS	SABAC	SBV Né	SYMBA	SMBS	SyBTB	SMACA	SBCP	TOTAL
Ouvrages non traités	489	133	122	252	83	233	78	114	141	71	24	70	13	24	1847
Discussions entreprises		8	4	46	3	5			5	16		3	14	101	205
Démarches engagées	15	1	17		4	39	28	24	4	11	7	36	1	8	195
Ouvrages existant associés à un ouvrage traité	8	2		8		16			32	6	3	8	1	4	88
Ouvrages traités	12	8	6	12	15	13	1	42	52	14	7	29	5	4	220
TOTAL	524	152	149	318	105	306	107	180	234	118	41	146	34	141	**2555**

Figure 74 : Etat d'avancement du rétablissement de la continuité écologique par syndicat de rivière

4.1.3.3/ Approche biologique – Axes grands migrateurs amphihalins

Cette approche permet de croiser les données d'état d'avancement du rétablissement de la continuité écologique à la répartition globale et optimale des poissons migrateurs amphihalins à l'échelle des grands bassins versants. En effet, les axes à grands migrateurs amphihalins constituent le potentiel de développement de ces espèces migratrices dans le bassin Adour-Garonne, identifié et révisé par les COmité de GEstion des POissons MIgrateurs [COGEPOMI]. Les révisions apportées intègrent la notion de vulnérabilité des espèces au changement climatique, afin de favoriser des conditions d'habitats fonctionnels et durables. Ces axes identifiés à partir des connaissances actuelles, et ayant contribués à l'élaboration du SDAGE Adour-Garonne, constituent le socle de mise en œuvre des mesures de préservation et de restauration des poissons grands migrateurs amphihalins.
Les bassins de la Charente et de la Seudre présentent respectivement, 1 628 et 225 kilomètres de cours d'eau identifiés comme axes grands migrateurs amphihalins, soit 26,7 % et 48,2 % des réseaux hydrographiques respectifs. À l'échelle de la zone d'étude, ceci représente donc 1 852 km, soit 28,2 % du réseau hydrographique concerné par la présente étude.

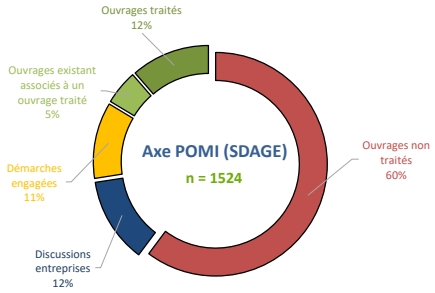


Figure 75 : Rétablissement de la continuité écologique pour les ouvrages implantés sur les axes grands migrateurs

Sur les bassins de la Charente et de la Seudre, ce sont respectivement 1 484 et 40, soit un total de 1 524 obstacles à l'écoulement qui sont implantés sur les linéaires définis par les COGEPOMI comme axes grands migrateurs amphihalins. Parmi ces derniers, seulement 17 % sont considérés comme traités ou associés à un ouvrage traité (Figure 75).

Il apparait que les obstacles à l'écoulement sont principalement concentrés sur les axes principaux du réseau hydrographique. En effet, bien qu'ils ne représentent que 28 % du réseau hydrographique, ces axes considérés comme axes potentiels de développement pour les poissons migrateurs accueillent près de 60 % des ouvrages recensés actuellement sur la base nationale ROE.

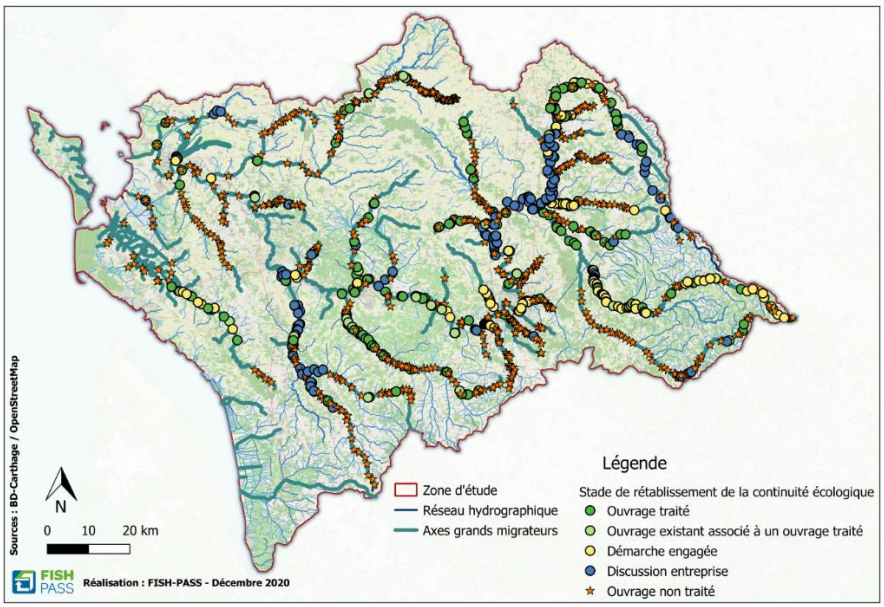


Figure 76 : État d'avancement du rétablissement de la continuité écologique sur les axes grands migrateurs amphihalins identifiés par le COGEPOMI et présentés dans le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021

4.1.3.4/ Approche réglementaire et priorisation d'intervention

Dans la continuité de l'approche orientée vers le potentiel d'accueil et de développement des espèces migratrices, et en vue de contrecarrer la dynamique évolutive des populations de poissons migrateurs conduisant à la situation alarmante actuelle, différentes démarches et priorisations d'intervention, pouvant s'accompagner d'un cadre réglementaire, ont été établies.

Zone d'Actions Prioritaires Anguille

Dans le cadre du règlement européen de reconstitution du stock d'anguilles européenne, le plan national de gestion de l'anguille vise à préciser les mesures de réduction des principaux facteurs de mortalité sur lesquels il est possible d'agir à court terme, notamment vis-à-vis de la circulation de l'espèce, aussi bien en montaison qu'en dévalaison.

démarche, reposant sur une analyse spatiale et permettant de prioriser les actions sur les ouvrages au sein des bassins, est établie via le plan d'action et met en évidence une « Zone d'Actions Prioritaires » [ZAP]. La délimitation de ce territoire « technique », résulte d'une analyse multicritères traduisant le meilleur rapport coût/efficacité d'un possible aménagement et permet ainsi de cibler les efforts sur des secteurs donnés. Cet outil réglementaire et opérationnel permet alors d'optimiser l'établissement de l'anguille dans les habitats les plus favorables. *Nota*, ce travail a uniquement été réalisé sur les ouvrages référencés dans la base nationale ROE et la sélection des ouvrages a été réalisée par analyse cartographique en prenant en compte les tronçons ZAP Anguille sur la zone d'étude. De ce fait, il y'a plus d'ouvrages ZAP Anguille qu'ils n'en figurent dans la liste des principaux ouvrages issus du la liste du Plan de Gestion Anguille de la France – Volet local Garonne-Dordogne-Charente-Seudre-Leyre hormis pour la Seudre (PGA, 2009). En effet, pour cette dernière, la majorité des ouvrages du bassin estuarien ne sont pas intégrés au ROE et il est mentionné, dans la liste du PGA - Volet local, que les « premiers ouvrages aval » des chenaux des marais de la Seudre doivent également être considérés comme ouvrages ZAP. Actuellement, n'étant pas référencés dans la base nationale ROE, ces ouvrages n'ont donc pas été pris en compte dans l'analyse, et par conséquent, le nombre d'ouvrages ZAP est sous-estimé et donné à titre indicatif pour la Seudre.

Les bassins de la Charente et de la Seudre présentent respectivement, 431 et 124 kilomètres de cours d'eau intégrés dans la Zone d'Actions Prioritaires Anguille, soit 7,7 % et 26,6 % des réseaux hydrographiques respectifs. À l'échelle de la zone d'étude, ceci représente donc 555 km, soit 8,5 % du réseau hydrographique concerné par la présente étude.

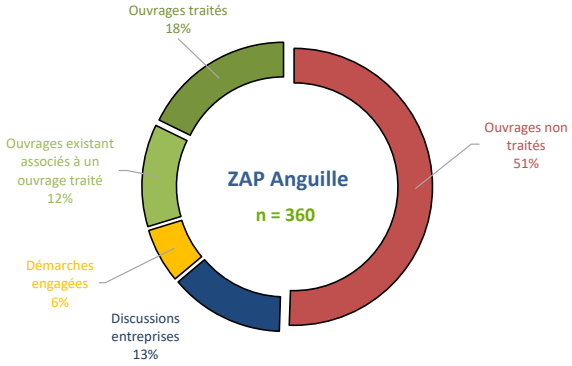


Figure 77 : Rétablissement de la continuité écologique pour les ouvrages implantés sur la ZAP Anguille

L'analyse suivante considère la ZAP Anguille dans sa dimension spatiale, ainsi certains ouvrages présentés ne sont actuellement pas listés en tant que tels dans le volet local du plan de gestion de l'anguille. Sur les bassins de la Charente et de la Seudre, ce sont respectivement 331 et 29, soit 360 ouvrages qui sont localisés sur la Zone d'Actions Prioritaires [ZAP] Anguille, et 30 % d'entre eux apparaissent traités ou sont associés à un ouvrage traité (Figure 77).

L'état d'avancement réalisé en 2018 recensait 330 ouvrages dans la ZAP Anguille, et présentait, comparativement à cette année, une proportion semblable d'ouvrages considérés comme traités (29 %). Toutefois, malgré la stabilité de ce taux, 9 ouvrages supplémentaires peuvent être considérés comme traités sur la ZAP Anguille en 2020.

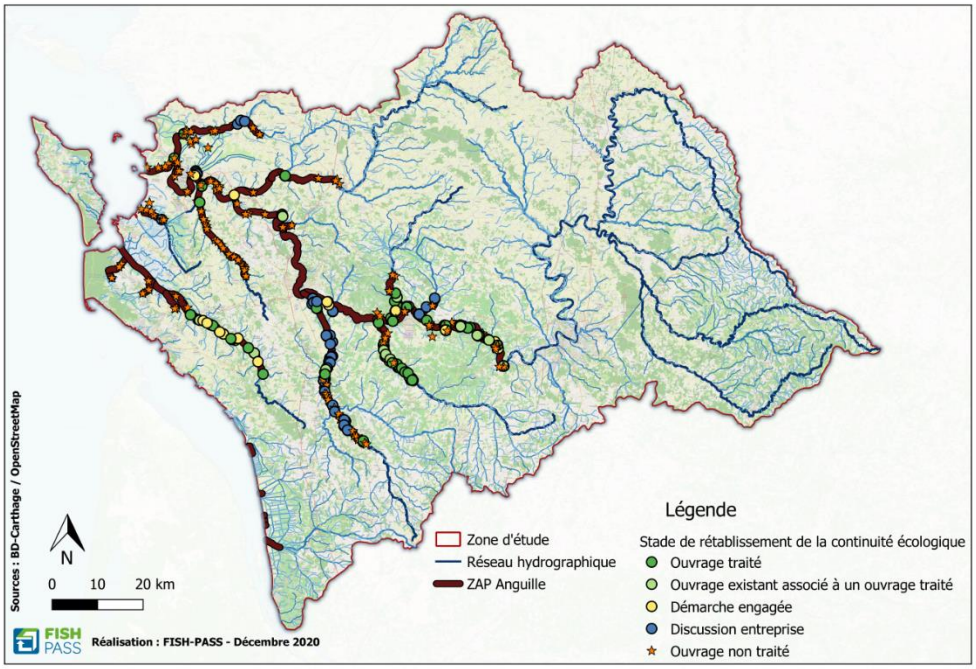


Figure 78 : État d'avancement du rétablissement de la continuité écologique sur la Zone d'Actions Prioritaires Anguille

Liste 2 de l'article L. 214-17

Comme mentionné à de nombreuses reprises, les ouvrages implantés en travers des cours d'eau entrainent des difficultés de franchissement, variables selon les sites et le contexte hydrologique, allant du simple retard au blocage total. Ces obstacles à la migration sont particulièrement préjudiciables pour les espèces migratrices amphihalines. En effet, la continuité entre les zones de croissance et les zones de reproduction revêt un enjeu vital pour ces espèces. Cette

exigence d'efficacité migratoire est prise en compte dans les politiques publiques et se traduit, notamment, par les textes d'application de l'article L. 214-17 et de l'article R. 214-1 du Code de l'Environnement. Ces derniers définissent notamment la notion d'obstacle à la continuité écologique.

« *Un ouvrage constitue un obstacle à la continuité écologique :*
1 – s'il ne permet pas la libre circulation des espèces biologiques, notamment en perturbant significativement leur accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation ou leur abri
2 – s'il empêche le bon déroulement du transport naturel des sédiments
3 – s'il interrompt les connexions latérales avec les réservoirs biologiques ou s'il affecte substantiellement leur hydrologie. »

Au titre de l'article L. 214-17, 2 listes ont été arrêtées par le préfet du bassin Adour-Garonne en 2013 et visent à la protection et à la restauration de la continuité écologique des cours d'eau.

La première liste établit les cours d'eau ou parties de cours d'eau sur lesquels la construction de tout nouvel ouvrage faisant obstacle à la continuité écologique est interdite (Liste 1). La seconde établit quant à elle les cours d'eau ou parties de cours d'eau sur lesquels il convient d'assurer ou de rétablir la libre circulation des poissons migrateurs et le transit sédimentaire (Liste 2).

À travers cette approche réglementaire, nous allons particulièrement nous intéresser à la liste 2 de l'article L. 214-17, et notamment à l'état d'avancement du rétablissement de la continuité écologique des ouvrages concernés par ce classement au sein de la zone d'étude. En effet, pour chaque obstacle concerné par le classement en liste 2, une obligation de résultat est attendue en termes de franchissement, ce qui doit se traduire soit par suppression totale, soit par des dispositifs de franchissement ou encore par des modes de gestion adaptés.

Les bassins de la Charente et de la Seudre présentent respectivement, 510 et 204 kilomètres de cours d'eau ou partie de cours d'eau classés au titre de la liste 2 de l'article L. 214-17, soit 8,4 % et 43,7 % des réseaux hydrographiques respectifs. À l'échelle de la zone d'étude, ceci représente donc 714 km, soit 10,9 % du réseau hydrographique concerné par la présente étude.

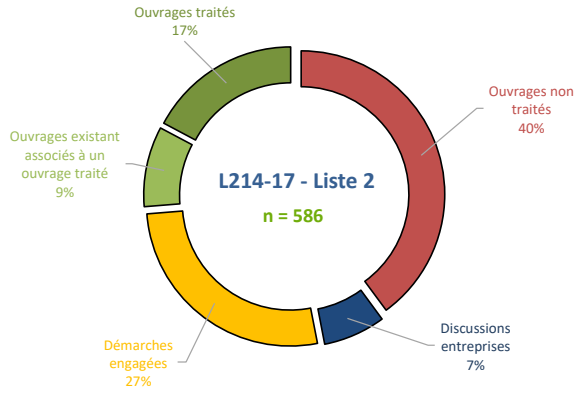


Figure 79 : Rétablissement de la continuité écologique pour les ouvrages implantés sur les tronçons liste 2 de l'article L214-17

En 2020 et sur la base des ouvrages intégrés au référencement national ROE, ce sont 555 ouvrages pour le bassin de la Charente et 31 pour le bassin de la Seudre, soit un total de 586 ouvrages qui sont implantés sur des cours d'eau ou parties de cours d'eau classés au titre de la liste 2 (article L214-17) dans la zone d'étude (Figure 79). Parmi ces ouvrages, 101 apparaissent comme traités aux yeux de la continuité écologique (17 %) et 53 ouvrages sont associés à un ouvrage traité (9 %), soit 154 ouvrages considérés comme traités.

Ainsi avec près de 26 % d'ouvrages considérés comme traités sur les tronçons classés en liste 2 en 2020, et comparativement à 2018 (19 %), la dynamique est là encore positive et affiche une évolution de + 7 %. Pour près de 27 % des ouvrages en liste 2 du territoire, des démarches sont engagées *via* des études de rétablissement de la continuité écologique.

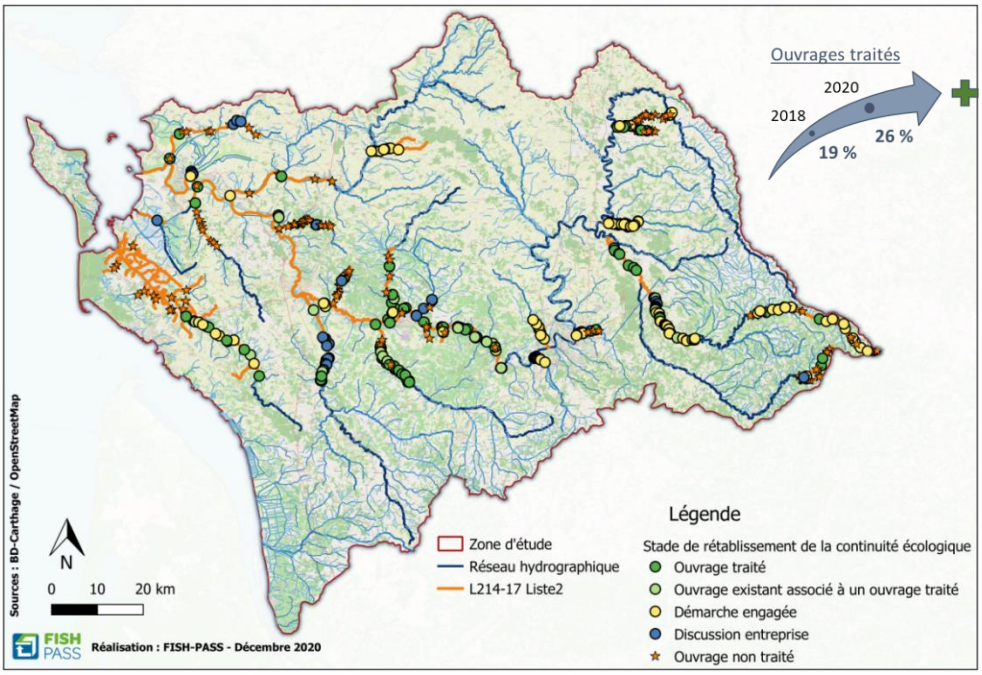


Figure 80 : État d'avancement du rétablissement de la continuité écologique sur les cours d'eau ou partie de cours d'eau classés liste 2 au titre de l'article L. 214-17

Dans le cadre de cette étude, une suggestion d'extension de la liste de 2 était également demandée afin de répondre à une mesure du SAGE Charente. Bien que comme le mentionnaient de nombreux acteurs du territoire, il convient de travailler sur les tronçons déjà classés au titre de l'article L214-17 pour lesquels le rétablissement de la continuité écologique n'est pas intégralement traité, des propositions ont été faites et sont représentées sur la Figure 81. Ces propositions reposent sur une réflexion axée logique migratoire « aval-amont » et permet de prendre en compte certaines têtes de bassins versants, ou de relier des portions actuellement classées et isolées afin d'assurer une certaine continuité « réglementaire ».

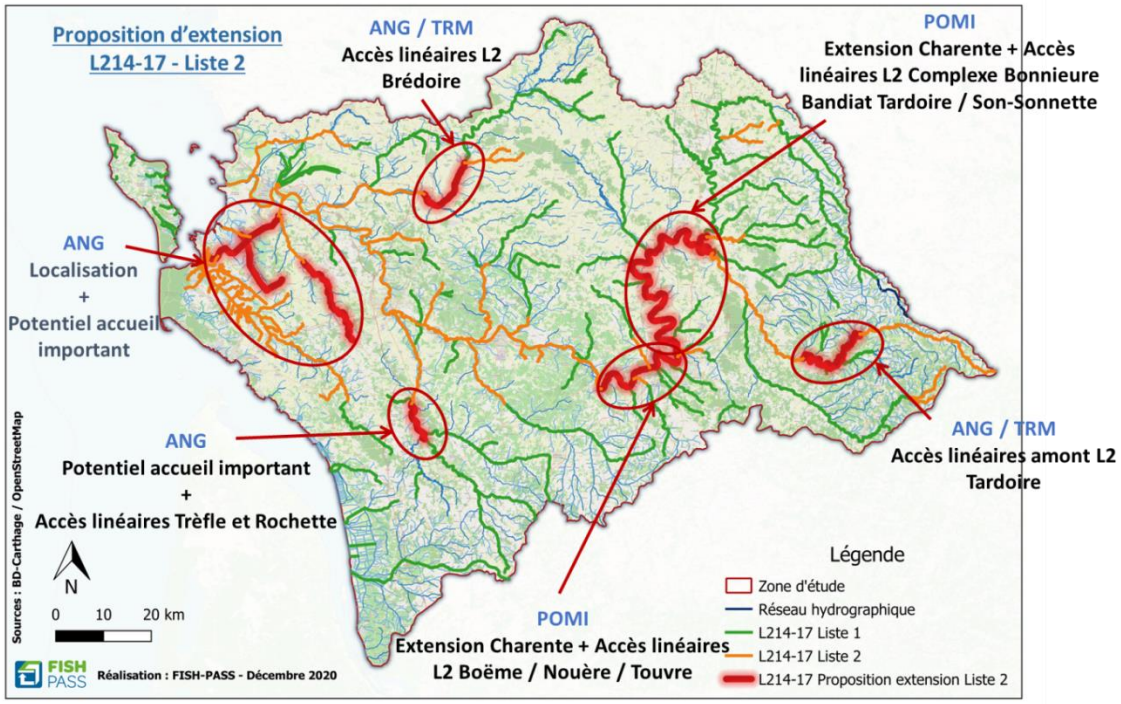


Figure 81 : Proposition d'extension des linéaires classés en liste 2 au titre de l'article L214-17

Dans la partie concernant particulièrement les marais latéraux, les propositions ciblent l'extension du Canal Charente-Seudre, de la Course de Blénac et du Canal de Brouage dans sa continuité et enfin de l'Arnoult. En effet, de par leurs localisations géographiques et leurs caractéristiques, ces secteurs sont particulièrement favorables pour l'anguille européenne et le potentiel d'accueil y est important. Pour l'axe Seugne, l'objectif de cette suggestion d'extension est de permettre l'accès à ses 2 principaux affluents qui sont, le Trèfle en rive droite et la Rochette en rive gauche. Concernant l'axe Boutonne, notamment intéressant pour l'anguille européenne, la truite de mer et la lamproie marine, il conviendrait d'étendre la liste 2 afin d'atteindre le cours classé liste 2 de la Brédoire, affluent rive gauche de la Boutonne. Pour le complexe hydrographique Bonnieure, Bandiat-Tardoire, lui aussi propice à l'accueil des anguilles européennes et truites de mer, il serait pertinent de classer la partie aval de la Bonnieure jusqu'à sa confluence avec la Tardoire, puis de classer cette dernière dans sa totalité en complétant le faible linéaire manquant et connectant ainsi les tronçons classés à l'aval et à l'amont. Quant à la Charente, dont le potentiel d'accueil concerne l'ensemble des espèces migratrices, la réflexion d'extension peut s'effectuer en 2 phases, permettant la continuité « réglementaire » et la connexion aux tronçons classés tels que la Boëme, la Nouère ou encore la Touvre et la seconde phase assureraient, quant à elle, la connexion des linéaires classés sur la Charente avec ceux du complexe Bonnieure Bandiat-Tardoire et du Son-Sonnette. La limite amont de la première phase serait alors la confluence avec la Touvre et celle de la seconde serait la confluence avec le Son-Sonnette.

4.1.4/ Synthèse

À l'image du nombre d'obstacles à l'écoulement recensés actuellement sur les grands bassins de la Charente et de la Seudre, à savoir 2 555, le fractionnement des quelques 6 565 km de cours d'eau constituant le réseau hydrographique est relativement important et offre un témoignage historique des diverses activités ayant marquées ces vallées. À titre informatif, en moyenne sur le bassin de la Charente et de la Seudre, 1 ouvrage est implanté respectivement tous les 2,43 et 11,36 km. Cet héritage a des implications multiples, tant environnementales que socio-économiques, auxquelles il apparait, aujourd'hui, nécessaire de répondre.

Le rétablissement de la continuité écologique, constituant l'un de ses objectifs, symbolise un levier non négligeable en vue de contrecarrer la tendance évolutive des populations de poissons migrateurs conduisant à la situation alarmante actuelle. L'état d'avancement du rétablissement de la continuité écologique constitue alors un descripteur de la dynamique attachée à cette thématique sur le territoire et transcrit les volontés locales quant à la restauration de cette dernière. Cet état d'avancement a été réalisé par consultation des acteurs du territoire et traite des données portées à notre connaissance en décembre 2020. Ainsi, sur les 2 555 obstacles à l'écoulement recensés sur la zone d'étude, ce sont 308 ouvrages qui peuvent être considérés comme traités, soit près de 12 % des ouvrages recensés. La dynamique en faveur de la restauration de la continuité écologique apparait positive sur le territoire comme en témoigne l'analyse diachronique réalisée entre 2018 et 2020 qui affiche, bien que de nombreux ouvrages aient été intégrés à la base nationale ROE (+ 194 ouvrages), une tendance à la hausse du nombre d'obstacles considérés comme traités (+ 4 %). Cette tendance, également observée pour les démarches engagées, symbolisant les études en cours (+ 4 %), atteste donc de l'émergence de nouvelles volontés locales pour rétablir la continuité écologique.

L'approche spatiale permet de cibler certains territoires ou le travail d'échange, de concertation et de communication sur la continuité écologique est à maintenir et accentuer. De ce fait, et au vu des complexités locales et de densité d'ouvrages relativement importante pour certains territoires, la Cellule Migrateurs Charente Seudre peut accompagner, en facilitant la mise en relation avec les financeurs potentiels et/ou en apportant un appui technique aux maitres d'ouvrages, notamment pour les syndicats qui présentent plus de 70 % d'ouvrages non traités, tels que le SBAISS, le SyBRA, le SMABACAB, le SYMBA BT, le SMCA et enfin le SYMBO.

Axer l'accompagnement sur ce dernier serait particulièrement pertinent étant donné qu'il comptabilise près de 21 % des ouvrages de la zone d'étude et que le traitement des ouvrages implantés sur la basse Boutonne, en restaurant leur franchissabilité, semble conditionner l'avancée de la restauration de la continuité écologique à l'amont. Pour rappel, le Département de la Charente-Maritime est propriétaire et gestionnaire du Domaine Public Fluvial [DPF] qui, pour la Boutonne, s'étend de Saint-Jean-d'Angély à sa confluence avec la Charente. Ainsi, pour faciliter le travail de restauration de la continuité écologique à réaliser par le SYMBO, le Département de la Charente-Maritime doit prioriser son intervention sur les ouvrages de basse Boutonne. Un travail coordonné entre le Département (17) et le SYMBO doit donc être mené.

L'approche biologique et réglementaire, renseigne de l'avancée du rétablissement de la continuité écologique en intégrant, la réglementation ou bien la répartition optimale des poissons migrateurs amphihalins, afin de prioriser des secteurs d'interventions. À l'échelle de la zone d'étude, près de 28 % du réseau hydrographique est identifié comme axe à grands migrateurs amphihalins et présente, de ce fait, un potentiel d'accueil non négligeable pour les espèces migratrices. Près de 60 % des obstacles recensés sur le ROE sont implantés sur ces linéaires dont seulement 17 % peuvent être considérés comme traités.

Si l'on se concentre sur la démarche ZAP Anguille, c'est près de 8,5 % du réseau hydrographique qui est concerné et localisé au sein de ce « territoire technique » délimité afin d'optimiser les efforts dans le cadre de la reconstitution du stock d'anguilles européennes. Cette zone d'actions prioritaires accueille 360 obstacles à l'écoulement, dont 30 % sont considérés comme traités. Et enfin, l'exigence d'efficacité migratoire, intégrée par les politiques publiques et traduite par des textes d'application, est matérialisée par des classements de cours d'eau ou partie de cours d'eau. La liste 2 de l'article L. 214-17, sur laquelle l'analyse s'est concentrée, induit une obligation de résultat en termes de franchissement. Sur les bassins de la Charente et de la Seudre, 11 % du réseau hydrographique est concerné par ce classement réglementaire et 586 obstacles reposent sur ces linéaires, dont 26 % apparaissent comme traités. Notons que pour 27 % des ouvrages localisés en liste 2, des démarches sont engagées via des études de rétablissement de la continuité écologique. L'analyse comparative avec l'état d'avancement du rétablissement de la continuité écologique réalisé en 2018 sur ces mêmes linéaires témoigne, là encore, de la dynamique positive (+ 7%).

La restauration de la continuité écologique peut se penser à plusieurs échelles. Cependant, il est plus facile et plus pertinent d'opérer à l'échelle du cours d'eau, afin de mieux cibler les ouvrages sur lesquels il est important d'agir et de décider des interventions les plus adaptées au contexte écologique, technique, socio-économique, etc. De ce fait, le rétablissement de la continuité écologique est ainsi à prioriser et orienter vers les cours d'eau présentant un potentiel d'accueil et de développement non négligeable pour les espèces migratrices amphihalines. Dans un premier temps, la priorité d'action est orientée vers les obstacles à l'écoulement localisés en Zone d'Actions Prioritaires Anguille et/ou implantés sur des cours d'eau ou partie de cours d'eau réglementés et concernés, notamment, par le classement liste 2 au titre de l'article L. 214-17. Quelques projets émergents peuvent toutefois susciter une attention particulière, et d'autant plus si ces derniers sont localisés sur des axes grands migrateurs amphihalins identifiés par les COGEPOMI, lorsqu'ils peuvent conduire à une amélioration substantielle de la libre circulation des poissons migrateurs. La solution recherchée doit apporter le meilleur gain écologique tout en tenant compte du rapport coût-bénéfice et des différentes dimensions liées notamment à la sécurité, aux usages associés, au paysage fluvial et au patrimoine. Pour rappel, sur les plans écologiques et fonctionnels, le gain apporté à la continuité et à l'hydromorphologie par la suppression d'ouvrage est sans commune mesure avec les autres types d'interventions et, en annulant l'ensemble des effets engendrés par un obstacle à l'écoulement, constitue la solution la plus efficace.

De ce fait, elle doit être mise en avant et plus particulièrement lorsqu'aucun usage n'est associé à l'ouvrage en question, cas particulièrement rencontré pour les ouvrages des bassins Charente et Seudre. La passe à poissons, aussi efficace soit-elle, ne permet que de faire passer une partie des poissons, une partie du temps et constitue donc un palliatif. En effet, ce dispositif n'apporte aucune amélioration en matière de diversification d'habitats dans les tronçons noyés par l'effet retenue et ne résout pas non plus l'intégralité des problèmes de retards et de blessures liés au cumul d'ouvrages. En parallèle, la transparence sédimentaire vers l'aval s'avère être difficilement assurée dans le cas des maintiens d'ouvrages. En soit, limiter l'intervention de restauration de la continuité écologique à la construction systématique de dispositifs de franchissement ou à des modes de gestions n'est, objectivement, pas suffisant pour améliorer la qualité hydromorphologique des cours d'eau et voir, par exemple, réapparaitre des secteurs favorables à la reproduction de certaines espèces diadromes.

À titre informatif, au travers de sa disposition « C32 – Restaurer la continuité écologique », le SAGE Charente intègre déjà cette notion d'importance en termes de gains écologiques et fonctionnels en fonction de la solution choisie.

En effet, une hiérarchisation des solutions a été préconisée par la CLE (par ordre de priorité et d'efficacité), à savoir : 1) effacement de l'ouvrage ; 2) arasement partiel et aménagement d'ouverture ; 3) aménagement de dispositifs de franchissement en adéquation avec les espèces cibles ; 4) ouverture de barrage et transparence par gestion.

Améliorer la prise en compte de la continuité écologique

Avant d'aborder la continuité écologique et son rétablissement, il parait important de rappeler que le recensement, et ce de manière exhaustive, des ouvrages longitudinaux entravant les linéaires hydrographiques constitue une étape essentielle. En effet, cet état des lieux complet de l'existant sur le territoire d'étude permettrait de compléter la base nationale de référencement des obstacles à l'écoulement (ROE) et ainsi, d'établir une base « ouvrages » relativement immuable sur laquelle l'évolution du rétablissement de la continuité écologique pourra y être appréciée. Ce travail a été engagé par la présente étude et doit être poursuivi et finalisé par l'ensemble des acteurs du territoire dans les plus brefs délais. La connaissance fine et précise de la localisation des obstacles à l'écoulement et de leurs caractéristiques permettra de mieux appréhender la problématique « continuité écologique » à l'échelle des différents territoires en constituant la base de la réflexion d'intervention.

Sur la base de ce travail de recensement et de diagnostic « ouvrages » territorial, la notion de priorisation doit clairement apparaître. En effet, sur le territoire d'étude se sont 2555 ouvrages qui sont actuellement recensés et dont la grande majorité peuvent être considérer comme obstacles à l'écoulement fragmentant et cloisonnant les axes migratoires et les populations piscicoles. Chaque obstacle implanté sur un axe migratoire doit faire l'objet d'un rétablissement de la continuité écologique ou du maintien d'une efficacité suffisante des dispositifs de franchissement, toutefois, l'importance des impacts d'un ouvrage peut varier et réside notamment dans sa localisation, son contexte et ses caractéristiques techniques. Dans cette fluctuation d'importance en termes d'impacts réside la notion de temporalité et de priorisation d'intervention car certains obstacles à l'écoulement peuvent être implantés sur des zones stratégiques concernant l'une des phases vitales des espèces migratrices (migration, reproduction, croissance…). De manière pragmatique et en relativisant certaines ambitions, dans le but de fixer des objectifs atteignables, la priorisation d'intervention doit être fondée sur l'aspect biologique et prendre en compte la cohérence migratoire afin de cibler les axes stratégiques pour les grands migrateurs amphihalins. Ces axes stratégiques doivent alors faire l'objet d'une focalisation des moyens administratifs, financiers et de contrôle.

D'un point de vue technique, et d'autant plus sur les axes stratégiques, les nouveaux projets de rétablissement de la continuité écologique doivent intégrer une certaine réflexion sur le positionnement de l'aménagement en favorisant sa localisation au cœur de l'ouvrage dans le but de favoriser l'attractivité et donc le franchissement et non l'insertion paysagère. Il est également important de rappeler que la continuité écologique n'est pas établie *ad-vitam* à la mise en eau de l'aménagement mais nécessite bien un suivi et un entretien du dispositif afin de garantir une efficacité maximale. Si les interventions d'entretien paraissent difficiles à assurer, la réflexion doit avoir lieu en amont, lors de la phase de conception en travaillant, notamment, sur le design de l'aménagement.

Globalement et comme en témoigne la consultation des acteurs du territoire, les freins au rétablissement de la continuité écologique sont multifactoriels, mais concernent généralement la complexité des procédures administratives, l'approbation sociétale et la réticence des propriétaires, d'autant plus sur des ouvrages historiques auxquels l'attachement patrimonial demeure important, et enfin le financement du projet. Concernant ce dernier, les difficultés financières observables nécessiteraient de conforter les outils financiers pour les collectivités et les propriétaires. En effet, le reste à payer après l'obtention de subventions, généralement élevé, demeure potentiellement trop lourd au regard des capacités financières des propriétaires d'ouvrages.

Concernant les procédures administratives, il semble important d'améliorer la coordination et les relations inter-services et opérateurs de l'Etat mais également la concertation entre les différentes structures ayant des missions abordant, de près ou de loin, la continuité écologique sur le territoire. L'amélioration de cette concertation peut éventuellement passer par la mise en place d'une structure animatrice d'assistance à échelle supra GEMAPIenne, de type régionale, permettant **d'organiser** les débats, les rencontres, les discussions impliquant tous les acteurs, et **de centraliser** les données, les avancées relatives à la continuité écologique. En effet, **la centralisation des données apparaît être une véritable problématique sur le territoire** et a pu être constatée lors de la présente étude, notamment sur l'approche hydroélectricité. Les différentes structures GEMAPIennes pourraient ainsi bénéficiées de l'assistance technique et administrative, d'un accompagnement à la mise en œuvre des projets, des orientations et des aides à la décision de cette structure animatrice, et qui de ce fait, participerait à la création d'un réseau « Continuité écologique » sur le territoire. La CMCS peut également s'avérer être l'entité fédératrice dans l'accompagnement des maîtres d'ouvrages (ex : syndicat de rivière), qui peuvent se sentir démuni face à la complexité de certains projets. Les échéances réglementaires actuelles induisent un nombre exponentiel de projets sur le territoire et malgré la multiplicité des acteurs (ex : État, AEAG, OFB, EPTB, Fédération de pêche et de protection des milieux aquatiques, Conseil Départemental, CMCS), l'avancée des projets de restauration de la continuité écologique est parfois difficile compte tenu du manque de moyen humain au niveau des services instructeurs. Des moyens humains supplémentaire devrait ainsi être mis en place afin d'être en phase avec les objectifs et les échéances de cette politique de restauration de la continuité écologique.

Afin de réduire la « peur du changement » de nombreux propriétaires d'ouvrages mentionnée par de nombreux acteurs du territoire, il peut paraitre pertinent d'organiser des temps d'échanges et de sensibilisation avec les usagers et les propriétaires réticents au rétablissement de la continuité écologique en présentant les différentes solutions possibles actuellement. En effet, consultation et concertation sont les maîtres mots et la clef de voûte d'un projet en vue de favoriser son acceptabilité. Ces temps d'échanges, pouvant renforcer la conscience des responsabilités environnementales induites par la présence d'un obstacle, peuvent s'accompagner de différents retours d'expériences en conviant également des propriétaires pour lesquels une solution de franchissement a été mise en œuvre au niveau de leur ouvrage. L'utilisation de cas concret ou de sites ateliers comme outil de communication, *via* des présentations de réhabilitation et d'aménagement d'ouvrage, *in situ*, peuvent être proposées.

A ce titre, les ouvrages appartenant aux structures publiques se doivent d'être exemplaires dans leurs aménagements ou gestions afin de promouvoir les actions de rétablissement de la continuité écologique et d'éviter toute incompréhension des propriétaires privées dans une politique à deux vitesses. Valoriser la décision de rétablir la continuité écologique apparait essentiel et constitue une certaine plus-value pour le propriétaire d'ouvrage. Des projets « pilotes », servant de retours d'expérience pour les structures GEMAPIennes et de véritables « vitrines » pour les propriétaires d'ouvrages, doivent être désignés. En parallèle, ces sites « pilotes » doivent bénéficier d'un panel d'études et de suivis temporels permettant d'apprécier la trajectoire évolutive du biotope et de sa biocénose, et notamment la dynamique de certains paramètres concernant les espèces migratrices (colonisation, front de migration, indices d'abondance, recrutement naturel…), mais également la physico-chimie de l'eau (thermie, oxygène, …) ou encore l'hydromorphologie (faciès d'écoulement, granulométrie). Les sites aménagés doivent, en effet, devenir des outils de sensibilisation et l'installation de panneaux de communication chantier/projet doit être proposée au niveau des sites restaurés. Les retours d'expériences, intégrant des données scientifiques et techniques, acceptabilité sociale, témoignages d'acteurs du territoire, devraient être davantage valorisés.

Il semble également important d'accorder un temps d'échange avec les élus du territoire en présentant les différents gains écologiques et socio-économiques que peut apporter le rétablissement de la continuité, que ce soit par les nombreux services écosystémiques associés, qu'il constitue un atout majeur du territoire pour le développement du tourisme, notamment halieutique, qu'il participe à la restauration des fonctionnalités écologiques des milieux permettant l'établissement d'espèces menacées, et sans oublier qu'il s'avère être un support de communication marquant le tournant pris par la société moderne dans la prise en compte de son environnement.

4.2/ Inventaire de la connaissance disponible sur les ouvrages en marais

4.2.1/ Contexte et objectifs

4.2.1.1/ Généralités sur les marais rétro littoraux charentais

Constituant de vastes zones humides en constante évolution, ces marais localisés sur la frange littorale continentale sont par définition, de véritables zones de transition, ou écotones, à l'interface de l'air, du sol et de l'eau, qu'elle soit douce ou salée. Longtemps évitées et considérées comme inhospitalières, voire hostiles, ces zones humides sont le reflet d'une morphogénèse anthropique. En effet, l'action de l'homme a contribué aux profondes modifications du paysage côtier charentais en façonnant, entretenant et préservant la fine imbrication des domaines salés et doux, garants de la forte productivité de cette zone (Prou & Héral, 1997). En effet, ces anciens golfes marins résultant d'une importante sédimentation fluvio-marine et sillonnés par de nombreux chenaux ont été exploités, dès l'Antiquité, pour la saliculture (Talureau, 1965). Après l'effondrement de l'Empire romain, l'exploitation du sel s'est intensifiée et c'est à partir du Moyen-âge que le modelage et le façonnage de ces milieux ont réellement débuté. Les religieux amorcèrent une politique d'assèchement progressif par endiguement successif des vasières et aménagèrent notamment les premiers marais salants (jas). Toutefois, faute de possibilité d'évacuer l'eau, les marais devinrent insalubres et causèrent des problèmes sanitaires, notamment de paludisme. Au XVII^{ème} siècle, le pouvoir royal imposa aux propriétaires d'assécher leurs terres et concéda aux ingénieurs hollandais la maîtrise des travaux selon la méthode de poldérisation (Talureau, 1965 ; Billaud, 1984). Une grande phase d'assainissement des marais est alors entamée et une loi imposant le regroupement des propriétaires en syndicats de marais, qui devinrent alors responsables de l'entretien des réseaux, est instituée. Les grandes typologies de marais apparaissent ainsi en cette période avec des marais dits « desséchés », permettant de contrôler l'alimentation hydrologique, isolés par une digue des marais dits « mouillés ».

À cette même époque commencèrent les travaux concernant le creusement du Canal de Charras et du Canal Charente-Seudre qui participeront à l'assèchement respectif des marais Nord et Sud. Aujourd'hui, ces marais rétro littoraux sont de véritables témoins d'activités multiséculaires, des différents usages et pratiques et par conséquent de l'histoire du façonnement de cet ensemble paysager atypique dont l'ensemble de l'infrastructure (réseau, ouvrages, microreliefs) et du fonctionnement hydraulique a été entièrement créé et géré par l'homme.

Au XIX^{ème} le déclin du commerce du sel et l'envasement prononcé des salines entrainent un changement d'orientation et de pratiques culturales sur les zones littorales qui s'orientent alors vers la mytiliculture et/ou l'ostréiculture. En effet, à partir du XVIII^{ème} siècle, l'affinage des huîtres en marais débuta et augmenta de manière exponentielle au cours du siècle induisant une restructuration des salines en claires ostréicoles, et donc un changement profond dans l'activité littorale : le travail de l'huître remplaça celui du sel (Lemonnier, 1980). Le remaniement important de ces marais dont la restructuration et l'endiguement a voué nombre d'entre eux à devenir des « marais doux » a permis de développer la production herbagère et l'élevage, notamment durant la période printanière estivale.

Plus récemment, à partir des années 1970 et *via* le développement des techniques de drainage, des terres ont été converties localement en cultures.

La géologie sur les secteurs des marais littoraux est caractérisée par des matériaux relativement récents, variés, mais peu développés tels que des argiles, des vases marines, du sable. Ces dépôts sédimentaires de type sablo-argileux, localement appelés « bri », sont d'origine fluvio-marine.

Face aux différents usages et à l'évolution des paysages, deux grandes typologies peuvent être caractérisées au sein de ces zones humides, les « marais doux » et les « marais salés ». Les « marais doux » sont soustraits aux influences des eaux marines sur le littoral continental et sont par conséquent, alimentés en eaux douces. On peut retrouver des marais doux issus d'anciens marais salants, également appelés marais « gâts », qui alternent baisses et bosses ou des marais plats, constitués de parcelles, de prairies ou de cultures séparées par des fossés ou canaux. Les « marais salés », sous l'influence directe de l'Océan et localisés en zone de marnage de l'estuaire, sont eux subdivisés en « marais salés endigués » (marais salants, fossés à poissons, claires ostréicoles, marais aquacoles) et en « marais salés submersibles » (claires de sartières) (Dauvin, 1997).

Aujourd'hui, ces milieux sont soumis à de nombreuses pressions : disparition des prairies naturelles humides exploitées, autrefois en pâturage extensif au profit de cultures céréalières réalisées après drainage et, éventuellement, remodelage du relief parcellaire, dégradation simultanée de la qualité de l'eau des canaux et artificialisation du régime hydraulique, réalisation d'infrastructures linéaires, ou encore creusement de retenues d'eau (bassins de chasse, irrigation, tourisme…). La préservation de ces milieux et de la biodiversité qui y est inféodée est essentielle d'autant plus qu'elle constitue un atout de poids pour la lutte contre le dérèglement climatique.

4.2.1.2/ Contexte socio-économique

Le contexte socio-économique de la façade littorale charentaise est intimement lié à ses marais rétro-littoraux, et notamment à ses usages.

Usages littoraux

Bassin conchylicole à forte dominante ostréicole, la Nouvelle-Aquitaine se classe au premier rang européen et national, en commercialisant notamment 55 % des huîtres creuses et 23 % des moules de bouchots en France. Selon le recensement réalisé en 2012, 1 091 entreprises comptabilisant près de 7 100 salariés conchyliculteurs sont implantés dans la région, et plus précisément, 789 entreprises et 5 977 salariés en Charente-Maritime (Marot, 2018).

Au sein du département, les 4 126 hectares en exploitations assurent une production de l'ordre de 37 000 tonnes d'huîtres et 13 000 tonnes de moules pour la consommation (Gilbert & Duret, 2014). Cette activité socio-économique de première importance dans les pertuis charentais bénéficie d'une Indication Géographique Protégée [IGP], l'Huître « Marennes-Oléron » et constitue une véritable « locomotive » pour l'ostréiculture nationale. Toutefois, pour maintenir un produit de qualité, les besoins à la fois quantitatifs et qualitatifs en eau douce apparaissent fondamentaux pour les activités conchylicoles et doivent s'accorder avec les phases de développement des mollusques. En plus des modifications thermiques et de salinité, l'eau douce continentale apporte des nutriments favorisant la croissance, mais ces apports sont également susceptibles d'entrainer des effets négatifs en raison de transferts de substances anthropiques toxiques ou posant des problèmes sanitaires. Le lien entre la salinité de l'eau et la phase de développement du mollusque est important, et d'autant plus pour l'huître lors de son affinage en claire. Lors de cette période d'affinage, principalement d'octobre à mars, la salinité ne devrait pas descendre en dessous de 25 ‰.

Les apports d'eau douce continentale sont donc d'autant plus fondamentaux qu'ils peuvent entraîner un phénomène de dessalure, aussi appelé « doucin », et entraîner une baisse qualitative du produit et des risques de mortalité (Bouquet & Blachier, 2007) ou encore provoquer des problèmes de contamination bactériologique.

Usages liés aux marais

Activité agricole

Sans surprise, l'activité principale rattachée à ces marais arrières-littoraux est à dominante agricole. Cette dernière, suite aux nombreux travaux d'aménagement et de réhabilitation, et notamment du système de réalimentation hydrique estivale des marais par la Charente *via* le canal de l'UNIMA dont l'objectif est de maintenir les fossés en eau (clôture naturelle, abreuvement du bétail…), est largement orientée vers l'élevage. De ce fait, la vocation première du marais est d'ordre zootechnique en fournissant les unités fourragères nécessaires à l'équilibre des systèmes bovins viandes et/ou bovins laitiers. D'autres orientations sont également à signaler et apparaissent particulièrement à partir des années 1970 avec la mise en culture du marais et donc la production céréalière. Diverses techniques sont alors déployées pour améliorer l'efficacité du drainage et diminuer la sodicité du sol et ainsi, développer les grandes cultures nécessitant par ailleurs des apports en eau douce non négligeables (irrigation). En dehors de la valeur agronomique intrinsèque des prairies et des dispositifs contractuels pouvant y être rattachés (Mesures Agro-Environnementales et Climatiques, contrats Natura 2000…), l'eau reste néanmoins le facteur limitant. En effet, étroitement liée à la portance des sols, nécessaire à l'accès du bétail et du matériel, l'eau conditionne largement l'activité agricole. À titre d'exemple, une exploitation dont la SAU est essentiellement composée de parcelles en marais visera une baisse rapide des niveaux d'eau au printemps afin de pouvoir assurer une exploitation précoce des parcelles (mise à l'herbe du cheptel, fauche). Ainsi, bien que le marais soit considéré comme une zone tampon, il n'en est pas moins une zone sensible, soumise aux aléas climatiques et anthropiques (gestion des niveaux d'eau).

Activité cynégétique et pêche

L'activité cynégétique est également fortement présente sur le territoire, et différents types de chasses peuvent être rencontrés, dont le plus emblématique reste la chasse à la mare de tonne. Cette dernière, bien qu'elle n'affiche pas d'intérêt piscicole majeur du fait des faibles hauteurs d'eau, est particulièrement concernée par la gestion des niveaux d'eau. Pratique ancestrale en ces lieux, la chasse à la tonne est apparue à la fin du XIX^{ème} siècle et a connu un essor significatif en Charente-Maritime depuis les années 1950.

Concrètement, ce type de chasse s'effectue dans un affût, installation privée fixe ou mobile, située dans le marais près d'une mare de tonne et permettant le tir nocturne du gibier d'eau qui se pose sur le plan d'eau. Soumis à déclaration, chaque installation est enregistrée et immatriculée depuis la loi Voynet, relative à l'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire. Chaque propriétaire peut, sous réserve de disponibilité, prélever de l'eau dans le marais pour assurer un niveau d'eau suffisant dans la mare afin de la rendre attractive. Pour l'alimentation des mares de tonnes, différentes situations se rencontrent :

- Mares sans communication avec le réseau superficiel et tributaire du niveau de la nappe
- Mares alimentées par débordement et/ou écoulement gravitaire
- Mares alimentées par la marée (cas dans les marais salés)
- Mares isolées du réseau superficiel, mais alimentées artificiellement par pompage

Dans ce dernier cas, le remplissage des mares de tonnes par pompages est soumis à un arrêté-cadre annuel, définissant en fonction de la situation hydrologique et des différents besoins en fonction des usages, les périodes, les règles globales, les indicateurs et les seuils.

Quant à la pêche amateur, elle est principalement présente sous 2 formes dans les marais : à la ligne et aux engins. Les secteurs les plus exploités sont les grands axes et canaux des marais, avec par exemple, le Canal Charente-Seudre, le Canal de Mérignac, le Canal de Broue, le Canal de Brouage, le Canal de Charras … La pêche de l'anguille jaune y est autorisée, mais règlementée. Pour la pêche aux engins (nasses, bosselles, carrelets …), une autorisation doit être délivrée par la DDTM 17 et un carnet de capture doit être rempli. Pour la pêche à la ligne, un carnet de pêche doit également être tenu. Ces vastes zones de marais sont en effet des secteurs propices au braconnage ou la réglementation est souvent difficile à faire respecter.

Activité touristique

Non négligeable sur la zone d'étude, l'activité touristique est de différents types tels que : géotourisme, écotourisme ou encore tourisme balnéaire. Ce dernier, et non des moindres, constitue une part importante du tourisme de la région. En effet, il est très développé le long du littoral, en partie lié aux zones de baignades, et sur les îles dont les paysages typiques constituent une richesse patrimoniale. Peu concernés, par le tourisme balnéaire et le mitage urbain qu'il induit, les marais rétro-littoraux sont plutôt concernés par un tourisme vert. De nombreux chemins de randonnée jalonnent la zone d'étude et permettent, à pied, à cheval ou à vélo, la découverte de la richesse écologique et paysagère de ces lieux. Le territoire compte également des espaces naturels protégés qui assurent une fonction d'accueil au public en complément de leur action de connaissance et de gestion du patrimoine naturel. Par exemple, les réserves naturelles des Marais d'Yves ou de Moëze-Oléron sont des incontournables de l'écotourisme. Selon les acteurs locaux, la plaisance de loisir au sein des marais semble également se développer et constitue un nouvel usage qu'il convient de cadrer, à l'image du guide sur « les bonnes pratiques lors de vos balades en marais » édité dans le cadre du projet REDEMARAIS.

4.2.1.3/ Contexte biologique, écologique et patrimoine naturel

Patrimoine naturel

Sur ces territoires, les enjeux liés à la biodiversité sont nombreux, denses et diversifiés et certaines espèces apparaissent clairement inféodées à ces types de milieux. De ce fait, ces zones humides présentant une richesse biologique non négligeable, bénéficient de différents types de protection.

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique [ZNIEFF], ayant pour objectif d'identifier et de décrire les secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation, sont catégorisés en deux types : ZNIEFF de type I, secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ; ZNIEFF de type II, grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes (Figure 82).

Ces milieux bénéficient également d'une protection réglementaire *via* les Réserves Naturelles telles que la Réserve Naturelle Nationale des Marais d'Yves, située entre Rochefort et Châtelaillon et s'étend sur 192 hectares de marais, de dunes et de vastes lagunes, ou encore la Réserve Naturelle Nationale de Moëze-Oléron, allant du nord des marais de Brouage jusqu'à l'île d'Oléron sur une superficie totale de 6 720 hectares dont 220 en zone terrestre. La protection foncière *via* le Conservatoire du Littoral (≈ 200 ha), le Conservatoire des Espaces Naturels de Nouvelle-Aquitaine (≈ 320 ha) et le Conseil Départemental de Charente Maritime ainsi que la protection contractuelle via le réseau écologique européen destiné à préserver la biodiversité, NATURA 2000, sont également des outils de protection.

Ce dernier comprend des Zones de Protection Spéciales [ZPS], concernant la conservation des oiseaux sauvages et de leurs habitats, et des Zones Spéciales de Conservation [ZSC] relatives à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et flore sauvage (Figure 83).

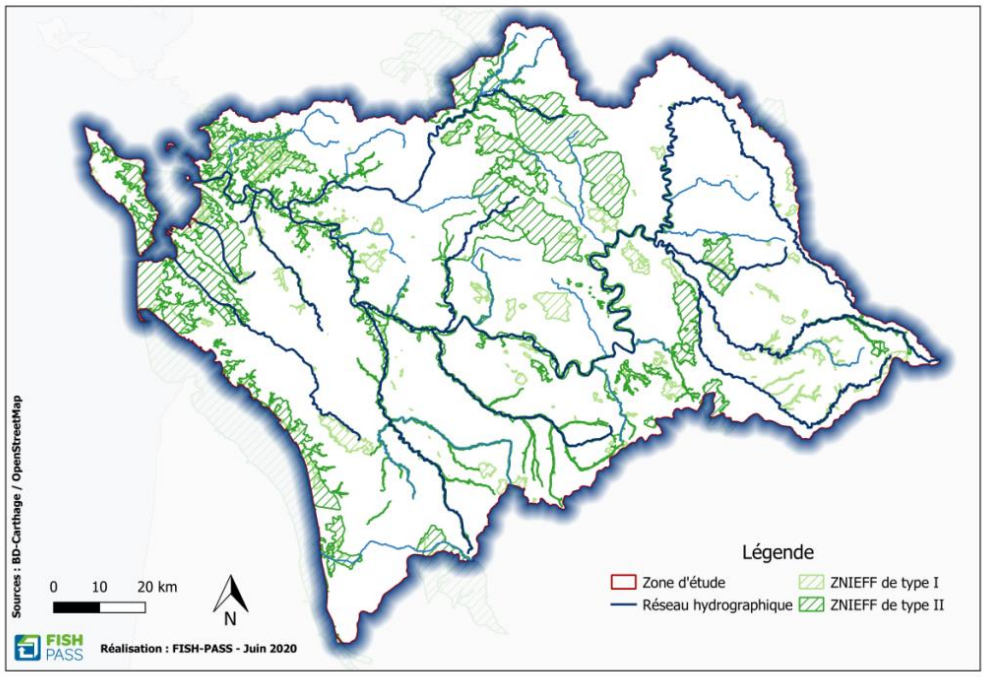


Figure 82 : ZNIEFF de type I et ZNIEFF de type II concernant les marais littoraux

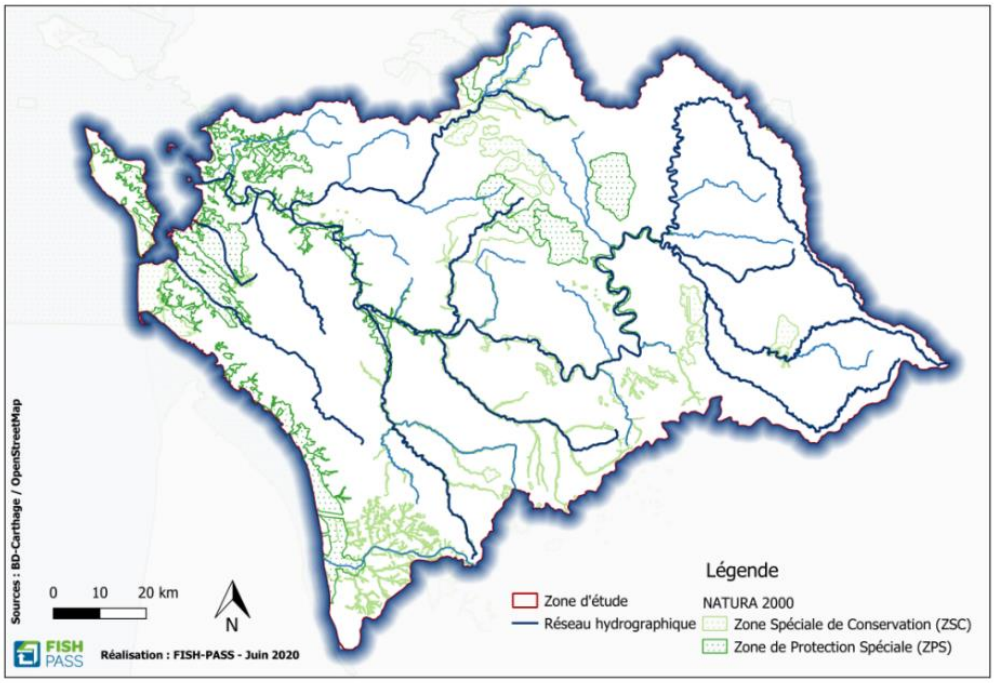


Figure 83 : Localisation des ZSC et ZPS du Réseau NATURA2000 au sein des marais littoraux

Ces secteurs d'interfaces multiples, véritable territoire de transition vis-à-vis de nombreuses espèces, présentent une richesse biologique exceptionnelle. Pour certaines espèces migratrices, les marais rétro-littoraux s'avèrent être les premiers espaces de colonisation depuis l'Océan et constituent une zone d'accueil et de croissance intéressante. Espèce emblématique dans les marais, l'anguille est particulièrement concernée par cet axe de travail.

L'anguille européenne, de nuisance à espèce menacée

L'anguille européenne, *Anguilla anguilla*, est un poisson migrateur amphihalin thalassotoque ou catadrome[5]. Son cycle de vie complexe (Figure 84), longtemps resté mystérieux jusqu'à l'étude de Schmidt (1923), alterne entre une phase marine et une phase continentale.

[5] Catadrome : se dit d'un poisson qui vit et se développe en eau douce, mais qui naît et se reproduit en mer.

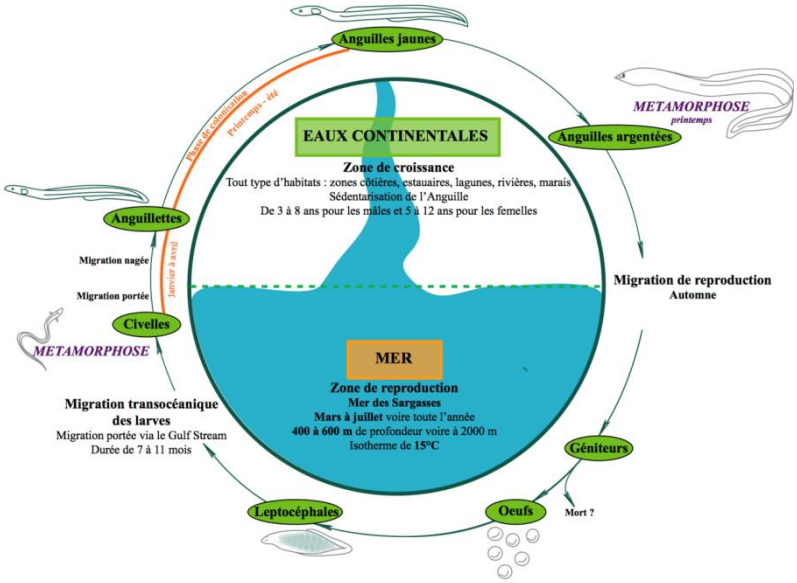


Figure 84 : Cycle biologique de l'Anguille européenne (Observatoire MRM)

Le stade civelle

Bien qu'il soit possible d'en rencontrer toute l'année (Lecomte-Finiger, 1992), la migration principale en estuaire a lieu en hiver et débute en septembre (Élie et Rigaud, 1984). Deux phases de migration peuvent être distinguées : la migration portée qui concerne la progression depuis les eaux côtières jusque dans les estuaires et la migration nagée qui décrit la progression en amont, hors des zones tidales (Gascuel, 1986). Les déplacements des civelles vers et dans l'estuaire sont ainsi essentiellement passifs : elles utilisent le flot de marée principalement la nuit et se réfugient sous le substrat le jour et pendant le reflux (Creutzberg, 1961 ; Mc Cleave & Kleckner, 1982 ; Gascuel, 1986). Ce comportement au cours de la phase de migration portée ou passive, qui se déroule d'octobre à mars (Gascuel, 1986), est nommée « transport par sélection du courant de marée » (Nilo & Fortin, 2001). Ensuite, à partir d'avril quand les températures atteignent 10-12°C, les civelles acquièrent dans l'estuaire des facultés de nage active vers l'amont (Gascuel, 1986). Ceci vient s'ajouter au déplacement porté par la marée, ce qui leur permet de progresser au-delà des zones tidales et donc de conquérir l'ensemble du système fluvial : c'est la phase de migration active. Au cours de leur migration, les individus sont attirés par les courants d'eau douce qui vont les orienter dans leur remontée vers l'amont des cours d'eau (Feunteun et *al.*, 2000).

Le stade anguillette

Globalement, le stade anguillette pourrait être caractérisé comme celui qui correspond à la phase de cycle de vie continentale durant laquelle l'anguille pigmentée poursuit une migration vers l'amont et n'est pas sexuellement différenciée (Adam, 1997). Dans les milieux continentaux qui ne sont plus sous influence tidale, c'est essentiellement cette écophase qui entreprend la colonisation des hydrosystèmes continentaux (Feunteun et *al.*, 2003).

Le stade anguille jaune

Ce stade est caractérisé par une phase de croissance des anguilles en milieu continental ou côtier. Elles adoptent un comportement autonome et se sédentarisent dans les zones saumâtres, marais, cours d'eau et lacs. Il faut noter que le sex-ratio est « densité dépendante » : dans les zones à fortes densités d'individus, la prédominance des mâles sur les femelles est observée (Aprahamian, 1988 ; Acou et *al.*, 2009).

L'environnement et les pressions de compétitions intra et interspécifiques jouent un rôle dans cette différenciation.

Le stade anguille argentée

Ce stade est caractérisé par d'importantes modifications morpho-anatomiques des anguilles qui vont leur permettre d'entreprendre la traversée de l'océan Atlantique vers la mer des Sargasses (Durif, 2003 ; Acou et *al.*, 2005). Ces modifications consistent en un changement de coloration, une pigmentation de la ligne latérale (Tesch, 1977), un accroissement de la taille de l'œil (Pankhurst, 1982) et de la nageoire pectorale (Acou et *al.*, 2005). En France, la période de dévalaison se situe principalement en automne / hiver, mais peut s'effectuer toute l'année (Adam et *al.*, 2008). Il faut noter que les mâles (plus jeunes et de plus petites tailles que les femelles (mâle < 45 cm)) sont les premiers à dévaler (Acou et *al.*, 2005). De nombreux paramètres jouent un rôle sur le déclenchement de la dévalaison : la température (Haro, 1991 ; Boubée et *al.*, 2001), le débit (Vollestad et *al.*, 1994), la turbidité (Deelder, 1984), la pression atmosphérique (Acou et *al.*, 2008) et les rythmes lunaires influencent grandement l'apparition de cette migration (Durif, 2003).

La réussite de la migration nécessite des conditions environnementales particulières et un développement physiologique optimal des individus. Les multiples altérations que peuvent subir les anguilles pendant leur phase de vie continentale sont autant de risques d'échec de la migration : les mécanismes d'orientation servant au retour vers la mer des Sargasses dépendent eux-mêmes de mécanismes physiologiques complexes qui doivent absolument s'exprimer (Adam et *al.*, 2008).

Considérée nuisible jusqu'en 1982 (Adam, 1997 ; Durif, 2003), elle a désormais le statut d'espèce menacée et figure, depuis 2007, en annexe II de la « Convention on International Trade in endangered Species » [CITES]. Depuis les années 1970, la population d'anguilles est en constante régression (Moriarty & Dekker, 1997 ; Dekker, 2003a). Des mesures de gestion ont été mises en œuvre pour diminuer la part de mortalité d'origine anthropique et ainsi permettre une restauration du stock (Adam et *al.*, 2008). L'Union Européenne a donc mis en place un règlement européen, décliné en plan de gestion pour chaque état membre (règlement n°1100/2007) du 18 septembre 2007 instituant une reconstitution du stock d'anguilles européennes. Chaque pays membre a dû proposer un plan de gestion au niveau national. Le plan de gestion français a été accepté par la Commission européenne le 15 février 2010 (Plan de Gestion Anguilles [PGA] - volet national). Cette reconstitution du stock passe ainsi par la définition de mesures d'encadrement des prélèvements par la pêche, la prise en compte de l'accès aux habitats par la définition d'une Zone d'Actions Prioritaires ou encore du repeuplement sur certains secteurs. L'État a demandé à chaque organisme responsable du bassin versant considéré, dénommé comme Unités de Gestion Anguille [UGA], de réaliser un plan de gestion. Ces UGA au nombre de neuf, ont été déterminés selon les critères validés par le Comité de Gestion des Poissons Migrateurs (CoGePoMi). La présente étude se déroule au sein de l'UGA Garonne-Dordogne-Charente-Seudre-Leyre.

L'objectif de chaque plan de gestion est de réduire la mortalité anthropique afin d'assurer, avec une grande probabilité, un taux d'échappement (pourcentage d'individus argentés produits) vers la mer d'au moins 40 % de la biomasse « pristine[6] » d'anguilles argentées. Ceci correspondant à la meilleure estimation possible du taux d'échappement, qui aurait été observé si le stock n'avait subi aucune influence anthropique (N°1100/2007 du PGA).

[6] Pristine : en l'absence de toute activité anthropique. Faute de données de référence, le règlement propose d'utiliser les données historiques d'avant 1980 comme référence.

L'anguille européenne est une espèce avec une importante variabilité des traits d'histoire de vie à l'échelle de l'aire de distribution, mais aussi au sein d'un milieu de croissance. C'est une espèce plastique qui s'adapte à de nombreux environnements et qui au cours de sa longue période de croissance peut subir de nombreuses variations environnementales et perturbations anthropiques (Boulenger, 2014). En fonction du milieu colonisé et de sa localisation, les individus vont interagir avec leur environnement, ce qui va influencer la dynamique de population (mortalité, migration, croissance) et la définition de leurs traits d'histoire de vie (sexe, âge à maturité, fécondité,…). Au sein de ces milieux, l'anguille est soumise à de multiples pressions d'origines naturelles (prédation, parasitisme …) ou anthropiques (altération de la continuité écologique, pollution, exploitation par la pêche, braconnage …) et impactent d'autant plus les populations lorsqu'elles s'exercent en synergie. Cet axe de travail va s'intéresser plus particulièrement à une pression d'origine anthropique, à savoir, l'altération de la continuité écologique, qui pose un réel problème pour les anguilles. En effet, l'anguille étant catadrome, est contrainte de réaliser deux longues migrations durant son cycle de vie. Les ouvrages pouvant perturber sa libre circulation sont susceptibles d'engendrer un retard voire un blocage de la migration (Laffaille et *al.*, 2003). Ainsi, une limitation des habitats à coloniser est observée, si bien que l'aire de répartition de l'anguille européenne aurait ainsi été réduite depuis les années 80, de 7 à 25 %, suivant les zones considérées (Moriarty et Dekker, 1997). Cette perte d'habitat, entraînant une réduction de l'espace et de la nourriture disponible aurait un impact sur la croissance et l'état de santé des anguilles européennes (Machut et *al.*, 2007), ainsi que sur leur survie (Domingos et *al.*, 2006). Les capacités de franchissement de l'anguille étant limitées par rapport aux autres poissons migrateurs, un retard (Boubée et *al.*, 2001) et même un blocage (Smogor et *al.*, 1995) de la migration peuvent être observés lors de la présence d'une succession d'ouvrages. Ce retard ou ce blocage a plusieurs conséquences sur l'anguille. En effet, cela entraine une densification qui augmente les risques de prédation, de compétition alimentaire (intra et inter spécifique), de modification du sex-ratio (Wiley et *al.*, 2004), de transmissions épidémiologiques et parasitaires, de surpêche… La migration d'avalaison est également à prendre en compte dans le cadre de l'étude de l'impact des ouvrages, car même sans turbine, les ouvrages peuvent poser des problèmes importants (orientation affectée, absence de solution de franchissement, retard de migration…). Une gestion adaptée et optimisée des ouvrages est donc très importante pour cette espèce, afin de lui permettre une colonisation optimale du réseau hydrographique disponible à l'amont de ces ouvrages ainsi qu'une migration sans retard.

4.1.2.4/ Objectif

En abritant cette espèce remarquable et menacée (en danger critique [CR] selon la « red-list » de l'UICN), ces milieux peuvent être considérés en tant que milieux à forts enjeux environnementaux comme le précise le SDAGE Adour-Garonne (orientation D, disposition 26). Comme mentionnée précédemment, l'altération de la continuité écologique constitue une pression non négligeable s'exerçant sur la faune piscicole, et plus particulièrement sur l'anguille européenne. Or, les zones humides littorales, véritables mosaïques d'habitats interconnectés et idéalement situées par rapport aux arrivées de civelles notamment, apparaissent très fragmentées et perdent alors leurs connexions, de façon partielle ou totale, constituant ainsi un frein au maintien des espèces.

La connectivité doit constituer l'une des premières préoccupations dans l'entretien et la restauration de ces habitats aquatiques d'intérêt, et d'autant plus lorsqu'elle constitue l'écotone et implique la jonction entre deux milieux/écosystèmes, cas particuliers des ouvrages à la mer. L'objectif de cet axe de travail est donc de réaliser un recensement des données existantes sur les ouvrages et le réseau hydraulique des marais de Rochefort, Brouage, Seudre et Oléron.

4.2.2/ Aspects méthodologiques

Afin de recenser les données existantes sur les ouvrages et sur le réseau hydraulique intra-marais, le choix méthodologique imposé a permis de réaliser une synthèse, sans nouvelle expertise, de la zone d'étude. Cette dernière repose donc sur les 4 grands marais rétro-littoraux charentais, à savoir, les marais de Rochefort, les marais de Brouage, les marais de la Seudre et enfin les marais d'Oléron.

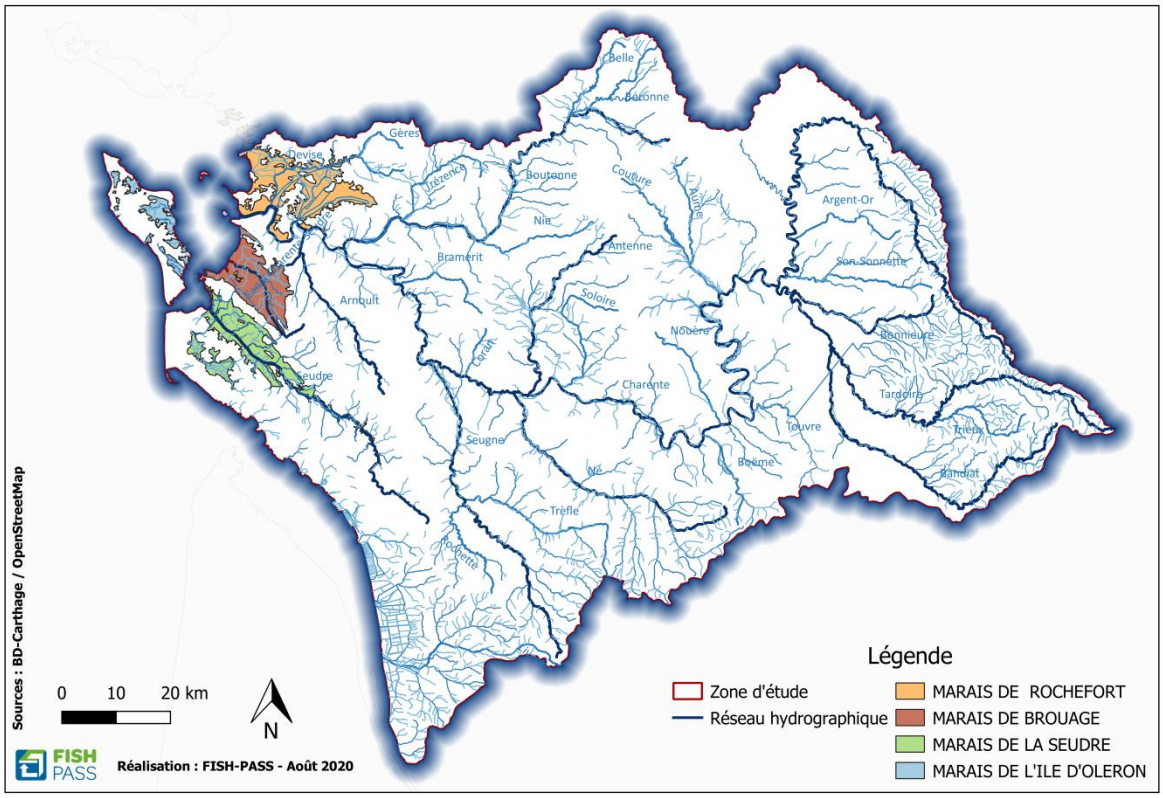


Figure 85 : Localisation des marais étudiés sur le territoire Charente-Seudre

La première phase, axée sur la récolte des données et des diverses informations utiles, consistait à rencontrer les acteurs du territoire lors d'entretiens dont la thématique « Marais, réseau hydrographique, ouvrages et fonctionnement hydrauliques » était abordée. Suite à la concertation avec le maître d'ouvrage, une liste de personne à rencontrer a été constituée. Ainsi, ce sont 20 acteurs qui ont été rencontrés entre le 20 et le 24 juillet 2020. Ces acteurs représentaient 14 structures, associées de près ou de loin, aux marais du littoral charentais (Figure 86). De nombreux échanges téléphoniques complémentaires ont également été réalisés.

Structure
Conseil Départemental Charente-Maritime
Conservatoire d'Espaces Naturels Nouvelle-Aquitaine
Conservatoire du Littoral
Syndicat Mixte Pays Marennes Oléron / REDEMARAIS
AS des marais de Saint-Agnant
Forum des Marais Atlantiques
CA Rochefort Océan
CDC d'Oléron
Syndicat Mixte Bassin de la Seudre
Syndicat Mixte Charente Aval
CA Royan Atlantique
CA La Rochelle
CC Aunis Sud
UNIMA

Figure 86 : Structure rencontrée lors de la phase d'entretien ou d'échanges téléphoniques

Cet axe de travail, n'incluant pas de phase de prospection de terrain à proprement parlé, a été réalisé sur la base des données et informations récoltées lors de ces entretiens. Une seconde phase a donc consisté à compiler et harmoniser les données récoltées qui concernaient majoritairement les Associations Syndicales [AS] (CMCS/UNIMA), le réseau hydrographique (BD Carthage / UNIMA / SMBS), les ouvrages (UNIMA / SMBS / SMCA), les Unités Hydrauliques Cohérentes [UHC] (SMBS / SMCA) et les outils de suivi des niveaux d'eau (UNIMA). La consultation des acteurs a également permis de cibler certains ouvrages, considérés comme particulièrement impactant dans la circulation des poissons. Une analyse de l'occupation du sol a également été réalisée pour compléter, *via* des données chiffrées, les retours d'entretiens renseignant les usages dominants, et notamment l'orientation globale du marais (ex : élevage / grande culture). Des recherches bibliographiques ont également été effectuées afin de compléter l'analyse des données et les retours d'entretien, plus personnels, ont également été considérés dans l'élaboration de la synthèse.

4.2.3/ Résultats

Pour rappel, les données analysées et présentées ci-dessous sont celles qui nous ont été transmises et par conséquent portées à notre connaissance. Ces dernières peuvent ne pas refléter l'exactitude ou l'exhaustivité des informations existantes et n'atteindront pas non plus la précision d'une analyse résultant d'une phase d'acquisition de données *in-situ*.

4.2.3.1/ Deux grands types de marais

Le littoral charentais accueille différentes typologies de marais s'inscrivant pour l'essentiel dans la tranche hypsométrique comprise entre les plus hautes et les plus basses pleines mers (Tortajada, 2011). Deux grands types, diversement tributaires du continent et de l'océan et se distinguant par la salinité de leurs eaux et leurs modes de gestion, sont particulièrement présents, les marais doux et les marais salés. Les marais salés, dont les entrées et les sorties d'eau de mer se font au gré de la marée, sont le support de certaines activités dominantes en ces milieux, l'ostréiculture ou encore la saliculture. *A contrario*, les marais doux, dont les entrées d'eau de mer sont empêchées et l'alimentation assurée par les apports pluviométriques et les eaux douces continentales, accueillent principalement l'activité agricole *via* l'élevage ou la culture céréalière. Globalement, un marais est un ensemble complexe dont le fonctionnement hydraulique doit être étudié globalement, comme pour un bassin versant. On peut décrire le système intégral comme assemblage de sous-ensembles en interrelations.

En effet, globalement le réseau hydraulique est constitué de différents éléments participant à la gestion de l'eau dans les marais. On retrouve les casiers hydrauliques ou Unités Hydrauliques Cohérentes [UHC] qui sont entre autres des unités d'espace délimitées physiquement par des digues ou autres exhaussements (buttes, taillée, bosses, bourrelets de curage, abotteau, chemins, routes…). Une UHC est donc une portion continue du territoire, disposant d'une autonomie propre en termes de niveaux d'eau et d'au moins une entrée et une sortie d'eau. Cours d'eau, chenaux, canaux, fossés, ruissons constituent la ramification hydraulique du marais et assurent l'acheminement de l'eau pour l'alimentation et l'évacuation des UHC. Enfin, les ouvrages hydrauliques permettent de gérer les différents flux d'eau entre les UHC, mais également d'assurer la gestion des niveaux d'eau. Le réseau hydraulique est hiérarchisé en canaux dits primaires, secondaires et tertiaires. Généralement, le réseau primaire, d'intérêt collectif est à la charge de l'Association Syndicale [AS], le réseau secondaire, d'intérêt semi-collectif, est à la charge de l'AS avec participation des propriétaires intéressés, et enfin le réseau tertiaire, d'intérêt privé, est intégralement à la charge de chaque propriétaire.

Marais doux

Les marais doux sont constitués d'un réseau important de fossés et de canaux qui ont été réalisés au fil du temps dans le but d'assainir d'anciens marécages ou de poldériser les rivages marins. Ils sont protégés de la mer par des digues et des ouvrages hydrauliques adaptés (portes à flot, clapets, vannes…). Les différents casiers hydrauliques conçus donnent un maillage complexe, régi par des ouvrages d'étagement. Au sein de cette grande typologie, on retrouve des sous-types de marais à savoir, les marais « mouillés », les marais « desséchés ».

Les marais « mouillés » non endigués, sous la dépendance des crues par leur position à l'exutoire des rivières ou au pied des coteaux et donc susceptibles d'être inondées de l'automne au printemps, accueillent principalement de l'élevage extensif. Les fossés sont plus étroits et peu profonds, mais présentent une forte maille (jusqu'à 300 ml/ha). La gestion des niveaux d'eau, le plus souvent par clapets mobiles, y est difficile pour satisfaire tous les enjeux.

Les marais desséchés endigués, d'altitude supérieure et résultant de nombreux aménagement, sont aujourd'hui consacrés à l'exploitation fourragère et à l'élevage extensif (« marais prairiaux ») ou à la culture (« marais cultivés »). Les marais prairiaux, présentant des fossés larges et assez profonds (> 80 cm), mais peu diversifiés et peu denses (≈ 80 ml/ha), nécessitent le maintien d'un niveau d'eau permettant d'assurer la clôture et l'abreuvement du bétail. Les vannes à simples ou doubles vantelles y sont fréquentes. Les marais cultivés affichent une gestion de l'eau, à la fois particulière avec le maintien d'un niveau bas en saison humide pour se prémunir du risque d'inondation préjudiciable aux cultures, et à la fois complexes par l'évacuation de l'eau soumise au jeu des marées et aux activités situées en aval. En effet, même endiguées, ces zones de marais restent sous la contrainte des marées, rythmant les cadences de l'écoulement des eaux dans le réseau par l'ouverture des portes à la mer (Verger, 2005).

Marais salés

Les marais salés, soumis au rythme des marées et à l'ampleur des coefficients qui déterminent la possibilité de renouvellement de l'eau pour les endroits les plus reculés, ont un besoin d'apport d'eau de mer régulier. Ceux-ci se déclinent en marais salés aménagés (zones ostréicoles et salicoles) et en fossés à poissons, en prés salés et vasières naturelles constituant des habitats d'intérêts communautaires. Les marais salés aménagés sont constitués de bassins insubmersibles creusés pour accueillir les productions aquacoles, eux-mêmes reliés à la mer par un ouvrage hydraulique soit directement soit par un chenal (ou ruisson).

L'eau des bassins est renouvelée, ainsi que les sédiments et les organismes vivants (poissons et autres) en fonction de la gestion des ouvrages hydrauliques, de leur disposition (côte de niveau) et des coefficients de marée. Les marais salés comprennent globalement un plus grand nombre d'ouvrages privés à la parcelle et seuls les ouvrages sur étier ou rivière sont sous la responsabilité collective ou publique. Dans ces marais, différentes typicités sont rencontrées notamment les claires de sartières et les claires endiguées, les marais salants ou encore les fossés à poissons. En ce milieu, lors du flot, l'eau de mer va pénétrer dans les chenaux soumis à la marée en entrainant avec elle de nombreux organismes aquatiques dont les juvéniles de poissons littoraux qui viennent trouver zone de refuge et de croissance dans ces milieux, mais le flot va également pouvoir submerger, en fonction du coefficient, les claires de sartières qui sont des bassins de faible profondeur (< 70 cm) aménagées en avant de la digue pour un usage ostréicole. Derrière la digue, on retrouve alors les claires endiguées, les marais salants et enfin les fossés à poissons. Les claires endiguées sont aménagées pour un usage aquacole, principalement ostréicole, et la gestion de l'eau de mer est individualisée à la parcelle par manœuvre de bondes (coudes PVC). Un ensemble de claires endiguées est souvent organisé en « prise » dont l'ouvrage principal (vanne à vantelle) conditionne l'entrée de l'eau de mer. Les marais salants s'organisent en un vaste circuit hydraulique imbriqué qui permet une évaporation intense de l'eau de mer et une récupération du sel au niveau des œillets (petite parcelle en bout de chaîne d'évaporation). Seul les « vasais » (grand bassin de première décantation de l'eau) et les chenaux de circulation de l'eau ont un intérêt piscicole avec des hauteurs d'eau plus profondes (> 1,5 m) spécialement conçus à l'origine pour « garder » du poisson l'hiver. Les ouvrages d'entrée d'eau sont souvent des grandes vannes placées en chenal et gérées par ouverture. Enfin, typicité principalement présente dans les marais de la Seudre, les fossés à poissons font quant à eux l'objet d'une gestion individuelle et privée, avec en général une unique prise d'eau directement à la mer. Réaménagé dans les anciens marais salants, le fossé à poisson n'est autre qu'un vivier à poisson développé pour l'élevage extensif des poissons (anguille, bar, daurade, flet, *etc.*) et comportant généralement une partie de faible profondeur (20 à 40 cm), le plat ou lède et une partie plus profonde, le profond (allant de 1 à 3 m). Les prises s'organisent autour du ruisson, connecté au chenal principal et qui assure l'alimentation des fossés en eau de mer, et sont gérées individuellement par les propriétaires à partir de la vanne ou de l'ouvrage d'adduction de la prise, également appelé « varaigne ».

4.2.3.2/ Les ouvrages dans les marais et leurs fonctions

Ces territoires façonnés par l'homme pour ses activités sont tributaires de la maîtrise de l'hydraulique. Pour y parvenir, de nombreux ouvrages hydrauliques existent et, qu'ils soient dynamiques (à élément mobile) ou statiques, constituent des structures stratégiques garantissant le maintien ou les flux d'eau au sein des marais. Les ouvrages hydrauliques peuvent avoir différentes fonctions allant de la protection face à la mer, à la gestion des flux en passant par l'étagement intramarais…

Les ouvrages de protection à la mer ont été implantés par l'homme pour gagner sur le marais et sont donc à l'origine de la constitution du marais. Leur rôle est de protéger les marais contre les submersions marines. La protection statique des terres est assurée par des digues et la protection dynamique des cours d'eau est quant à elle assurée par des « ouvrages à la mer ». Ces derniers permettent de gérer l'hydraulique du marais en fonction du niveau de la mer et de l'eau des canaux.

Les ouvrages d'étagement, apparus lors de la construction du marais et des activités attachées, contrôlent le niveau d'eau des différentes UHC et assurent ainsi le compartimentage du marais. Ces ouvrages jouent un rôle essentiel dans la gestion du milieu qui doit s'avérer rigoureuse et réactive pour prévenir les intempéries et les excès hydrauliques (inondations, assèchements…). Il en existe une grande variété de par leur conception, leur dimension, leur position et au regard du rôle qu'ils assurent.

Généralement, les ouvrages d'importance, contrôlant une part importante de l'eau dans les marais sont gérés par les collectivités et les AS, en revanche les ouvrages dont l'influence se fait uniquement ressentir à l'échelle de la parcelle sont quant à eux manipulés par les propriétaires privés.

Enfin, on retrouve les ouvrages de franchissement, pouvant être de deux natures, terrestres ou hydrauliques. Les ouvrages de franchissement terrestre, constitués de ponts, passerelles ou passages busés, assurent l'accessibilité et ainsi l'exploitation du milieu par les usagers. Les ouvrages de franchissement hydraulique, particulièrement représentés par les siphons, assurent la liaison hydraulique souterraine entre deux zones situées de part et d'autre d'un obstacle. En marais salés, ils assurent l'alimentation des parcelles d'exploitation situées à l'arrière des digues (saliculture, ostréiculture…) depuis les chenaux soumis à la marée. En marais doux, les siphons assurent la continuité hydraulique d'un réseau en présence d'obstacles (digue, levée, canaux d'un réseau différent…).

Au sein des marais étudiés, de nombreux types d'ouvrage peuvent être rencontrés :

Portes à flots



Composées de 2 portes articulées et commandées par la seule pression de l'eau, leur rôle est d'empêcher les remontées marines vers le réseau hydraulique du marais doux. En effet, à l'arrivée du flot, la pression exercée par l'eau de mer sur les portes les ferme puis lors du jusant, la réouverture s'effectue automatiquement au moment où la différence de niveau d'eau entre l'amont et l'aval provoque une force suffisante pour permettre la chasse des eaux du marais.

Vanne secteur



C'est un ouvrage constitué d'une vanne monobloc articulée autour d'un axe horizontal. C'est une variante de la vanne simple vantelle, dont la conception permet l'utilisation et le guidage de vannes de plus grandes dimensions.

Vanne simple vantelle



Ouvrage typique des marais, la vanne simple vantelle est constituée d'une lame coulissante dans un pertuis, dotée d'une simple porte. L'évacuation des eaux excédentaires se fait par le fond lors de l'ouverture du vannage. Ces ouvrages sont régulièrement combinés avec des clapets, voire des portes à flots, afin d'en faciliter la gestion.

Vanne double vantelle



Évolution de la vanne à simple vantelle, elle est constituée de 2 lames coulissantes dans le pertuis et permet ainsi l'évacuation des eaux excédentaires par le fond ou par surverse. Cette deuxième solution présente un grand intérêt en termes de précision dans la gestion des niveaux d'eau, car elle permet d'affiner la hauteur d'eau par surverse.

Clapet



Leur rôle est de permettre l'évacuation des eaux du marais en s'affranchissant d'éventuelles remontées des eaux en aval de l'exutoire. Ces ouvrages sont répandus, car, en fonctionnant de façon autonome sur le principe des équilibres hydrauliques, ils ne nécessitent pas ou peu d'intervention. En effet, en période sèche, ils peuvent être verrouillés en position fermée.

Clapet mobile



Constitué d'une lame métallique articulée autour d'un axe permettant le réglage de l'inclinaison, ce système d'écoulement évacue les eaux exclusivement par surverse et garantit la précision des niveaux d'eau. Utilisés uniquement en marais doux, les clapets mobiles peuvent, en position extrême, s'effacer complètement pour garantir un passage d'eau maximal.

Seuil fixe



Constitué d'un seuil dont le niveau est maçonné et donc fixé, ce type d'ouvrage fonctionne par surverse et sert à maintenir un niveau minimum constant en amont.

Batardeaux



Cet ouvrage, présentant un aspect de barrage rustique, assure un rôle de régulation ou de retenue de l'eau et permet ainsi de cloisonner le marais en niveaux d'eau différenciés. Ils sont généralement constitués de madriers de bois superposés, dont le nombre conditionne le niveau d'eau, et insérés dans des fentes verticales d'un support maçonné. Les batardeaux sont donc installés lors de la période estivale pour favoriser la retenue de l'eau.

Bonde



Ce système de prise d'eau est muni d'un élément de contrôle pouvant être de diverse nature (ex : robinet, vanne, bouchon de bois…). Les bondes sont très présentes en marais salés où elles constituent l'essentiel des systèmes d'alimentation des zones exploitées. Elles peuvent être utilisées en marais doux pour assurer le rafraîchissement de certaines zones durant les périodes sèches depuis un cours d'eau.

Station de pompage



Ces outils modernes de gestion permettent de s'affranchir des contraintes de niveaux entre différentes UHC. En marais doux, elles sont principalement utilisées pour faciliter l'évacuation des eaux vers l'exutoire, et ce quel que soit le niveau d'eau en aval ou le moment du cycle de marée. Elles confèrent ainsi aux zones équipées une sécurité accrue envers les risques d'inondation et une certaine facilité de gestion. À échelle plus réduite, ces technologies ont favorisé l'exploitation des terres de culture dans les « marais desséchés » en donnant naissance à des îlots de drainage. Dans certains cas particuliers, la station de pompage peut être couplée à un siphon, par exemple le siphon sous la Charente de « Pont Rouge » qui assure le transfère de l'eau du canal de l'UNIMA en rive gauche pour alimenter les marais de Rochefort en rive droite. En marais salés, les stations de pompage sont principalement utilisées pour effectuer des prises d'eau dans le milieu marin vers des parcelles exploitées (aquaculture, affinage ostréicole).

4.2.3.3/ Les gestionnaires de l'eau en marais

La gestion de l'eau repose sur une connaissance intime des marais, souvent empirique. Les gestionnaires ont de faibles marges de manœuvre pour satisfaire un ensemble d'usagers. Ils disposent pour cela de repères et d'échelles limnimétriques permettant d'ajuster les niveaux d'eau. Dans certains marais, notamment dans les marais nord de Rochefort, les cours d'eau principaux ont été équipés de vannes avec des capteurs (télémesure).

Globalement, les propriétaires et usagers des terrains, premiers concernés par le maintien de niveau d'eau approprié, ont en charge la gestion et l'entretien des petits ouvrages hydrauliques et des fossés de bordure de parcelles. La mutualisation des moyens financiers permet la mise en place et l'entretien d'ouvrage d'intérêt collectif assurant le contrôle d'ensembles plus vastes. Pour cela, un premier niveau de regroupement s'est créé dès le 17 siècle, l'association syndicale de marais. Les collectifs de propriétaires (AS) sont responsables de l'entretien des canaux et des manœuvres d'ouvrages principaux dans leur périmètre syndical et régulent ainsi les niveaux d'eau et les débits d'amenée et d'évacuation sur l'ensemble hydraulique d'intérêt collectif, le réseau syndical. Concrètement la gestion de l'eau dans les marais, incombant majoritairement aux AS, consiste à maintenir des niveaux d'eau compatibles avec les activités et la sécurité des personnes et des biens. Afin de financer l'entretien et la réfection des ouvrages, le curage des fossés et canaux syndicaux, l'AS perçoit une taxe auprès de ses adhérents et sollicite des aides financières à l'Union Européenne, à l'État et aux collectivités.

Sur certains territoires, les AS se sont fédérées pour confier la gestion et l'entretien des ouvrages principaux à une union d'associations (ex : AS Union des marais de Brouage). Acteur majeur dans la gestion hydraulique et l'entretien des marais, l'Union des marais de Charente-Maritime [UNIMA] est fondée en 1953 de la volonté du Conseil Général et des AS de marais afin de se doter d'une réelle logistique administrative, financière, technique et de travaux. Devenue Syndicat Mixte en 1966, l'UNIMA fédère aujourd'hui près de 250 collectivités (AS, Communes, Syndicats mixtes, CDC, CDA…) autour du sujet de l'hydraulique des zones humides, des cours d'eau et de leurs bassins versants et couvre ainsi, près de 70 % du territoire de la Charente-Maritime. Les collectivités, notamment les communautés de communes et les syndicats mixtes, interviennent au titre de financements et de planification des travaux d'aménagement et de restauration. Les Départements, les Régions, les Agences de l'Eau, l'État et la Communauté Européenne sont également sollicités pour assurer des parties substantielles de ces budgets relativement importants. En limite des espaces privés qui constituent plus de 80 % du réseau hydraulique intramarais, l'État, et plus précisément sa division territoriale départementale, intervient sur le réseau domanial. En effet, le Conseil Départemental de Charente-Maritime effectue les manœuvres d'ouvrages implantés dans le Domaine Public Fluvial [DPF] pour réguler et contrôler les débits des cours d'eau sous sa compétence et peut être épaulé par l'UNIMA, par exemple pour les marais de Rochefort et l'ouvrage de Charras.

L'alimentation en eau est surveillée par la DDTM 17. En effet, il existe un arrêté préfectoral structurel de 2015 qui cadre la prise d'eau, et chaque année, des arrêtés préfectoraux conjoncturels, prenant en compte les facteurs environnementaux, sont édités, parfois plusieurs sur une même année. Toutefois, sur l'ensemble des marais concernés par cette étude, bien qu'il y ait des objectifs de côte de gestion au printemps sur certains secteurs, il n'existe pas de règlement général (règlement d'eau) concernant le fonctionnement hydraulique des marais. Le niveau d'eau optimum dans les marais est, aujourd'hui, uniquement décidé par les AS et donc les responsabilités des différents présidents sont largement engagées. La prise en compte et la conciliation des différents usages est indispensable, mais relativement complexe et la vie aquatique est souvent oubliée. En effet, suivant l'activité et l'usage, les besoins en eau peuvent différer sur une même période et conduire à des conflits d'usages. Historiquement, les conflits d'usages concernaient principalement les irriguant et les chasseurs, aujourd'hui, les conflits d'usages se sont globalement apaisés et donnent lieu à des discussions entre éleveurs, irriguant, chasseurs et naturalistes. Certaines contraintes liées aux particularités du territoire sont à prendre particulièrement en compte et peuvent impacter les niveaux d'eau dans les marais, à l'image d'un cas relativement fréquent sur le littoral charentais qui oppose l'activité agricole et l'activité ostréicole. En effet, pour simplifier, l'ostréiculture nécessite des apports d'eau douce l'été pour favoriser la croissance des huîtres et en revanche, durant la période d'affinage des huîtres (≈ Noël), ces dernières sont particulièrement sensibles aux apports d'eau douce qui peuvent engendrer un phénomène de dessalure (« doucin ») et entraîner une baisse qualitative du produit et des risques de mortalité. Grossièrement, l'agriculture a quant à elle besoin de conserver l'eau en période estivale et de l'évacuer en période hivernale. Ainsi des problématiques d'ennoiement de parcelles peuvent être rencontrées, notamment sur la période de Noël. Différents retours ont donc pu évoquer la position complexe de l'AS face aux différents usages et par conséquent le manque cruel d'un règlement d'eau, qui permettrait de s'affranchir des éventuels conflits. Suite au Contrat de Progrès Territorial, l'établissement d'un règlement d'eau est actuellement en réflexion pour les marais de Brouage.

La gestion de l'eau de ces territoires est cruciale notamment dans le contexte de réchauffement climatique, et la prise en compte de plusieurs enjeux antagonistes s'avère complexe. Globalement, en marais endigué la gestion de l'eau est conditionnée pour l'exploitation agricole et la sécurité des personnes et des biens, c'est-à-dire, aux risques d'inondation des zones situées en amont.

Ainsi, de la fin de l'automne au début du printemps, les systèmes hydrauliques sont ouverts afin d'assurer l'évacuation des excédents hydriques. De la fin du printemps au début de l'automne, la demande hydrique est importante tant pour les usages que pour le milieu qui affiche un fort taux d'évapotranspiration. Afin de conserver l'eau, le système hydraulique est clos et la majorité des ouvrages sont alors voués à la rétention de l'eau et par conséquent « fermés ». Sur certains marais, notamment Rochefort et Brouage, un apport d'eau par le biais de prises d'eau est engagé afin de « réalimenter » les marais en eau douce. D'une manière générale, il semble nécessaire d'inclure le maintien de la vie aquatique comme un usage à part entière dans ces zones de marais afin qu'elles soient mieux considérées dans la gestion hydraulique, orientée exclusivement au profit des activités humaines. La prise en compte de ce nouvel usage se fera indubitablement au détriment des autres usages présents actuellement et nécessitera de trouver un nouvel équilibre de gestion.

4.2.3.4/ Marais de Rochefort

Généralités et typicité des marais nord

Inscrit dans le vaste ensemble des marais charentais et situé plus précisément entre la Rochelle et l'estuaire de la Charente, le marais de Rochefort, occupe près de 17 550 hectares et repose sur un ancien golfe creusé dans les calcaires jurassiques, comblé par le dépôt de sédiments fluviomarins au Quaternaire lors de la transgression flandrienne. Historiquement façonnés par l'homme, les marais nord, majoritairement doux, se sont affranchis des influences marines et de la présence de sel qui en incombe. Sous l'apparente uniformité d'un paysage modelé par une altitude moyenne homogène de 3 à 4 mètres au-dessus de la mer, le marais cache une grande diversité de milieux, fonction de la nature des sols et de l'ancienneté de l'isolement du milieu marin. La ligne littorale est occupée par d'importantes vasières, bordées vers le continent par des cordons de sables et de galets en arrière desquels s'étend le marais intérieur, véritable mosaïque d'habitats. Certains secteurs, autrefois utilisés par l'homme pour la saliculture, présentent aujourd'hui un relief caractéristique alternant bosses mésophiles et dépressions hygrophiles.

Ces grands ensembles paysagers sont parcourus par un important réseau de fossés et canaux d'eau douce constituant ainsi la typologie d'ordre « Marais doux » et donc la principale caractéristique de ces paysages d'intérêt pour la faune et la flore. Reconnu pour son patrimoine naturel, les marais de Rochefort ont été recensés depuis les années 80 en ZNIEFF I et II et un arrêté de protection de biotope a été mis en place au niveau du canal de Charras. Diverses activités socio-économiques s'exercent sur les marais avec notamment la conchyliculture, le tourisme, la pêche, la chasse (tonnes), l'aquaculture, l'agriculture… Cette dernière, particulièrement présente dans les marais de Rochefort, recense près de 250 exploitants pour une Surface Agricole Utile [SAU] atteignant 16 136 hectares, soit près de 92 % de la superficie totale et s'organise autour de l'élevage laitier ou bovin viande et les grandes cultures. En effet, sur la base du Registre Parcellaire Graphique [RPG] de 2018 l'analyse de l'assolement des marais, met en évidence une répartition relativement équivalente avec environ 53 % des parcelles exploitées en prairies, jachères et pouvant ainsi être utilisées pour de l'élevage extensif (pâturage) et 45 % le sont pour les cultures.



Figure 87 : Marais de Rochefort en vue aérienne - © CARO

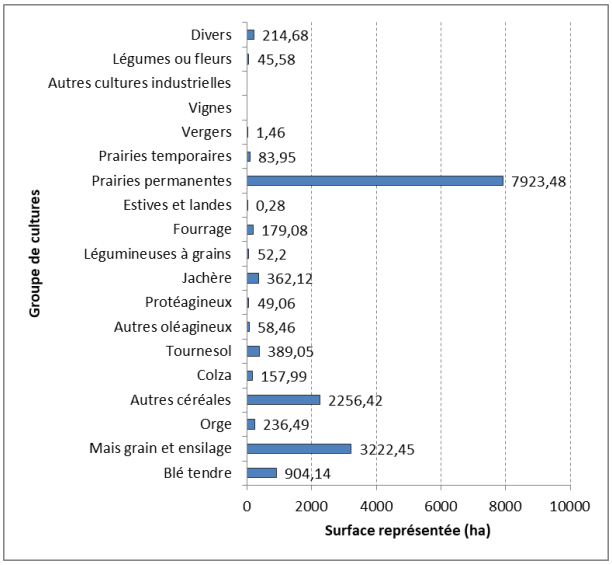


Figure 88 : Surface exploitée par groupe de cultures suivant le RPG 2018

Réseau hydrographique et ouvrages intramarais

Les données transmises par les acteurs du territoire, et particulièrement par l'UNIMA, permettent de présenter cartographiquement la répartition du réseau primaire et secondaire et des ouvrages au sein des marais nord de Rochefort (Figure 89). L'analyse n'intègre pas le réseau tertiaire, non disponible actuellement. Globalement, avec près de 548 km de linéaire en eau, soit 32 ml/ha, dont 304 km de cours d'eau et réseau primaire, et 244 km de réseau secondaire, le réseau hydrographique des marais de Rochefort est relativement dense, d'autant que le réseau tertiaire n'est pas représenté.

De nombreux ouvrages sont recensés dans les marais nord et présentent des typologies diverses. Sur les 273 ouvrages recensés actuellement, les typologies les plus rencontrées sont les vannes, les aqueducs, les ponts et les clapets (Tableau 18). La densité d'ouvrage atteignant 0,5 ouvrages par km, soit 1 ouvrage tous les 2 km, est donnée à titre indicatif étant donné que le réseau tertiaire n'est pas intégré dans le linéaire hydrographique.

Tableau 18 : Typologies des ouvrages des marais nord

Typologie d'ouvrage	Nombre
Aqueduc	35
Autres	6
Barrage à vanne	10
Batardeau	2
Buse	6
Clapet	16
Déversoir	2
Ecluse	1
Passerelle piéton	12
Ponceau	2
Pont	29
Portes à flots	5
Prise d'eau	3
Robinet vanne	2
Siphon	6
Station de pompage	4
Vanne	109
Non renseignée	23
Total général	**273**

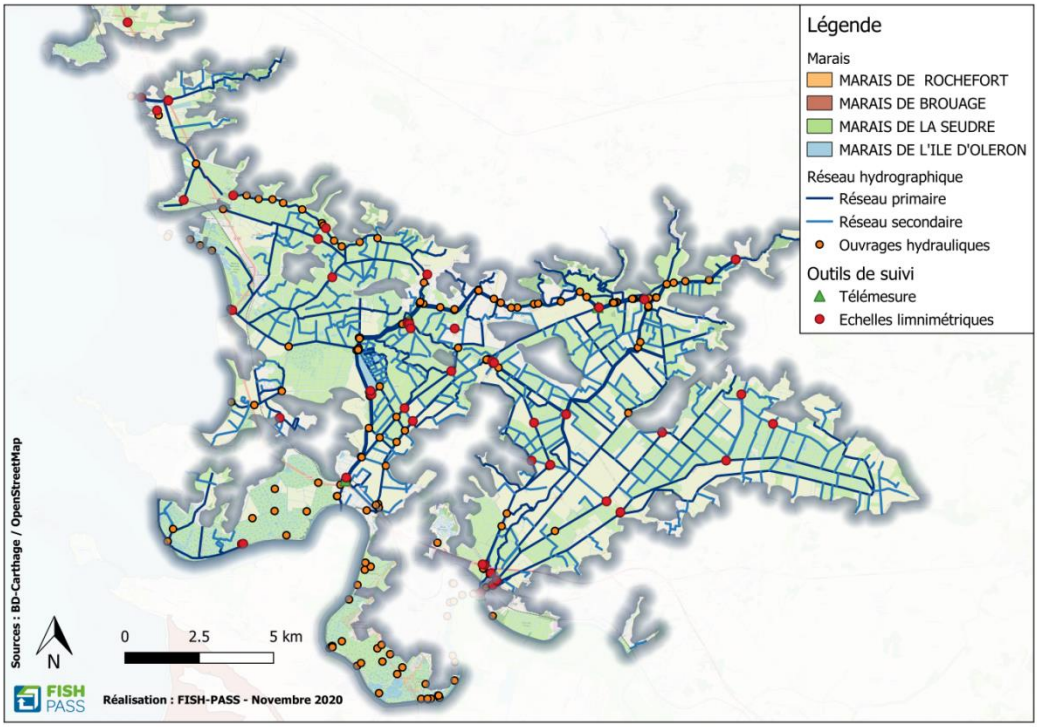


Figure 89 : Localisation des ouvrages et réseau hydrographique des marais de Rochefort

Certains de ces ouvrages ont été considérés par les acteurs locaux comme des verrous majeurs pour l'ichtyofaune. Implantés sur le Canal de Charras, artère principale des marais nord, l'Ecluse de Charras, la vanne de Suze puis la vanne de Portefâche sont des ouvrages considérés comme impactant.

L'ouvrage de Charras, premier ouvrage à la mer et véritable « porte d'entrée » sur les marais nord de Rochefort, est constituée de 2 portes à flots avec 2 vannes doubles vantelles à l'amont immédiat. Propriété du département de la Charente-Maritime et gérée par celui-ci et l'UNIMA, cet ouvrage a bénéficié d'un aménagement dont la solution choisie, reposant sur des cales en bois fixées sur la porte rive droite empêchant sa fermeture complète, doit permettre le franchissement des civelles. En effet, ce site contrôlant l'accès à 235 km² de bassin versant et marais doux a fait l'objet d'un suivi scientifique par le pôle écohydraulique de Toulouse suite à son aménagement (Rigaud et *al.*, 2014). Les auteurs ont pu confirmer la pertinence de ce type d'aménagement en constatant des passages significatifs de civelles, notamment en phase hivernale. Les observations réalisées conduisent à donner la préférence à une admission limitée, mais régulière plutôt qu'à une gestion par admissions massives et ponctuelles.

Enfin, un complexe d'ouvrages est largement identifié comme problématique par les acteurs du territoire et où la question de la continuité écologique interpelle, le nœud de Fichemore. Ce dernier est constitué du Barrage de Pont Rouge, dont la station de refoulement est alimentée par un siphon sous la Charente et en prise sur le Canal de l'UNIMA en rive gauche, et des ouvrages du Canal de Saint-Louis, du Canal de la Daurade, du Canal de Loiré et du Canal de Genouillé.

Fonctionnement hydraulique global

Globalement, les marais nord de Rochefort sont alimentés par les apports pluviométriques, les différents cours d'eau du bassin versant et par la Charente. Deux grandes phases d'alimentation peuvent être décrites (Figure 90).

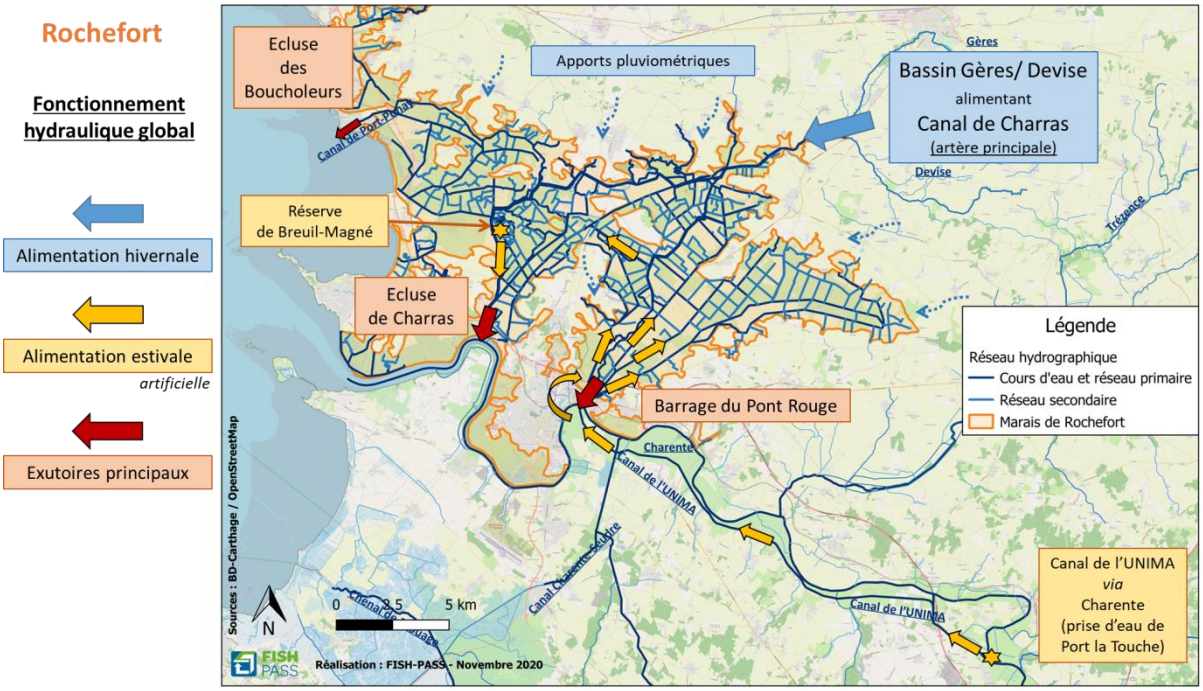


Figure 90 : Fonctionnement hydraulique global des marais nord de Rochefort

Relativement naturelle, la phase d'alimentation hivernale, repose sur les différents apports pluviométriques des bassins hydrologiques et également par les eaux douces provenant de la Gères et de la Devise, par ailleurs fortement déficitaire en été. Ces dernières confluent au Nord-Est du marais et rejoignent le Canal de Charras, qui est l'artère principale du fonctionnement hydraulique des marais nord, à partir de l'ouvrage de Gué-Charreau.

En grande partie artificielle, la phase d'alimentation estivale, intervenant lorsque l'alimentation « naturelle » s'amoindrit, bénéficie quant à elle d'une réalimentation en eau douce depuis l'axe majeur de la zone d'étude, la Charente. En effet, la prise d'eau de Port-la-Touche, située en amont du complexe de Saint-Savinien permet d'acheminer sur près de 30 km en rive gauche jusqu'à Tonnay-Charente, *via* le ruisseau de Moussard devenant ensuite le canal de l'UNIMA, l'eau douce prélevée dans la Charente. Étant propriétaire et gestionnaire de ce canal de réalimentation, l'UNIMA est ainsi considéré par les acteurs du territoire comme « fournisseur » conditionnant les apports en eau douce des marais nord et sud. En effet, cette prise d'eau alimente d'une part le Canal de la Bridoire, désigné Canal Charente-Seudre, et donc les marais sud et d'autre part, *via* un siphon passant sous la Charente, la station de refoulement du Pont-Rouge à Rochefort en rive droite et alimente ainsi le Canal de Charras et donc les marais nord. Cette alimentation est régie par un arrêté préfectoral du 19 août 2015 (AP n°2015/2471). La réserve de Breuil-Magné, alimentée à partir du Canal de Charras au printemps, peut également constituer un soutien d'alimentation en période estivale.

L'évacuation des eaux des marais nord peut s'effectuer par 3 exutoires principaux. Par ordre d'importance, on retrouve l'écluse du Pont-Rouge considérée comme l'exutoire principal des marais de Rochefort et qui draine une vaste étendue Sud-Est ainsi que l'écluse de Charras qui draine une vaste étendue Nord-Ouest. Ces deux ouvrages débouchent sur la Charente. Débouchant quant à elle dans l'Océan et de moindres importances, l'écluse des Boucholeurs constitue l'exutoire du canal de Port-Punay, drainant la partie Nord-Ouest du périmètre. Ainsi la majorité des eaux excédentaires s'évacuent vers l'estuaire de la Charente, ce qui en période de crues ou de grandes marées, peut s'avérer compliqué. En effet, l'élévation du niveau d'eau de la Charente empêche l'ouverture des ouvrages à la mer et donc l'évacuation des eaux des marais de Rochefort qui vont alors s'inonder.

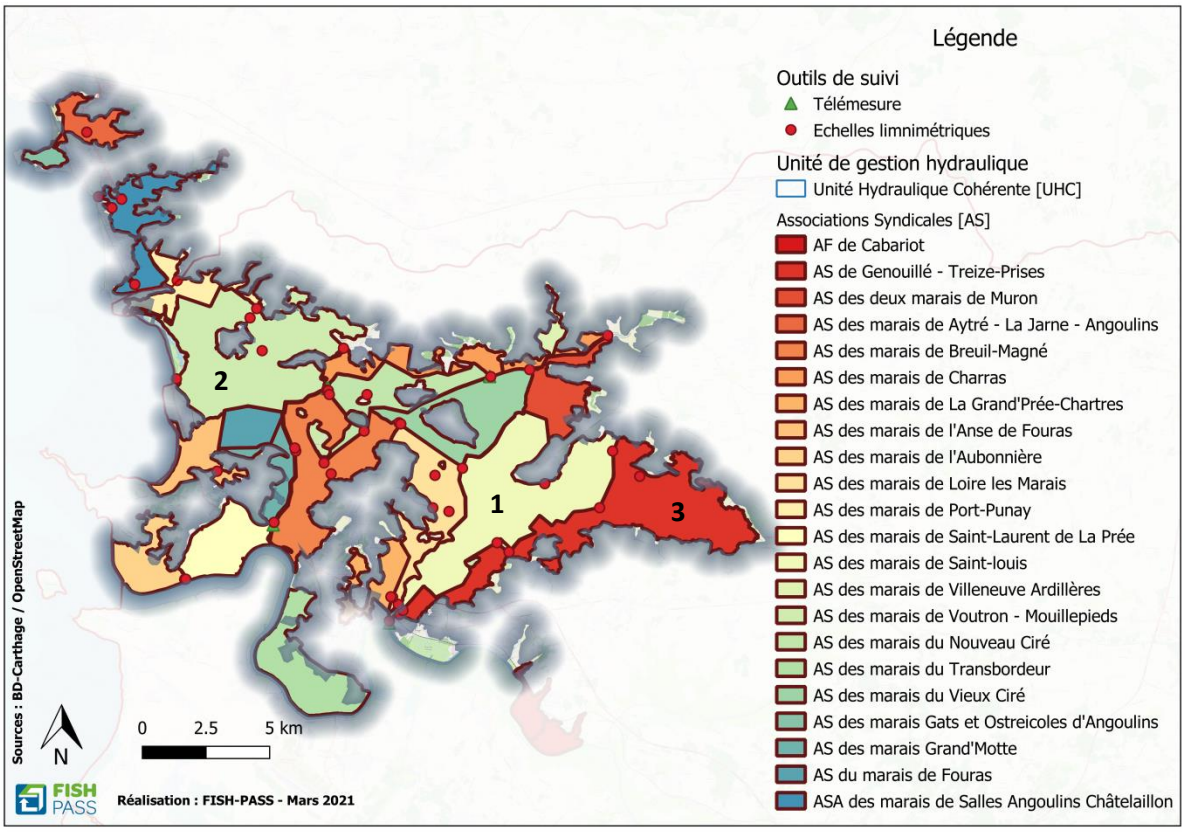


Figure 91 : Unité de gestion hydraulique et outils de suivi dans les marais de Rochefort

Dans les marais nord, la gestion des niveaux d'eau est assurée par l'UNIMA, notamment pour l'alimentation en eau douce en période estivale, et par 22 associations syndicales, qui constituent l'unité de gestion hydraulique principale dans les marais (Figure 91). En représentant près de 40 % de la superficie totale des marais de Rochefort, les AS les plus importantes en termes de superficie sont, par ordre décroissant, l'AS des marais de Saint-Louis (1), l'AS des marais de Voutron – Mouillepieds (2) et enfin l'AS de Genouillé – Treize-Prises (3) (Tableau 19). Au sein des marais de Rochefort, la gestion et le suivi de la dynamique évolutive des niveaux d'eau sont permis par 47 échelles limnimétriques et 6 stations de télémesure. Bien qu'il y ait des objectifs de côte de gestion, appelés « accords de niveau d'eau » pour certaines AS situées en bord de Charente, il n'existe pas de règlement général (règlement d'eau) concernant le fonctionnement hydraulique global des marais.

Tableau 19 : Associations syndicales des marais de Rochefort

Statut	Identifiant	Surface (ha)
ASA	AS des marais de Saint-louis	2356
ASF	AS des marais de Voutron - Mouillepieds	2309
ASA	AS de Genouillé - Treize-Prises	2154
ASA	AS des marais de Breuil-Magné	1316
ASA	AS des marais du Transbordeur	921
ASCO	AS des marais du Vieux Ciré	885
ASF	AS des marais de Loire les Marais	806
ASA	AS des marais du Nouveau Ciré	672
ASA	ASA des marais de Salles Angoulins Châtelaillon	651
ASF	AS des marais de Saint-Laurent de La Prée	642
ASA	AS des marais de Charras	574
ASA	AS des deux marais de Muron	530
ASA	AS des marais de l'Aubonnière	472
ASA	AS des marais de Port-Punay	458
ASA	AS des marais de l'Anse de Fouras	430
ASA	AS des marais de La Grand'Prée-Chartres	388
AF	AF de Cabariot	366
ASA	AS du marais de Fouras	326
ASA	AS des marais de Aytré - La Jarne - Angoulins	309
ASA	AS des marais Grand'Motte	289
ASA	AS des marais de Villeneuve Ardillères	115
ASCO	AS des marais Gats et Ostreicoles d'Angoulins	92

Fonctionnement hydraulique au cas par cas

Cette partie s'est grandement inspirée d'une étude réalisée par l'UNIMA. En effet, acteur majeur dans les marais charentais, l'UNIMA détient une grande partie des données et dispose de connaissances relativement importantes sur les marais nord de Rochefort.

Les marais de Salles, Angoulins et Châtelaillon

Ces marais s'étendent sur une surface de 16,8 km^2 et sont naturellement drainés vers les exutoires situés à Saint-Jean-des-Sables. Le réseau hydraulique est estimé à environ 10 200 ml de fossés. L'ensemble du marais est géré avec un niveau unique, fixé à l'exutoire par la station de pompage de Saint-Jean-des-Sables. Les ouvrages présents sur le marais assurent donc un rôle de franchissement plutôt que d'étagement de plan d'eau. Ils permettent d'assurer une continuité entre les différents canaux et donc de maintenir la libre circulation de l'eau dans le marais. Ces marais sont alimentés par les apports pluviométriques et les arrivées d'eau provenant de la lagune de Salles-sur-Mer, de la lagune de traitement des eaux pluviales de Châtelaillon-Plage, du système hydraulique de Tape-Cul et enfin, en période estivale, du Canal d'Agères alimenté lui-même par la Charente.

L'évacuation des eaux est assurée par 2 exutoires à la mer dont l'un n'est autre qu'une sortie gravitaire. Face au développement des activités agricoles et de l'urbanisme, créant sur le secteur des enjeux économiques forts et réduisant la tolérance vis-à-vis des aléas hydrauliques et climatiques, l'installation de la station de pompage de Saint-Jean-des-Sables, 2ème exutoire, constitue l'assurance d'évacuer les eaux et limite donc le risque d'inondation. Ainsi, le niveau d'eau dans les canaux et fossés du marais dépend fortement de la gestion de la station de pompage de Saint-Jean-des-Sables. Les niveaux d'eau fixés par l'arrêté préfectoral de 1994 (AP n°94-1566) correspondent, à l'échelle de la Cabane Pourrie (Salles-sur-Mer), au niveau minimum de + 1,35 et au niveau maximum d'alerte de + 1,45. La cote de mise en fonctionnement de la station de relevage est mise en route à l'atteinte du niveau maximum d'alerte.

Les marais de Port-Punay

Les marais de Port-Punay couvrent une superficie de l'ordre de 420 hectares et sont particulièrement soumis au mitage urbain. Le marais est alimenté par les apports pluviométriques et *via* l'ouvrage de Suze qui fait circuler l'eau douce dans le Canal d'Agères. L'exutoire principal de ces marais débouche sur l'estran aux Boucholeurs. La gestion des niveaux d'eau de ce marais est réalisée principalement par un système hydraulique composé de 6 ouvrages équipés de vannes : on parle du système hydraulique dit du « Tape-Cul ».

Les marais de Voutron-Mouillepieds

Cet ensemble s'étend sur 2100 ha et présente un maillage de réseau primaire de près de 30 km. Au nord, le marais de Soucheneau de 124 ha, acquis par le CREN et la LPO, sont en quelques sortes isolées hydrauliquement grâce à des aménagements et à l'ouest, une partie du marais est classée en Réserve Naturelle, celle des marais d'Yves. Le marais est alimenté par les apports pluviométriques et les bassins hydrologiques, mais également par des connexions hydrauliques avec les canaux de Charras et d'Agères qui lui servent également d'exutoires. La gestion des niveaux d'eau, actée par décret le 5 mars 1999, consiste à maintenir le niveau d'eau au moins égal à + 1,90 m NGF jusqu'au 15 juin.

Les marais de l'Anse de Fouras

Ce territoire s'étend sur environ 400 hectares et est situé au sud de la commune d'Yves sur le front de mer. Le marais est occupé pour plus de la moitié en céréaliculture et le reste en prairies. Pour le marais de l'Anse de Fouras, la définition de niveau d'eau a été actée le 13 avril 1999. Elle est calée par rapport à un point de référence situé sur le dessus du bajoyer de l'écluse du Petit Marais. Les mesures retenues sont les suivantes :

- De l'automne au 15 mars : - 15 cm du repère (environ +2,15 m NGF),
- Du 15 mars au 15 avril : - 30 cm du repère,
- Après le 15 avril : - 25 cm du repère.

En alimentation comme en évacuation, elle dépend de l'AS des marais de Fouras, elle-même alimentée par le canal de Charras. En outre, les niveaux d'eau du marais sont identiques à ceux de Fouras du fait d'une connexion libre entre les deux marais.

Les marais de Fouras

L'ouvrage principal de ces 328 hectares de marais est la vanne double vantelle de la Tête de Loup qui permet l'alimentation et l'évacuation en eau du marais vers le canal de Charras. Il n'existe pas d'accord de niveaux d'eau sur ce marais. La cote est maintenue autant que possible à + 2,15 m NGF printemps comme été. Sur les zones gérées par la LPO, l'eau est maintenue haute jusqu'au début du printemps et en été, toutes les vannes sont ouvertes. Les marais de Fouras communiquent avec les marais de la Grand'Motte *via* la vanne de la Guillotière.

Les marais de Grand'Motte

Ces marais représentent 249 hectares dont 50% en cultures et le reste en prairies pâturées. Les marais de Fouras et de Grand'Motte n'ont pas signé d'accord de niveaux d'eau. Toutefois, on peut considérer que leurs niveaux sont semblables à ceux des marais de l'Anse de Fouras du fait d'une communication permanente entre ces 3 marais (environ + 2,15 m NGF). Le canal de Charras est l'écours principal structurant le réseau hydraulique de l'AS et sur lequel l'ouvrage principal du marais, la vanne double vantelle de Grand'Motte, assure l'alimentation et l'évacuation des eaux.

Les marais de Saint-Laurent-de-la-Prée

Le périmètre de marais s'étend sur environ 616 hectares. Ce territoire agricole est occupé sur environ 75% de son étendue pour des usages liés à l'élevage, au pâturage. L'alimentation de ces marais résulte des apports pluviométriques et de la connexion avec le Canal de Charras. L'évacuation se fait quant à elle *via* l'écluse de la Linguette, seul exutoire sur l'estuaire de la Charente. Des échelles limnimétriques, placées à l'écluse de La Roche et au niveau de Charras permettent de gérer et d'anticiper les niveaux d'eau. L'évacuation des eaux est entamée lorsque le niveau d'alerte est atteint, + 3 m NGF à La Roche.

Les marais de l'Aubonnière

Ce territoire côtier, d'environ 408 ha, est essentiellement constitué de terres agricoles d'élevage avec quelques zones en culture céréalière. L'alimentation en eau douce de ce marais côtier se fait à partir du réseau d'amenée d'eau de l'UNIMA *via* l'ouvrage de La Roche et l'évacuation se fait gravitairement vers la Charente par l'ouvrage principal, l'écluse Fort Vasoux. Les accords de niveau d'eau établissent la cote à maintenir, + 2,45m NGF, sans période de ressuyage.

Les marais de Breuil-Magné

Ce territoire de marais regroupe les marais de Breuil-Magné, ceux de Treippe et du Roy pour une superficie totale de 1253 hectares. Ce sont des marais à usage agricole dont les ¾ sont dévoués à l'élevage et le reste à la culture céréalière. Le territoire présente des surfaces en eau particulières au nord-ouest du périmètre de l'AS : celle de la Réserve de Breuil-Magné dont la gestion est assurée par l'UNIMA et celle de la Cabane de Moins dont la gestion est assurée par la fédération départementale des chasseurs. Comme pour les autres marais, l'alimentation hivernale se fait par les eaux de ruissellement provenant du bassin versant. L'alimentation estivale provient quant à elle des ouvrages connectés au canal de Charras et de Rochefort. L'évacuation des eaux vers La Charente se fait soit par le canal de Charras *via* l'écluse de sortie du canal de Laroque soit par le canal de Rochefort, à l'écluse du Petit Vergeroux. Des accords de niveau d'eau ont été signés en août 1999 et demande une gestion à + 2,15 m NGF dans les fossés jusqu'au 5 mars avec une possibilité de baisse par la suite. L'écluse de La Cabane de Moins, manipulée par la fédération départementale des chasseurs et ouverte uniquement en été, assure l'alimentation/évacuation de la réserve de Breuil-Magné dont le remplissage débute au printemps.

Les marais de la Grand'Prée-Chartres

D'une superficie d'environ 370 hectares, ces marais situés à proximité de Rochefort présentent un tissu urbain très dense et sont donc fortement artificialisés. Le principal écours de l'AS est le Canal de Loire en limite orientale. L'alimentation du marais se fait par les eaux du bassin versant en hiver et depuis le barrage de « Pont Rouge » en période estivale *via* les écluses de Chartres et de la Vacherie, qui ont également un rôle d'évacuation. Les accords de niveau d'eau prévoient une gestion :

- À la cote de + 2,62 m NGF de l'automne au 1er avril,
- Une baisse progressive jusqu'à la côte de + 2,50 m NGF du 1er au 15 avril,
- Un maintien du niveau d'été à + 2,50 m NGF au minimum voire + 2,55 m NGF

Les marais de Loire-les-Marais

D'une superficie d'environ 788 ha, ces marais sont à dominante agricole et majoritairement représentés par les prairies. Le territoire est parcouru principalement par deux écours, le canal de Loire et le Canal de La Daurade qui se rejoignent au nœud hydraulique de Fichemore, interface stratégique entre La Charente et les marais Nord de Rochefort. L'alimentation du marais se fait par les eaux du bassin versant en hiver. En période estivale, le marais est réalimenté depuis le barrage de « Pont Rouge ». L'évacuation se fait quant à elle par l'écluse de Loire-le-Marais et l'écluse des Daurades. Les accords de niveau d'eau signés en 1999 prévoient une gestion :

- Qui ne sera pas inférieure à + 2,25 m NGF jusqu'au 15 février,
- Baisse à + 2,00 m NGF du 16 février au 1er mars,
- Remontée progressive à + 2,15 m NGF jusqu'au 10 mars,
- Maintien à la cote de + 2,15 m NGF jusqu'au 15 mai.

Les marais de Saint-Louis

Ce territoire de marais couvrant une superficie de 3343 ha, est essentiellement porté vers un usage agricole dont les ¾ sont dévoués à l'élevage (prairies naturelles) et le reste à la culture céréalière. En hiver, le marais est alimenté par les eaux du bassin versant. En été, l'ensemble du marais est réalimenté par un apport d'eau depuis La Charente *via* l'ouvrage majeur du barrage de Pont-Rouge puis par l'écluse Saint-Louis. L'évacuation se fait dans le sens inverse. Les accords de niveau d'eau signés en 1999 prévoient une gestion basée sur :

- Qui ne sera pas inférieure à + 2,15 m NGF de l'automne jusqu'au 15 février,
- Baisse à + 2,00 m NGF du 16 février au 1er mars,
- Remontée progressive à + 2,15 m NGF jusqu'au 10 mars,
- Maintien à la cote de + 2,15 m NGF jusqu'à l'automne.

Les marais de Genouillé-Treize Prises

D'une superficie de 2165 ha, ce sont des marais à usage agricole dont les ¾ sont dévoués à l'élevage (prairies naturelles) et le reste à la culture. L'alimentation hivernale provient des eaux de ruissellement du large bassin versant et une réalimentation estivale depuis la Charente *via* l'ouvrage de Pont-Rouge puis par la vanne de Genouillé, ouvrage majeur et essentiel à la gestion des niveaux d'eau dans ces marais. Là encore, l'évacuation s'effectue en sens inverse. Les accords de niveau d'eau signés en 1999 prévoient une gestion basée sur :

- Qui ne sera pas inférieure à + 2,40 m NGF de la fin de l'automne jusqu'au 15 février,
- Remontée à + 2,15 m NGF du 16 février jusqu'au 1er mars,
- Remontée progressive à + 2,40 m NGF du 1er au 10 mars,
- Maintien à la cote de + 2,40 m NGF jusqu'à l'automne.

Les marais du Nouveau Ciré

Les marais appartenant à cette association syndicale s'étendent sur une superficie d'environ 630 hectares. Ce sont des marais à usage agricole dont 75% sont reliés l'élevage (prairies naturelles) et le reste à la culture. Ces marais sont alimentés en période hivernale par les eaux de ruissellement du bassin versant et en période estivale *via* un apport d'eau douce depuis le Canal de Charras. Ce dernier accueil les eaux excédentaires et sert d'exutoire. Les accords de niveau d'eau signés en 2014 prévoient des niveaux d'eau fixés à la cote + 2,30 m NGF en période hivernale.

Les marais du Vieux Ciré

D'une superficie avoisinant les 850 ha, les marais du Vieux Ciré sont essentiellement des terres agricoles, dont 55 % environ sont voués à l'élevage et le reste à la culture. L'alimentation du marais se fait par les eaux du bassin versant en hiver. En période estivale, le marais est réalimenté par le Canal de Charras au niveau de l'ouvrage de Portefâche et de la vanne des Châlons, également en connexion avec le Canal de la Daurade. L'évacuation s'effectue principalement par l'écluse du Vieux Ciré et par le Canal de Rochefort. Les accords de niveau d'eau prévoient une gestion :

- A la cote + 2,20 m NGF de la fin de novembre à mi-mars,
- A la cote à + 2,00 m NGF de mi-mars au 1er mai,
- Remontée progressive à + 2,20 m NGF à partir du 1er mai.

Les marais des deux Muron

Cette association syndicale, dont le périmètre s'étend à 508 ha, résulte de la fusion de deux associations en 2013, l'ASA du grand marais de Muron et l'ASA du Marais Louby. Ces terres à usage agricole sont dédiées à hauteur de 80% à l'élevage et 20% à la culture (aménagée et drainée). En période hivernale, les poches de marais sont alimentées par les eaux du bassin versant et en période estivale, l'alimentation se fait au besoin *via* le Canal de La Daurade. L'évacuation de la portion Nord, Marais Louby, se fait *via* le Canal de Charras par les vannes des Treize Œufs et du Gué Charreau tandis que le secteur principal des Grands marais de Muron se fait *via* le Canal de La Daurade. Les accords de niveau d'eau signés en 1999 pour les Marais de Muron et en 2001 pour les Marais Louby prévoient une gestion identique :

- Cote de + 2,45m NGF (Muron) et + 2,43 m NGF (Louby) de l'automne jusqu'au 15 mars,
- Baisse jusqu'à cote de + 2,25 m NGF (Muron) et + 2,23 m NGF (Louby) du 15 mars au 10 avril,
- Montée/maintien cote de + 2,45m NGF (Muron) et + 2,43 m NGF (Louby) à partir du 10 avril.

Les marais de Charras

Cette association syndicale, d'une superficie de 437 ha, s'organise autour d'une bande peu large autour du Canal de Charras entre Le Gué Charreau et le barrage de La Pelle Rouge. Le territoire est essentiellement à usage agricole avec 90 % de prairies naturelles. L'eau transite à travers le canal de Charras selon la saison. L'alimentation du réseau est assurée par l'eau en provenance des rivières de la Gères et de la Devise *via* le canal de Charras. En été, les niveaux d'eau sont soutenus par l'eau de la Charente amenée *via* le canal de la Daurade. L'évacuation se fait par la manipulation des ouvrages hydrauliques le long du canal de Charras dont l'exutoire est la Charente. Il n'existe pas d'accord de niveau d'eau. Le Canal de Charras est propriété du Conseil Départemental de Charente-Maritime et géré par l'UNIMA. De par cette spécificité-là, l'association syndicale ne maîtrise pas les niveaux d'eau dans le Canal de Charras.

Les marais de Villeneuve-Ardillières

Comme l'ensemble des associations syndicales limitrophes du Canal de Charras, le niveau d'eau est dépendant de la gestion du niveau d'eau de celui-ci. L'alimentation se fait par le ruisseau « la Devise », par les apports pluviométriques et est également assurée par l'unique ouvrage de connexion, la vanne des 4 Voleurs, débouchant sur le Canal de Charras et servant également d'exutoire. Il n'existe pas d'accord de niveaux d'eau.

Les marais du Transbordeur

L'ASA des marais du Transbordeur, située à l'Ouest et au sud de la commune de Rochefort-sur-Mer, représente une surface d'environ 731 ha et 80 000 mètres linéaires de fossés. Ces marais longent une partie de la rive droite de la Charente et font partie de la Basse Vallée de la Charente. L'ASA a été créée par l'arrêté préfectoral du 16 Juillet 1999 suite à l'adhésion à un syndicat unique des associations syndicales de Rochefort Ouest, les Blanchets et Rochefort Sud. Ces marais peuvent être divisés en 5 casiers hydrauliques : le Vergeroux, Centre Ecole Aéronautique Navale [CEAN], Beaune, Prée des Canons et enfin Cité Allaire et zone horticole. Ces marais sont alimentés en grande partie par les eaux des bassins versants urbains de la commune de Rochefort avec de possibles entrée d'eau par la Charente, selon la salinité. Les prises sur la Charente s'effectuent *via* l'ouvrage des Maçons pour Vergeroux, l'ouvrage des Blanchets pour Beaune et Prée des Canons et enfin *via* l'écluse du Transbordeur pour la Cité Allaire et zone horticole. L'évacuation vers la Charente s'effectue par ces mêmes ouvrages. Les accords de niveau d'eau signés en 2014 pour les Marais du Transbordeur prévoient :

- Cote de + 2,76m NGF sur le réseau syndical géré à la cote du canal de Blanchets,
- Maintien de la cote à + 3,10m NGF sur l'unité prairiale en gestion différenciée au sud de la lagune de La Beaune.

4.2.3.5/ Marais de Brouage

Généralités et typicité des marais de Brouage

Entre l'estuaire de la Charente au nord et celui de la Seudre au sud, le marais de Brouage correspond à un ancien golfe remblayé au Quaternaire par des alluvions fluvio-marines dont l'évolution pédologique a donné naissance à un sol argileux connu sous le nom local de « bri ». Les propriétés édaphiques du sol, tels que le taux de calcaire, la sodicité, l'imperméabilité ou encore l'hydromorphie, conditionnent le maillage paysager au sein des marais. Malgré une altitude moyenne relativement homogène, de l'ordre de 2 à 3 m, le marais présente une microtopographie variée où alternent les secteurs de marais plats, non perturbés par les activités humaines, et de marais gâts ou les bosses succèdent aux dépressions, également appelées « jas », stigmate de l'ancienne exploitation salicole et des travaux d'assainissement menés au XIX^{ème} siècle sous l'impulsion du préfet Le Terme. Face à la multitude de milieux et d'habitats rencontrés, la zone présente une valeur biologique exceptionnelle tant par sa faune que par sa flore. En effet, la diversité d'habitats ainsi observée, justifie assurément la distinction de plusieurs ZNIEFF de type I et II et l'inscription du site au réseau NATURA 2000 (ZPS, ZSC) et à la liste des réserves naturelles nationales (Moëze-Oléron) et régionales (la Massonne). En grande partie isolés des influences marines pour répondre à l'évolution des activités en ces lieux, les 11 657 ha des marais de Brouage sont aujourd'hui qualifiés de marais doux. Seules les zones ostréicoles persistent sur la façade littorale et, ces marais salés couvrent près de 9 % de la superficie du marais. Cette frange littorale accueille également un site exceptionnel pour les oiseaux migrateurs, limicoles et nicheurs qui profitent du rythme des marées pour s'alimenter et se reposer, entre prairies, prés salés, dunes et vasières, la réserve naturelle nationale de Moëze-Oléron.

Constituant l'une des plus riches et emblématiques zones humides du territoire, sa désignation en site NATURA 2000 et son classement au titre de ses qualités historiques et pittoresques attestent de la volonté des pouvoirs publics de le préserver et de valoriser ses richesses naturelles, économiques et culturelles. La Communauté de Communes du Bassin de Marennes et la Communauté d'Agglomération Rochefort Océan [CARO] ont uni leurs forces en 2016 pour lancer le « Grand projet du marais de Brouage » et ainsi permettre une gestion concertée du marais, impliquant l'ensemble des usagers. Pour ce faire, les deux collectivités ont signé fin 2019 un « Contrat de progrès territorial » avec l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, l'État, la Région, le Département et l'ensemble des acteurs concernés. Les travaux prévus dans ce contrat s'inscrivent dans la continuité de ceux qui ont permis en 2018 la réhabilitation du canal de Broue, artère principale du marais. Au travers de ce CPT du Marais de Brouage, de nombreux objectifs sont établis dont l'un des « Objectifs Biodiversité » concerne particulièrement la thématique de cette étude, à savoir les habitats et les corridors pour la faune et la flore à intégrer dans la gestion hydraulique. Ainsi, un projet de reconquête du marais de Brouage par l'Anguille, en associant les écologues et les gestionnaires d'ouvrages aux principales portes d'entrée du marais dont les perspectives résident dans la mise en place de suivi, d'aménagements et enfin de conciliation avec la gestion hydraulique du marais et avec la pêche professionnelle. Pour mener à bien le Grand Projet, les intercommunalités ont décidé d'associer l'ensemble des acteurs du marais à la définition des besoins, des grandes orientations et des actions à mettre en œuvre en créant un Parlement de marais. Véritable instance de gouvernance du projet, il réunit plus de 80 personnes associées, de près ou de loin, à ces marais : élus locaux, éleveurs, ostréiculteurs, professionnels du tourisme, chasseurs, pêcheurs, protecteurs de l'environnement et créer ainsi une véritable émulation collective.

Site atelier du Projet ADAPTO[7], les marais de Brouage s'inscrivent également dans cette démarche initiée par le Conservatoire du Littoral. Ce projet LIFE vise à explorer les solutions face à l'érosion et à la submersion marine dans le contexte d'accentuation du changement climatique qui se manifeste par l'élévation du niveau de la mer et l'augmentation de la fréquence des évènements climatiques extrêmes. Il contribue à démontrer l'intérêt écologique et économique d'améliorer la résilience des espaces littoraux pour protéger les activités humaines en redonnant de la mobilité au trait de côte, et ainsi, préconise une gestion souple du littoral. Ces marais bénéficient également d'une réflexion commune (Pays Marennes Oléron et ses membres, CARA et CARO) sur le devenir des marais au travers d'un projet « REDEMARAIS[8] » particulièrement consacré à la « Reconquête et au développement des marais de la Seudre, Brouage et de l'île d'Oléron » et visant à accompagner le développement des initiatives économiques et des usages durables dans ces marais littoraux.

À l'image de la diversité d'acteurs associés au Grand Projet, diverses activités socio-économiques s'exercent sur les marais, notamment la conchyliculture avec 23 ostréiculteurs et mytiliculteurs se partageant 250 ha de claires, le tourisme, la pêche amateur avec près de 5 000 pêcheurs réguliers, la pêche professionnelle avec notamment quelques civeliers, la chasse avec près de 200 mares de tonnes couvrant 264 ha), l'agriculture… Cette dernière, particulièrement présente dans les marais de Rochefort et essentiellement axée vers l'élevage, recense près de 180 éleveurs pour une Surface Agricole Utile [SAU] atteignant 9 778 hectares, soit près de 84 % de la superficie totale. L'activité agricole s'organise autour de l'élevage bovin viande, globalement extensif avec en moyenne 0,6 à 0,7 UGB/ha, et quelques zones de grandes cultures. En effet, sur la base du Registre Parcellaire Graphique [RPG] de 2018 l'analyse de l'assolement des marais, met en évidence une répartition dominante à vocation herbagère avec environ 71 % des parcelles exploitées en prairies, jachères et pouvant ainsi être le support de pastoralisme et 16 % le sont pour les cultures (Figure 93). Ces activités primaires extensives, en particulier l'élevage bovin, œuvrent en grande partie à la préservation du marais de Brouage et à ce titre, ce dernier a été désigné site expérimental par les ministères de l'Agriculture et de la Transition écologique pour engager une réflexion sur la gestion du foncier, l'adaptation des pratiques d'élevage, la bonne santé des animaux et la valorisation des produits. Une association d'éleveurs ainsi qu'une Association Foncière Pastoral ont ainsi été créées afin de permettre l'entretien des parcelles et leur ouverture au pâturage.



Figure 92 : Marais de Brouage en vue aérienne - © Francis CORMON

[7] Lien vers Projet ADAPTO : https://www.lifeadapto.eu/

[8] Lien vers Projet REDEMARAIS : https://www.bassin-de-marennes.com/amenagement-developpement-durable/le-projet-redemarais-reconquete-et-developpement-des-marais/

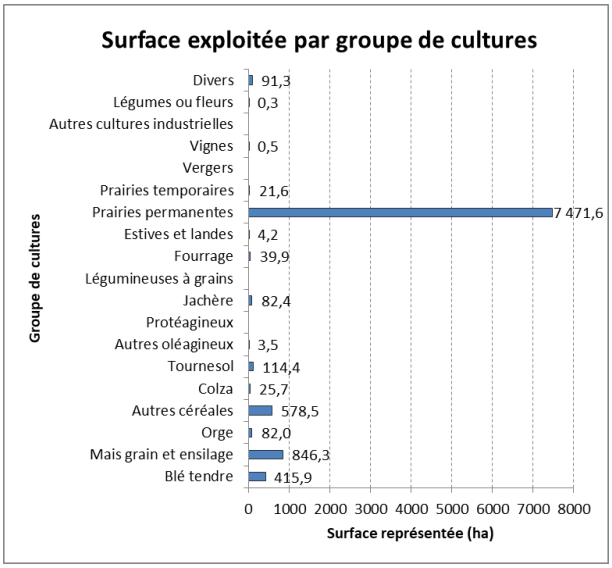


Figure 93 : Surface exploitée par groupe de cultures suivant le RPG 2018

Réseau hydrographique et ouvrages intramarais

Organisé en arborescence, l'ensemble du réseau hydrographique offre une densité unique à l'échelle des marais atlantiques charentais et constitue ainsi sa principale originalité.

Une partie des données issues de l'étude concernant le « Contrat de Progrès Territorial Marais de Brouage », transmises par le SMCA, permettent de présenter cartographiquement la répartition du réseau primaire et secondaire et des ouvrages au sein des marais sud de Brouage (Figure 94). L'analyse n'intègre pas le réseau tertiaire non disponible actuellement, toutefois une étude réalisée par le Forum des Marais Atlantiques [FMA] estime ce linéaire à près de 1 420 km et constituerait l'essentiel du système hydraulique du marais avec 85 % du linéaire et 75 % de la superficie en eau (Boudeau, 2010). Globalement, avec près de 263 km de linéaire en eau, soit 23 ml/ha, dont 221 km de cours d'eau et réseau primaire, et 42 km de réseau secondaire, le réseau hydrographique des marais de Brouage est relativement dense, d'autant que le réseau tertiaire n'est pas représenté. De nombreux ouvrages sont recensés dans les marais de Brouage et présentent des typologies diverses. Sur les 980 ouvrages recensés actuellement lors de l'état initial du CPT Marais de Brouage, les typologies les plus rencontrées sont les buses et les vannes (Tableau 20). La densité d'ouvrage atteignant 3,7 ouvrages par km, soit approximativement 1 ouvrage tous les 300 m, est donnée à titre indicatif étant donné que le réseau tertiaire n'est pas intégré dans le linéaire hydrographique.

Tableau 20 : Typologies des ouvrages des marais de Brouage

Typologie d'ouvrage	Nombre
Autres	45
Barrage à vanne	19
Batardeau	4
Buse	490
Clapet	8
Ecluse	17
Passerelle piéton	20
Ponceau	3
Pont	63
Portes à flots	1
Prise d'eau	5
Siphon	12
Station de pompage	25
Vanne	165
Non renseignée	103
Total général	**980**

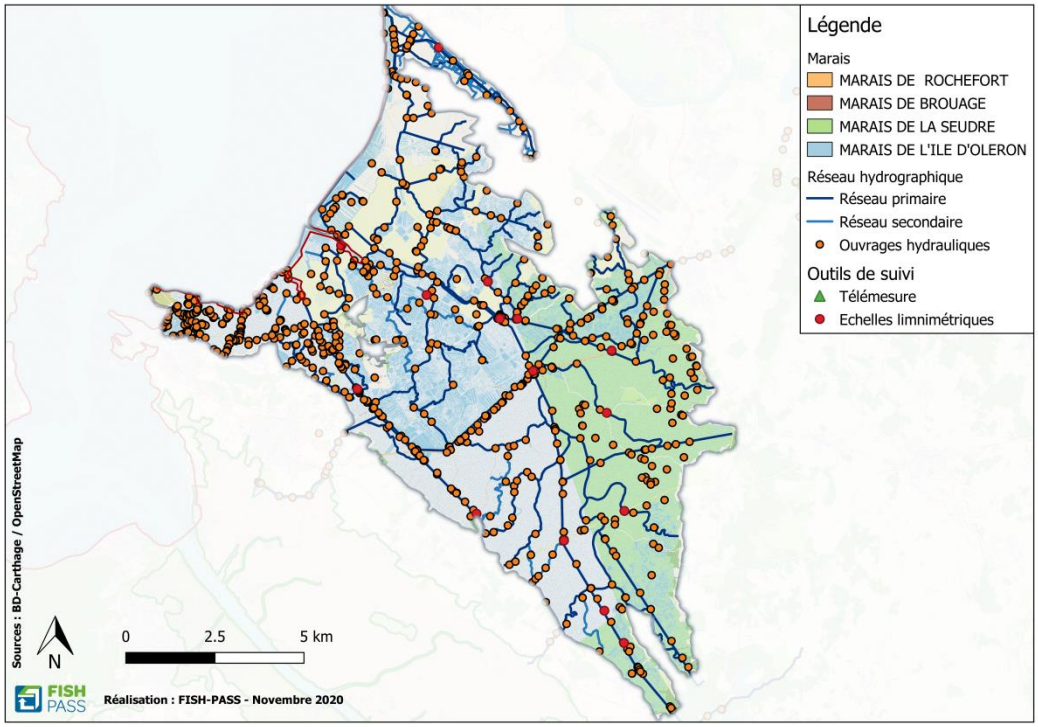


Figure 94 : Localisation des ouvrages et réseau hydrographique des marais de Brouage

Certains de ces ouvrages ont été considérés par les acteurs locaux comme des verrous majeurs pour l'ichtyofaune. Sur les marais sud, l'écluse de Beaugeay constitue le premier ouvrage à la mer du canal de Broue et donc le véritable point d'entrée des poissons migrateurs dans le marais. Aujourd'hui, ce dernier, considéré comme prioritaire par le Conseil Départemental 17, n'est pas aménagé mais des discussions sont entreprises. On retrouve également l'écluse de Biard, implantée sur le Canal Charente-Seudre, qui conditionne l'entrée des poissons dans les marais *via* la Charente. Cet ouvrage à quant à lui été équipé d'une ouverture en surface dans la porte à flot rive droite afin de permettre le passage des civelles au moment de la pleine mer tout en limitant l'entrée d'eau salée et de matières en suspension. Cet aménagement a fait l'objet d'une étude de franchissement par le pôle écohydraulique de Toulouse qui montre un franchissement significatif des civelles peu de temps avant l'étale de pleine mer, lorsque la surverse commence au niveau de la vanne à double vantelle. Situés un peu plus dans les terres, la vanne de la Bergère et l'écluse de Bellevue associée au siphon permettant la continuité hydraulique du canal de Brouage en passant sous le canal Charente-Seudre pose question en termes de continuité écologique et nécessiteraient des suivis scientifiques afin d'évaluer la réelle franchissabilité de ce système et l'impact potentiel sur les poissons migrateurs, particulièrement l'anguille. Les différents exutoires comme la vanne de Marennes, la vanne de la Saline ou encore l'écluse de Montportail ne sont pas aménagés et semblent problématiques. La continuité piscicole est un enjeu écologique majeur qui interroge le fonctionnement de près de 1 000 ouvrages dans les marais de Brouage. En marais, deux options peuvent être choisies, l'aménagement ou l'adaptation de sa gestion hydraulique. Les acteurs du territoire rappellent, bien évidemment, l'importance des ouvrages à la mer concernant la colonisation du marais de Brouage et ainsi la problématique majeure : seule l'écluse de Biard est aménagée. L'aménagement de l'ouvrage de Beaugeay semble être de première importance pour la colonisation des civelles dans les marais de Brouage.

Fonctionnement hydraulique global

Globalement, les marais sud de Brouage sont alimentés par les apports pluviométriques, les différents cours d'eau du bassin versant et par la Charente. Tout comme les marais nord, deux grandes phases d'alimentation peuvent être décrites (Figure 95).

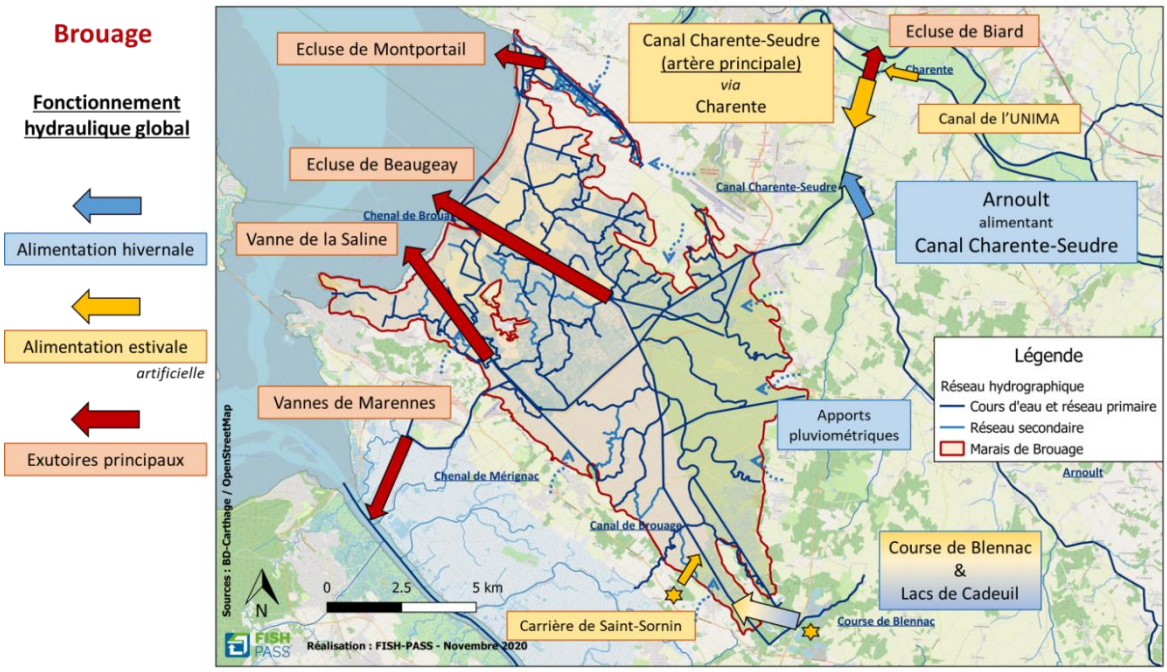


Figure 95 : Fonctionnement hydraulique global des marais sud de Brouage

L'originalité des marais de Brouage repose sur son arborescence, principalement organisée autour du canal Charente-Seudre mis en service en 1 860, propriété et sous gestion du département de la Charente-Maritime et principal émissaire du marais, du canal de Broue croisant perpendiculairement et siphonné sous le canal Charente-Seudre et rejoignant le havre de Brouage, et enfin le canal de Mérignac. Par ailleurs, deux connexions hydrauliques existent entre le canal de Broue et le Charente-Seudre : celle de Beaugeay et celle de Bellevue, et permet à ces 2 axes d'assurer l'alimentation de la *quasi*-totalité des marais sud. Le Conseil Départemental de la Charente-Maritime est propriétaire des deux sites mentionnés précédemment, à savoir, l'écluse de Beaugeay et l'écluse de Bellevue. En plus d'assurer la connexion hydraulique (alimentation ou vidange du canal de Broue) entre le canal de Broue et le Charente-Seudre, le site de Bellevue peut aussi simplement servir d'ouvrage d'étagement du canal de Broue.

Relativement naturelle, la phase d'alimentation hivernale, repose sur les différents apports pluviométriques des bassins hydrologiques. Les eaux douces de l'Arnoult rejoignent le canal Charente-Seudre, artère principale des marais sud, et le canal de Broue draine pour sa part des sources d'eau douce issues des résurgences de Cadeuil *via* la course de Blennac. De nombreux fossés alimentent également les marais sud par suintement depuis les coteaux, alimentés par des nappes perchées.

En grande partie artificielle, la phase d'alimentation estivale, intervenant lorsque l'alimentation « naturelle » s'amoindrit, bénéficie comme les marais nord d'une réalimentation en eau douce depuis l'axe majeur de la zone d'étude, la Charente. En effet, que ce soit par prise directe dans l'estuaire de la Charente au niveau des ouvrages de Biard ou par les apports du canal de l'UNIMA *via* la vanne de la Bridoire, la Charente constitue la source d'eau estivale principale dans les marais de Brouage en alimentant le canal Charente-Seudre.

Les lacs de Cadeuil, la carrière de Saint-Sornin (réserve d'eau d'environ 500 000 m^3), et la réserve artificielle de Moëze permettent de stocker l'eau en période hivernale afin de la restituer en période estivale pour assurer un léger soutien d'alimentation en eau douce.

L'évacuation des eaux des marais nord peut s'effectuer par 5 exutoires principaux. On retrouve l'écluse de Biard sur le canal Charente-Seudre débouchant sur la Charente, l'écluse de Beaugeay sur le canal de Broue, la vanne de Marennes sur le chenal de Mérignac débouchant sur la Seudre et enfin l'écluse de Montportail et la vanne de la Saline débouchant directement dans le pertuis.

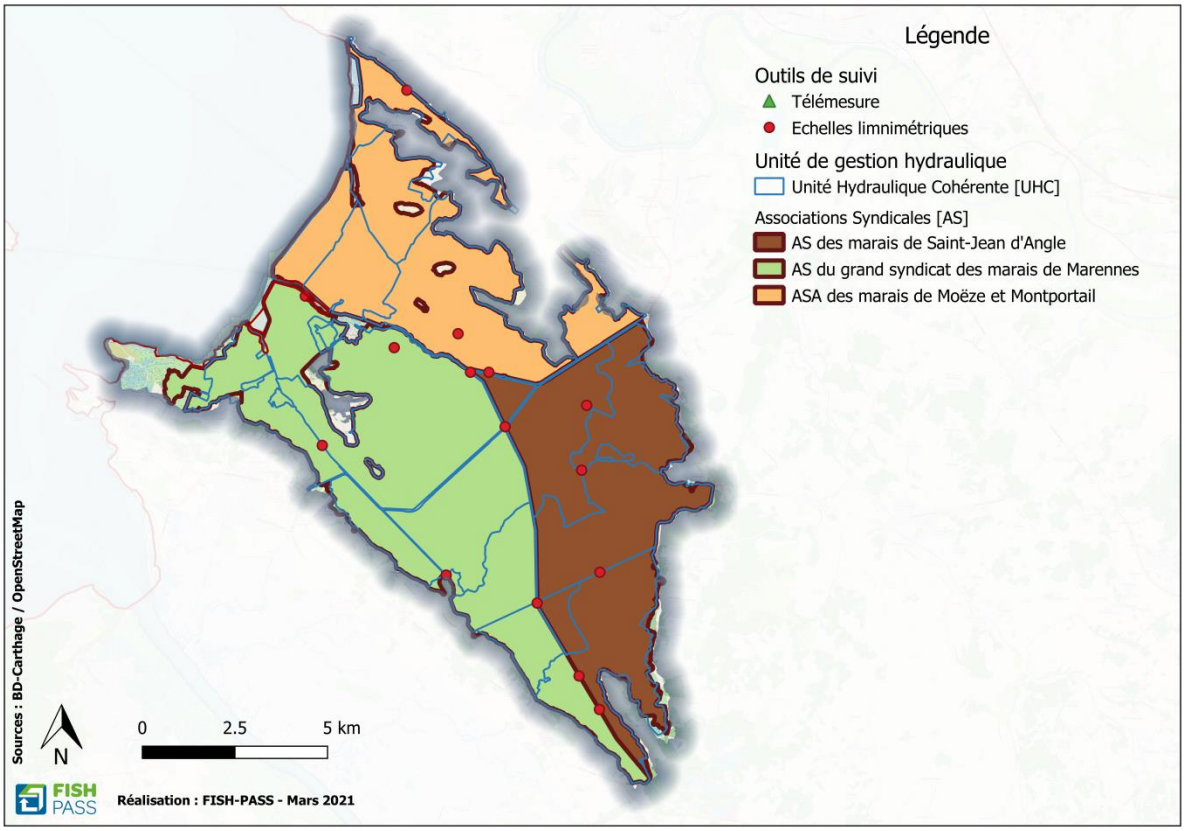


Figure 96 : Unité de gestion hydraulique et outils de suivi dans les marais de Brouage

Tableau 21 : Associations syndicales des marais de Brouage

Statut	Identifiant	Surface (ha)
ASCO	AS du grand syndicat des marais de Marennes	4673
ASCO	AS des marais de Saint-Jean d'Angle	3412
ASA	ASA des marais de Moëze et Montportail	2917

Dans les marais sud, la gestion des niveaux d'eau est assurée par 3 associations syndicales, qui constituent l'unité de gestion hydraulique principale dans les marais (Figure 96) et secondairement par l'UNIMA, notamment pour l'alimentation en eau douce en période estivale, et le Conseil Départemental 17. Depuis 2020, le SMCA est en charge du suivi et indique donc la gestion « conciliée » aux AS qui manipulent et gèrent les ouvrages. Ainsi l'intervention sur le réseau primaire et secondaire « interne » des marais de Brouage et des ouvrages hydrauliques, y compris ceux en prise sur les canaux Charente-Seudre et Broue incombe aux AS. En représentant près de 40 % de la superficie totale des marais de Brouage, l'AS du grand syndicat des marais de Marennes (1) est la plus importante en termes de superficie, suivie par l'AS des marais de Saint-Jean d'Angle (2) et enfin par l'ASA des marais de Moëze et Montportail (3).

Ces AS furent constituées par le « Règlement général de l'arrondissement de Marennes » approuvé par Ordonnance Royale du 29 septembre 1824 et adhèrent toutes à l'UNIMA. Il y a 6 ans, l'AS du grand syndicat des marais de Marennes et l'AS des marais de Saint-Jean d'Angle se sont fédérées en une seule AS, l'AS Union des marais de Brouage sous la présidence de Monsieur Gilardeau. Au sein des marais de Brouage, la gestion et le suivi de la dynamique évolutive des niveaux d'eau sont permis par 15 échelles limnimétriques. Là encore, il n'existe pas de règlement général (règlement d'eau) concernant le fonctionnement hydraulique global des marais. Ce dernier se fait à l'usage et reste tout de même cadré par un arrêté préfectoral départemental réglementant, chaque année, la manœuvre des vannes en période estivale et notamment l'alimentation en eau. Ainsi, un calendrier est établi, en fonction du coefficient de marée, et présente l'organisation des prises d'eau entre les 3 AS des marais de Brouage. Ces dernières prélèvent par alternance, on parle de « Tours d'eau ».

Alimentation des marais Sud de Rochefort - Gestion 2020
Organisation des prises d'eau en Charente à Biard - St-Hippolyte
Date : du 20 au 25 mai 2020

Date	Marée La Rochelle		Écluse Biard		CM	AS Marennes-Brouage	AS St Agnant / St Jean d'Angle	AS Moëze-Montportail
	Coefficient	Heure PM	Début prise	Fin prise				
Mercredi 20 mai	67	04h11	03h15	06h15	5.50			
	70	16h29	15h30	18h30	5.50	Fermeture le 21 mai avant 03h15		
Jeudi 21 mai	73	04h42	03h45	06h45	5.65	O le 21/05 après 07h15 F le 21/05 avant 15h30		
	75	16h55	16h00	19h00	5.65		O le 21/05 après 19h30 F le 22/05 avant 03h45	
Vendredi 22 mai	77	05h13	04h15	07h15	5.75			O le 22/05 après 07h45 F le 22/05 avant 16h00
	79	17h22	16h30	19h30	5.75	O le 22/05 après 20h00 F le 23/05 avant 04h15		
Samedi 23 mai	80	05h44	04h45	07h45	5.80		O le 23/05 après 08h15 F le 23/05 avant 16h30	
	80	17h51	17h00	20h00	5.80			O le 23/05 après 20h30 F le 24/05 avant 04h45
Dimanche 24 mai	80	06h16	05h15	08h15	5.75	O le 24/05 après 08h45 F le 24/05 avant 16h45		
	80	18h21	17h15	20h15	5.80		O le 24/05 après 20h45 F le 25/05 avant 05h15	
Lundi 25 mai	78	06h50	05h45	08h45	5.70			O le 25/05 après 09h15 F le 25/05 avant 17h30
	77	18h55	18h00	21h00	5.75	Fermeture le 25 mai avant 17h30		

Figure 97 : Exemple d'organisation de prises d'eau sur la période du 20 au 25 mai 2020

Dans le cadre du CPT Marais de Brouage, une analyse topographique a permis d'identifier des Unités Hydrauliques Cohérentes [UHC] plus fines, à savoir, 116 casiers hydrauliques délimités par un réseau primaire ou secondaire ou par une infrastructure routière. Ces derniers ont été regroupés en 19 grands casiers indépendants dont la fonctionnalité de leurs ouvrages principaux va être assurée afin de pouvoir assurer une gestion des niveaux d'eau différenciée par casier, et ainsi convenir aux usages majeurs du casier. Un premier test d'unités expérimentales va avoir lieu à petite échelle, sur 4 casiers hydrauliques.

Tableau 22 : Grands casiers hydrauliques indépendants dans les marais de Brouage

Identifiant	
Hiers nord	Brouage
Montportail	Le Goéland
Grand Garçon	Les Auneaux
La Roberte	Broue
Loubresse	Pougne
La Bergère	Reux sud
La Jonchère	Hiers sud
Les Garots	Triangle
Moêze	Reux nord
Le grand Marais	

Fonctionnement hydraulique au cas par cas

Cette partie s'est grandement inspirée de l'étude préalable au Contrat Territorial du marais de Brouage réalisée par EAUCEA (2019). Le fonctionnement hydraulique au cas par cas s'intéresse particulièrement aux 3 unités de gestion principales des marais de Brouage, les associations syndicales.

AS des marais de Saint-Jean-d'Angle - Saint-Agnant

L'ASCO est délimitée par ses deux artères à savoir le canal Charente-Seudre au Nord et le Canal de Broue à l'Est. Le canal de Broue est alimenté à la fois par le canal Charente-Seudre *via* l'écluse de Bellevue en aval et par la Course de Blénac en amont. Cette dernière traverse les lacs de Cadeuil en sorte qu'elle véhicule les eaux en provenance de sa source auxquelles s'ajoutent celles stockées par le lac. Un ouvrage à batardeau situé en amont du marais permet de stocker de l'eau dans les lacs de Cadeuil en fin d'hiver puis de la mobiliser en période estivale au gré des besoins. Le canal de Broue se jette dans l'océan via le Havre de Brouage duquel il est séparé par l'écluse de Broue. Différents ouvrages permettent d'étager le Canal de Broue. En partant de l'amont et en se dirigeant vers l'aval sont présents : la vanne des Brandes, la vanne des Mottes, la vanne de Germoine (appelée aussi vanne de la Tour de Broue), la vanne de la Bergère (au niveau du pont de la D21), l'écluse de Bellevue et l'écluse de Broue (ouvrage à la mer). Au sein du réseau secondaire, plusieurs ouvrages permettent également un étagement du marais. La vanne des méchins (ou de cisière), située sur le canal de ceinture du Canal de Broue, et la vanne du Pont de Peurot sont conçues pour sectoriser l'UHC et ainsi tenir un niveau différent entre la zone très basse et le reste du périmètre de l'ASCO. Toutefois, un grand nombre de connexions existent au sein du réseau engendrant ainsi un manque d'isolement hydraulique malgré la présence de ces ouvrages d'étagement.

En phase d'alimentation, plusieurs prises d'eau sont utilisées par l'ASCO, notamment 4 vannes sur le canal Charente-Seudre (Vanne du Moulin du port, Vanne du chenal de Boule, Vanne de la Bajotte et Vanne de Malentrait) en plus de l'ouvrage de Bellevue qui permet d'alimenter le Canal de Broue et enfin 9 prises d'eau sur le canal de Broue. Le gradient altitudinal rend complexe l'alimentation de l'ASCO. En effet, l'alimentation en eau des zones hautes du périmètre de l'ASCO ne peut actuellement pas se faire sans gorger d'eau la zone basse. La RD 21 est un élément physique structurant de l'ASCO dont la traversée est permise par 4 buses équipées de clapets permettant ainsi, l'étagement et le stockage de l'eau en amont. Ces ouvrages permettent également de vidanger ou au contraire d'alimenter le secteur amont des marais. Ce dernier est également alimenté par les eaux douces de Cadeuil et plusieurs sources de coteaux (sources de la RNR de la Massonne notamment). Les eaux rejetées par la carrière de Saint-Sornin transitent *via* le Canal du Goéland (ASCO de Marennes) jusqu'au canal de Broue.

En phase d'évacuation, la vidange s'effectue *via* les mêmes ouvrages, ceux servant à l'alimentation et en prise sur le canal Charente-Seudre et le canal de Broue. Toutefois, l'évacuation n'est possible que si le niveau du canal est inférieur au niveau d'eau des parcelles à vidanger. En cas de niveau trop haut dans le canal Charente-Seudre, le niveau du canal de Broue peut être abaissé par ouverture de l'écluse de Broue. Dans ce secteur du marais, le problème inverse à celui décrit précédemment est observable : l'abaissement des niveaux d'eau dans la zone basse engendre une mise à sec des zones hautes.

AS du grand syndicat des marais de Marennes

Cette ASCO, traversée par le canal Charente-Seudre, est délimitée par le Canal de Broue et le Havre de Brouage sur sa frange Est et par l'océan.

L'alimentation est réalisée par le canal de Broue, le canal Charente-Seudre et le canal de Mérignac (5 prises d'eau). L'ensemble des prises d'eau sur le canal de Broue sont des vannes (vanne du Grand Bariteau, vanne du Goéland, vanne en amont immédiat de La Bergère, vanne de Fergon, vanne de Reux, vanne de Cizière RG, vanne de Bellevue et prise de Beaugeay). Le canal Charente-Seudre affiche quant à lui 3 prises d'eau, la vanne de Gémeux, la vanne de la Jonchère, la prise de l'Erablais, cependant les 2 premières demeurent hors service et sont ouvertes en permanence. Enfin sur la partie amont de ce périmètre d'AS, le canal du Goéland (affluent du canal de Broue au niveau de la Vanne du Goéland) reçoit les eaux d'exhaure de la carrière de Saint-Sornin.

L'évacuation est quant à elle conditionnée par les niveaux tenus dans les différents canaux primaires. Ainsi, si leurs niveaux sont suffisamment bas, l'eau peut s'évacuer par les prises d'eau le long du canal de Broue ou par le Canal Charente-Seudre, *via* les prises d'eau ou le canal de Mérignac (vanne de la Saline). En effet, le niveau du canal Charente-Seudre est généralement trop élevé pour être compatible avec l'abaissement du niveau de l'eau dans le périmètre de l'ASCO. Dans ces conditions, le canal de Mérignac ne peut donc pas constituer un axe d'évacuation de l'eau. Cependant, la vidange est possible par un autre biais : un passage en siphon situé sous le canal Charente-Seudre légèrement en amont de la jonction entre ce dernier et le canal de Mérignac.

ASA des marais de Moëze – Montportail

Ce périmètre est délimité par le canal Charente-Seudre, le canal de Brouage et le havre de Brouage. Dans ce secteur, peu de problèmes existent vis-à-vis de l'hydraulique, le marais étant bien étagé et le réseau hydraulique bien entretenu. Dans ce territoire, la grande culture occupe une part importante. Le réseau hydraulique y est par conséquent moins dense que dans les autres périmètres d'ASCO.

Concernant l'alimentation, l'eau est principalement prélevée *via* deux vannes sur le réseau primaire, la vanne de Sauzaie sur le Canal Charente-Seudre et la vanne de la Bouquette sur le canal de Brouage (qui est un bras du canal Charente-Seudre). La vanne de Sauzaie se situe tout en amont de l'ASCO et permet d'alimenter les zones hautes entre Beaugeay et la vanne de la Bouquette. Cette dernière apporte un complément pour alimenter le reste de l'ASCO. En hiver, un apport d'eau important arrive depuis les sources situées au niveau du lieu-dit « la Sauzaie » (en amont de Beaugeay).

En phase de vidange, le surplus d'eau du canal Charente-Seudre est évacué par l'écluse de Beaugeay.

L'ASCO de Moëze évacue le trop-plein d'eau du marais quasiment exclusivement par la vanne des Tannes. L'eau de l'ensemble du territoire de l'ASCO y est en effet acheminée. La vanne de la Bouquette peut aussi servir à évacuer de l'eau lorsque le niveau du canal de Brouage le permet.

L'évacuation par cette vanne n'est toutefois réalisée que ponctuellement et en période hivernale.

L'ASA de Montportail vidange quant à elle par l'écluse de l'Arceau, qui se déverse directement dans l'océan. En cas de besoin, l'ouvrage de la prise du Grand Marais est équipé d'une vanne qui peut représenter une zone de sortie supplémentaire. L'eau issue du marais de Montportail arrive ainsi dans le canal de la Grange et est évacuée plus bas par la vanne des Tannes. La réserve naturelle peut aussi déverser de l'eau dans le réseau par sa vanne d'alimentation.

4.2.3.6/ Marais de Seudre

Généralités et typicité des marais de Seudre

En bordure nord de la presqu'île d'Arvert, la zone intègre les 20 derniers kilomètres du cours de la Seudre, s'écoulant selon une direction sud-est/nord-ouest le long de l'anticlinal de Jonzac, constituant la flexure majeure ayant affectée les terrains sédimentaires de la région lors de l'orogenèse pyrénéo-alpine. En aval de l'Eguille, la Seudre prend progressivement un caractère estuarien avant de devenir un véritable bras de mer au niveau de son embouchure dans le pertuis de Maumusson. Exploité de longue date, d'abord pour la saliculture, puis pour l'ostréiculture, le marais a été entièrement façonné et remodelé par l'homme (Kummer, 1983). En effet, avant le XVII^{ème} siècle, les marais de la Seudre étaient principalement constitués de marais salants et de schorres, progressivement aménagés pour le développement de claires ostréicoles (Verger, 2005 ; Lepareur & Noël, 2009), établis en arrière de digue. En plus de la saliculture et de l'ostréiculture, une activité bien particulière et emblématique de ces marais s'est également développée, la production et la pêche extensive *via* les fossés à poissons. Véritable spécificité locale, les fossés à poissons jouent un rôle écologique majeur (nourriceries, production de biomasse, zone tampon, zone de refuge piscicole), mais aussi économique et culturel. Cette activité a fait l'objet d'une phase importante de développement, puis a progressivement été dépréciée au fil du temps (Massé & Rigaud, 1998 ; Anras et *al.*, 2004). Aujourd'hui des tentatives de réhabilitation de fossés à poissons sont conduites, principalement en rive droite de la Seudre par l'Association Syndicale Autorisée de Réhabilitation des Fossés à Poissons de Seudre et d'Oléron. Sous son apparente horizontalité, (altitude moyenne de 2 à 3 m) se cache une multitude de micro-reliefs de divers types, notamment des « sartières », issues du remodelage des anciens prés salés pour les besoins de l'exploitation humaine. L'eau salée venue de l'océan peut ainsi circuler dans toutes les ramifications du marais *via* un réseau hydraulique très diversifié de fossés, chenaux et étiers. À côté de ces habitats aquatiques, des vasières et des prés salés soumis à l'alternance des marées et des prairies saumâtres isolées de l'influence marine par des digues constituent l'essentiel des milieux terrestres. Ainsi, décrit ces grands ensembles paysagers, parcourus par un important réseau de fossés pouvant permettre à l'eau de mer d'atteindre les bassins les plus reculés, constituent ainsi la typologie d'ordre « Marais salés » et donc la principale caractéristique de ces paysages d'intérêt pour la faune et la flore. Les marais salés sont des zones complexes à l'interface des domaines océaniques et continentaux, régulièrement inondées par les marées. Des systèmes d'endiguements ont permis la conquête de zones où la dépendance au marnage pouvait être modulée (Rigaud & Baran, 2011b). La caractéristique première des ouvrages hydrauliques est de maintenir un niveau d'eau dans les bassins et de permettre une amenée d'eau de mer régulière. Le marais peut être divisé en trois catégories : le marais non endigué accessible par le fleuve avec une culture ostréicole dominante, le marais récent endigué à l'embouchure, siège de la culture ostréicole de type « claire » et le marais ancien endigué en fond de Seudre partiellement comblé avec un élevage de bovin sur la partie terrestre et des fossés à poisson pour la partie en eau.

Ce sont ainsi des centaines d'ouvrages de franchissement individuels qui ont été implantés pour gérer les mouvements d'eau au sein des diverses structures (fossés à poissons, claires, salines, plans d'eau de chasse, réserves naturelles) (Goutx-Van de Maele, 1986). Reconnus pour leur patrimoine naturel et la grande diversité, tant floristique que faunistique, qu'ils accueillent, les marais de la Seudre ont été recensés en ZNIEFF I et II, et constituent un Site d'Importance Communautaire [SIC] dans le cadre du réseau NATURA 2000. Ces marais s'intègrent, comme ceux de Brouage, dans la réflexion commune sur le devenir des marais au travers d'un projet « REDEMARAIS » particulièrement consacré à la « Reconquête et au développement des marais de la Seudre, Brouage et de l'île d'Oléron » et visant à accompagner le développement des initiatives économiques et des usages durables dans ces marais littoraux. Les fossés à poissons constituent notamment un axe travail important de ce projet.

Majoritairement salés, les marais de la Seudre dénombrent tout de même des marais doux qui sont les marais d'Arvert/Saint-Augustin, les marais de Brejat, les marais de la Tremblade (marais de Dirée), les marais de Saujon/Saint-Sulpice (marais de l'Aubat) et les marais de Dercie. Ainsi, les marais doux et salés de la Seudre couvrent une superficie de 13 992 ha au sein desquels diverses activités socio-économiques s'exercent. La conchyliculture avec 1 700 ha de claires, le tourisme, la pêche, la chasse à la tonne avec environ 215 tonnes, l'aquaculture, l'agriculture… Cette dernière, recense une Surface Agricole Utile [SAU] atteignant 7 164 hectares, soit près de 51 % de la superficie totale et s'organise autour de l'élevage laitier ou bovin viande et les grandes cultures. En effet, sur la base du Registre Parcellaire Graphique [RPG] de 2018 l'analyse de l'assolement des marais, met en évidence une répartition à dominante herbagère, 78 % des parcelles exploitées en prairies, jachères et pouvant ainsi être utilisées pour de l'élevage extensif (pâturage) et 21 % le sont pour les cultures.



Figure 98 : Marais de la Seudre en vue aérienne - © Francis CORMON

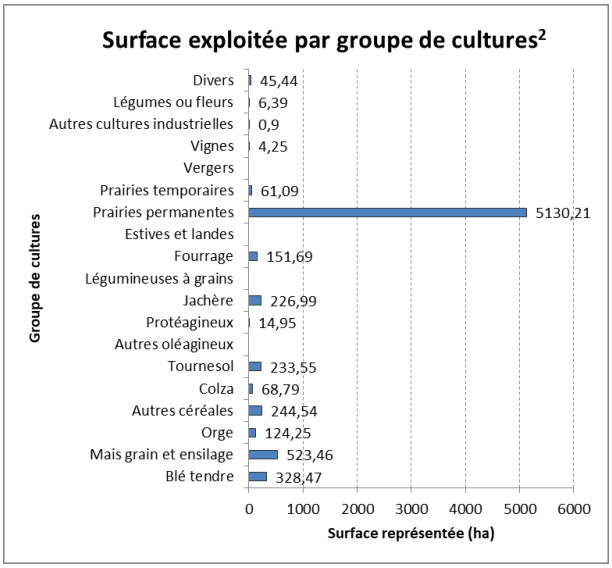


Figure 99 : Surface exploitée par groupe de cultures suivant le RPG 2018

Réseau hydrographique et ouvrages intramarais

Les données transmises par les acteurs du territoire, et particulièrement par le Syndicat Mixte du Bassin de la Seudre (SMBS), permettent de présenter cartographiquement la répartition du réseau primaire et secondaire et des ouvrages au sein des marais de la Seudre (Figure 100). Les analyses qui vont suivre intègrent pour ce marais le réseau tertiaire et seront concentrés sur les marais de la Seudre situés en aval de Saujon. Globalement, avec près de 1 872 km de linéaire en eau, soit 134 ml/ha, le réseau hydrographique des marais de la Seudre est relativement dense. Près de 1 522 ouvrages sont recensés dans les marais de la Seudre et présentent des typologies diverses, mais n'ont pas forcément fait l'objet d'une vérification *in-situ*. La densité d'ouvrage atteignant 0,81 ouvrages par km, soit 1 ouvrage tous les 1,3 km induit un fractionnement important du milieu. Toutefois, cette valeur est à relativiser étant donné que lors de gros coefficient de marée, une partie des ouvrages « s'effacent ».

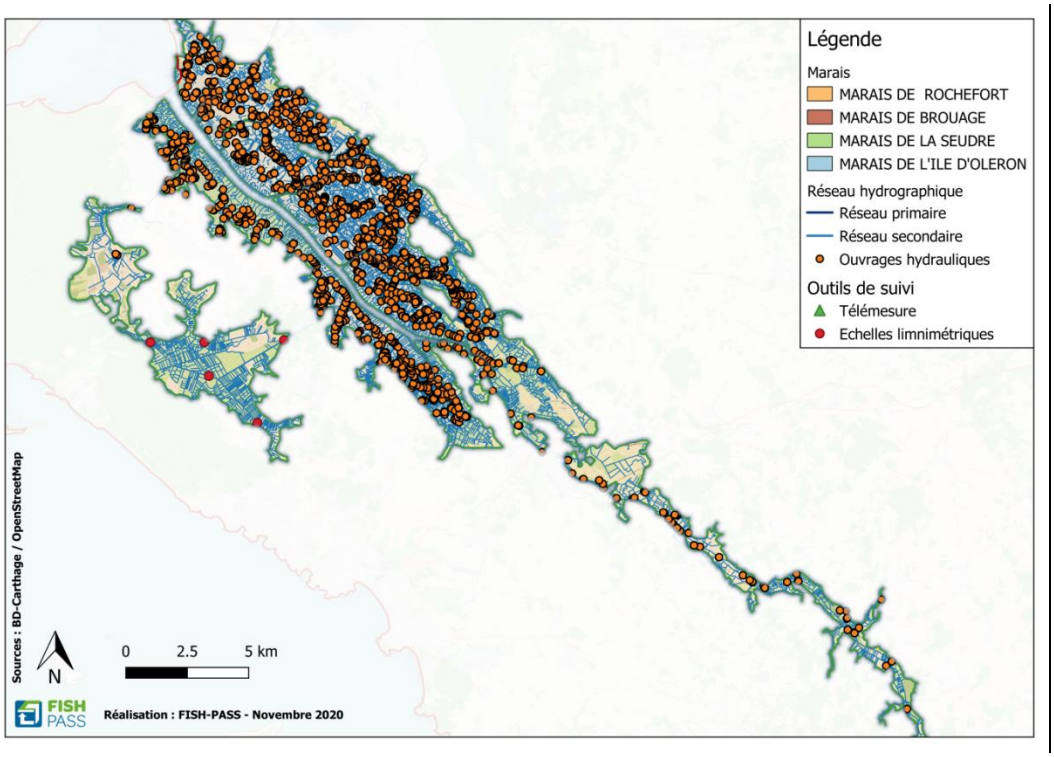


Figure 100 : Localisation des ouvrages et réseau hydrographique des marais de la Seudre

Certains de ces ouvrages ont été considérés par les acteurs locaux comme des verrous majeurs pour l'ichtyofaune. Implantés sur l'axe principal, l'écluse de Ribérou apparait sélective et peut donc constituer un verrou. Le canal de la Tremblade et le canal de Dercie, jalonnés par de nombreux ouvrages sont également pointés. Enfin, ouvrage mentionné par la quasi-totalité des acteurs rencontrés, la station de pompage de Chalézac semble impacter significativement l'ichtyofaune. Quelques mentions et dires historiques témoignent de « guirlande d'anguilles » à la sortie des pompes. En effet cette station de pompage assure l'évacuation et la vidange des marais doux de Saint-Augustin.

Fonctionnement hydraulique global

Globalement, les marais de la Seudre sont alimentés par la Seudre, les apports pluviométriques des bassins, le canal Charente-Seudre en moindre partie et majoritairement, pour les marais salés, par la marée (Figure 102). La structure naturelle des chenaux et leur dessin arborescent sont encore bien marqués et permettent un fonctionnement hydraulique lié au cycle des marées. Globalement, le marais de la Seudre est donc alimenté en eau salée. Dans les parcelles les plus proches des coteaux, les chenaux fossiles déconnectés du réseau salé permettent le stockage de l'eau de pluie et favorisent la présence en un même marais de zones humides à très fort gradient de salinité.

Dans le secteur amont, et globalement ailleurs, l'apport d'eau douce se fait par le bassin versant, et par de petits cours d'eau tels que le Monard et un réseau de sources. Bien qu'elle soit largement minoritaire, la Charente constitue une source d'alimentation complémentaire *via* le Canal Charente-Seudre.

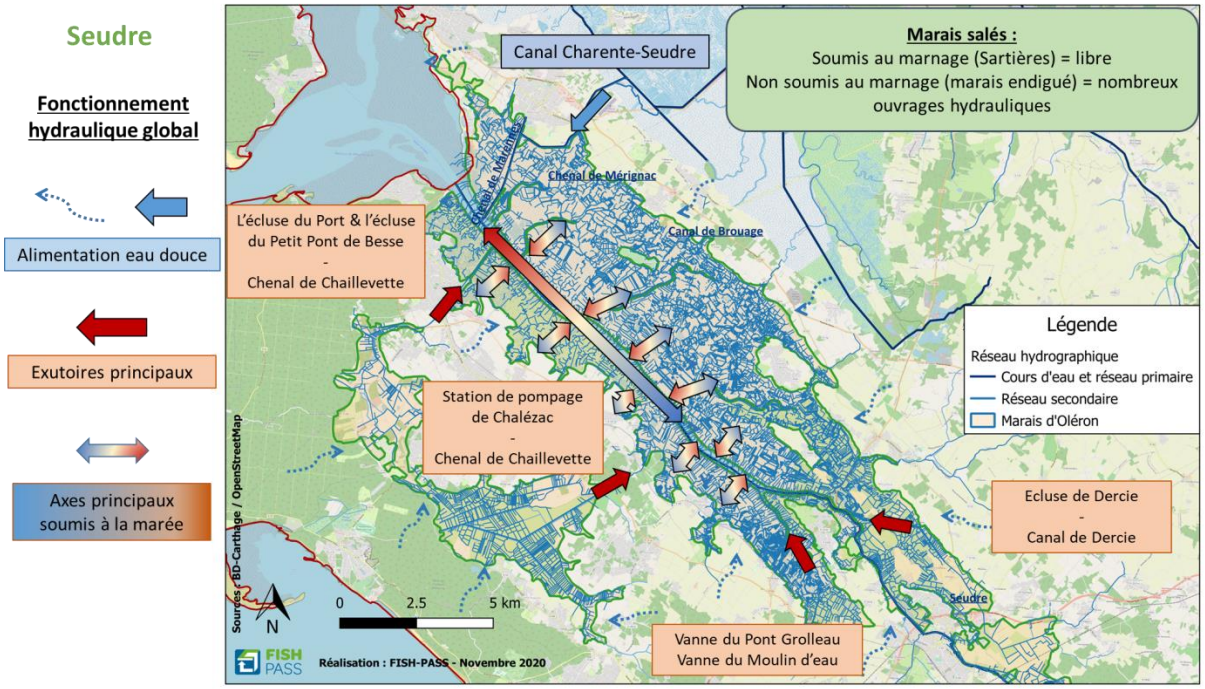


Figure 101 : Fonctionnement hydraulique global des marais nord de la Seudre

Marais salés

Les marais salés couvrent une zone d'environ 9 500 ha et accueillent une biodiversité très riche (2 sites NATURA 2000). En zone de marais, le renouvellement d'eau des fossés et l'entrée des poissons se produit par les marées. La communication entre le fossé et les chenaux principaux, alimentés par la marée, se fait grâce à des prises d'eau. En vives eaux (coefficients de marée supérieurs à 70), le fossé est alimenté tandis qu'en mortes eaux, le fossé se vidange en partie. Afin de faciliter la gestion des marais, différents ouvrages assurent la gestion des flux d'eau de mer et peuvent permettre d'assurer la rétention de l'eau. On peut retrouver des ouvrages de prises d'eau de type « varaigne » conditionnant l'alimentation des ruissons (chenal secondaire en prise sur le chenal d'alimentation) et donc des claires ou encore des dérases ou moines. L'entretien et la gestion hydraulique sont adaptés à chaque prise, les propriétaires manipulent leurs vannes de manière individuelle, sans concertation avec leurs voisins. Parmi les freins au maintien, voire au développement d'activités économiques, sur les marais salés on retiendra une carence en matière de gouvernance pour leur gestion hydraulique lié à l'individualisme historique des acteurs en place, aux morcellements parcellaire et foncier, et aux difficultés d'approvisionnement en eau douce.

Marais doux

Traditionnellement consacrés à l'élevage extensif et au maraichage sur les parties ressuyées, ces marais accueillent également aujourd'hui des cultures sarclées (ex : maïs). La conversion des prairies permanentes, saturées en eau une partie de l'année, en terres arables induit une modification des modes de gestion de ces zones humides. En effet, la nécessité d'entrer dans les parcelles, notamment pour le travail du sol, implique une atténuation du caractère humide des terrains par un abaissement précoce du niveau d'eau dans le marais.

Localisés dans le secteur touristique de la commune des Mathes, les marais de la Tremblade et d'Arvert-Saint-Augustin sont particulièrement touchés par le mitage urbain. La mise en culture du marais et l'urbanisation grandissante induisent une augmentation des flux polluants, altérant la qualité des eaux. Ainsi de nombreuses pressions s'exercent sur ces milieux et impactent la gestion des niveaux d'eau dans ces marais. Gestion complexe d'autant que l'évacuation des eaux douces excédentaires, essentielle pour la production agricole, peut s'avérer conflictuelle. En effet, comme évoqué précédemment, la vidange des marais doux peut poser problèmes, particulièrement pour deux d'entre eux, à savoir le marais de la Tremblade et d'Arvert/Saint-Augustin, étant donné que leurs exutoires respectifs sont également des chenaux conchylicoles. Cette évacuation d'eau peut entrainer des dessalures brusques préjudiciables aux activités conchylicoles, en particulier lors de la période d'activité majeure des fêtes de fin d'année. Sur les deux marais concernés, compte tenu des protocoles d'accord en place pour la gestion des ouvrages, les capacités de rejets des eaux excédentaires vers l'aval sont limitées, pouvant entrainer des conséquences négatives sur les activités agricoles.

La régulation des niveaux d'eau dans les marais doux se fait par l'intermédiaire de différents systèmes.

Pour les marais d'Arvert/Saint-Augustin, les ouvrages de régulation des niveaux d'eau sont la station de pompage de Chalézac, débouchant dans le chenal de Chaillevette et dont la gestion est assurée par l'ASF du marais de Saint-Augustin en partenariat avec l'ASF du marais d'Arvert, et le pont écluse de la Poterie. Un protocole de gestion « ostréiculteurs – agriculteurs » a été signé en 1994 et tient compte de la période de l'année, des coefficients et horaires de marée ainsi que du niveau d'eau dans les marais. La gestion se base également sur une concertation entre l'éclusier et les ostréiculteurs installés le long du chenal de la Poterie.

Pour les marais de la Tremblade, également appelés marais de Dirée, l'écluse du Port et l'écluse du Petit Pont de Besse, sous la gestion de l'ASCO des marais de la Tremblade et de la mairie de la Tremblade, assurent l'évacuation des eaux vers la Seudre. Ces deux ouvrages sont gérés par un protocole d'accord signé en 1984 par la mairie de la Tremblade, les ostréiculteurs et les agriculteurs. La gestion de la vanne de l'écluse du Port est aujourd'hui automatisée et tient compte des horaires et des coefficients de marée.

Pour les marais de Saujon/Saint-Sulpice, également appelés marais de l'Aubat, deux ouvrages assurent la régulation des niveaux d'eau et sont gérés par l'ASA de Saujon/Saint-Sulpice, la vanne du Moulin d'Eau et la vanne du Pont de Groleau. La gestion des niveaux d'eau dans ses marais, issue d'une concertation entre céréaliers et éleveurs, se base sur des repères empiriques et visuels. Il n'existe pas de règlement et/ou de calendrier de gestion. La vanne du Moulin d'Eau est fixe et peut être retirée en hiver lorsque les niveaux d'eau dans les marais sont trop hauts. La vanne du Pont de Groleau dispose quant à elle d'une ouverture variable.

Enfin pour les marais de Dercie – La Pallud, l'ASA des marais de Dercie – La Pallud assure la gestion des niveaux d'eau dans le marais *via* l'écluse de Dercie, constituant l'ouvrage principal de régulation, et la vanne du Monnard.

L'ensemble des ouvrages à l'interface des marais doux et de l'estuaire cités précédemment interdisent toute remontée d'eau salée et ne sont pas équipés de dispositifs de franchissement.

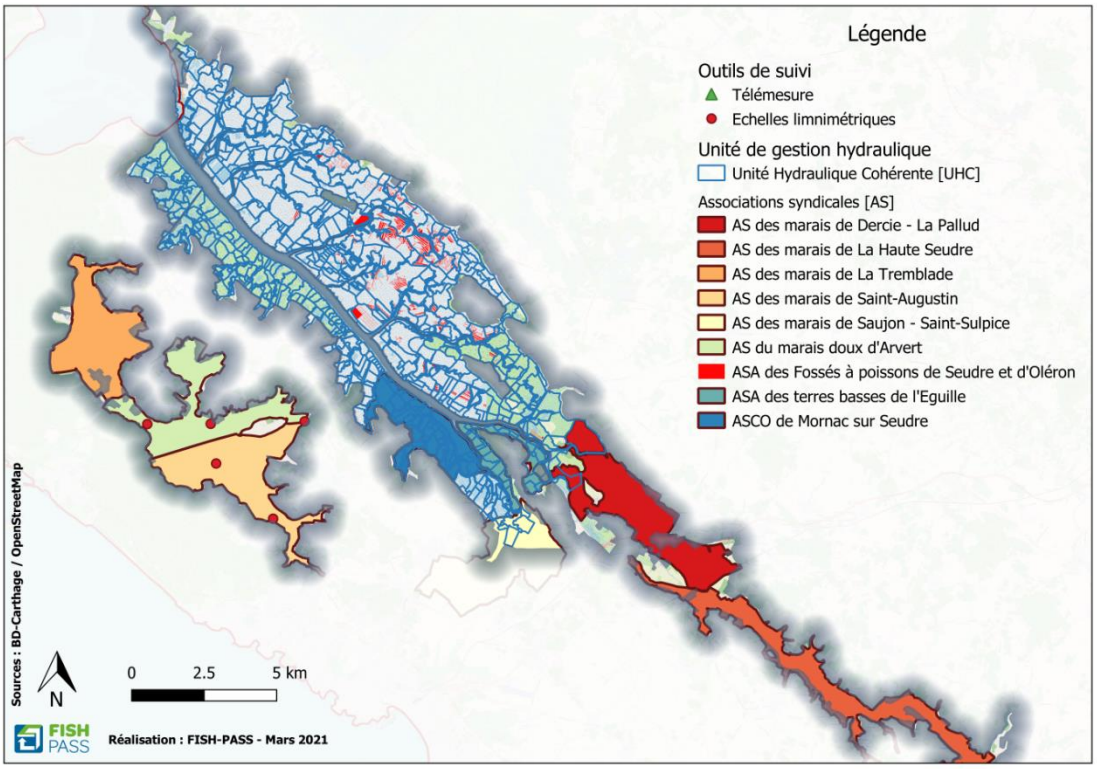


Figure 102 : Unité de gestion hydraulique et outils de suivi dans les marais de la Seudre

Dans les marais de la Seudre, la gestion des niveaux d'eau en aval de Saujon est assurée par 8 associations syndicales, qui constituent l'unité de gestion hydraulique principale dans les marais (Figure 102). Les AS assurant la gestion des marais doux affichent des surfaces respectives plus importantes que les AS situés en marais salés (Tableau 23). Au sein des marais de Rochefort, la gestion et le suivi de la dynamique évolutive des niveaux d'eau sont permis par 5 échelles limnimétriques, implantées dans les marais doux d'Arvert/Saint-Augustin.

Tableau 23 : Associations syndicales des marais de la Seudre

Statut	Identifiant	Surface (ha)
ASA	AS des marais de Dercie - La Pallud	1061
ASA	AS des marais de Saujon - Saint-Sulpice	931
ASCO	AS des marais de Saint-Augustin	899
ASCO	AS des marais de La Tremblade	864
ASCO	AS du marais doux d'Arvert	838
ASCO	ASCO de Mornac sur Seudre	581
ASA	ASA des terres basses de l'Eguille	284
ASA	ASA des Fossés à poissons de Seudre et d'Oléron	185

4.2.3.7/ Marais d'Oléron

Les marais d'Oléron sont ceux pour lesquels nous disposons du moins d'informations et de données toutefois une étude, portée par la Communauté de Commune d'Oléron, est en cours sur le territoire.

Généralités et typicité des marais d'Oléron

Inscrits dans le vaste ensemble des marais charentais et situés plus précisément sur l'île d'Oléron, les marais d'Oléron font partie intégrante du système insulaire en occupant 4 519 hectares, soit près de 40 % de l'île. On recense le long des côtes de l'île, des chapelets de marais affichant des typologies différentes, à savoir, majoritairement salés sur les façades est et nord-est de l'île et à l'inverse, plutôt doux sur les façades ouest et sud-ouest. À l'instar des autres marais de la côte Atlantique, ce lieu a joué un rôle important dans la production de sel dès le Moyen-Âge. Suite au déclin de l'activité salicole, la majeure partie des marais ont subi une requalification vers l'agriculture (élevage) et l'aquaculture (ostréiculture, pisciculture…). Les salines sont converties en claires ostréicoles pour l'affinage des huîtres. Les bosses des anciens marais salants sont occupées par une activité de pâturage et d'élevage extensif. Comme dans les marais salés de la Seudre, les marais d'Oléron accueillent quelques fossés à poissons. L'ostréiculture et l'agriculture, très présentes dans les marais d'Oléron, ont façonné ces milieux qui offrent aujourd'hui des paysages très particuliers dont certains sont classés comme zones naturelles protégées NATURA 2000 ou bénéficient d'Arrêtés de Protection de Biotopes (Marais de la Maratte, Marais d'Avail). Ce patrimoine naturel fait ainsi l'identité et la notoriété du territoire et constitue aussi le support d'activités touristiques et traditionnelles. Quelques secteurs de marais ont été acquis au titre des espaces naturels sensibles (soit par le Département, soit par le Conservatoire du littoral) et font l'objet d'une restauration et d'une ouverture au public.



Figure 103 : Marais d'Oléron en vue aérienne - © Francis CORMON

Sur les marais d'Oléron, l'ostréiculture est l'activité dominante suivie par l'agriculture, clairement axée vers l'élevage. En effet, sur les 886 ha constituant la Surface Agricole Utile [SAU], soit près de 20 % de la superficie totale, et sur la base du Registre Parcellaire Graphique [RPG] de 2018 l'analyse de l'assolement des marais, renseigne près de 85 % des parcelles exploitées en prairies, jachères et pouvant ainsi être utilisées pour de l'élevage extensif (pâturage) et 9,5 % le sont pour les cultures.

On note également une part non négligeable vouée à la viticulture avec près de 5 % de la SAU ainsi que la présence d'une unité de production aquacole importante, la ferme marine du Douhet. Cette dernière a une activité exclusive d'écloserie de daurades royales, nécessitant une eau de bonne qualité et salée (l'eau est prélevée dans le chenal du Douhet).

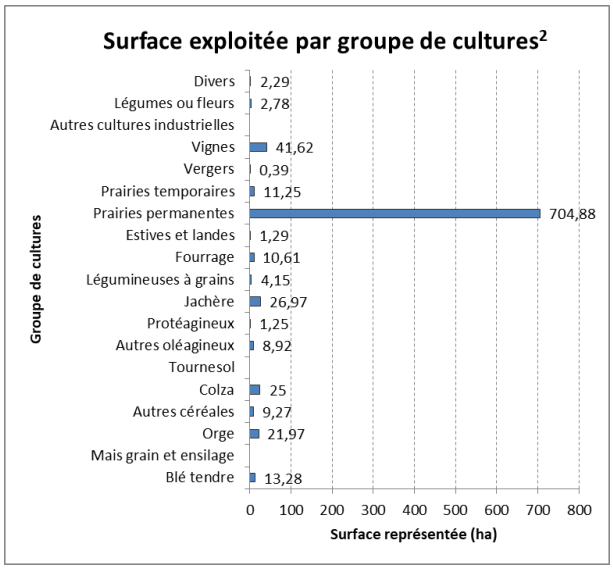


Figure 104 : Surface exploitée par groupe de cultures suivant le RPG 2018

Réseau hydrographique et ouvrages intramarais

Les données transmises par les acteurs du territoire, et particulièrement par l'UNIMA, permettent de présenter cartographiquement la répartition du réseau primaire et secondaire et des ouvrages au sein des marais de l'île d'Oléron (Figure 105). L'analyse n'intègre pas le réseau tertiaire dont nous ne disposons pas. Globalement, avec près de 131 km de linéaire en eau, soit 29 ml/ha, dont 78 km de cours d'eau et réseau primaire, et 53 km de réseau secondaire, le réseau hydrographique des marais d'Oléron est relativement dense, d'autant que le réseau tertiaire n'est pas représenté. Une étude globale est en cours, portée par la Communauté de Commune d'Oléron et menée par l'UNIMA, « Stratégie marais » et dans laquelle un recensement d'ouvrages *intra*-marais sera établi. Toutefois, les ouvrages recensés actuellement dans les marais d'Oléron sont présentés ci-dessous. Sur les 197 ouvrages recensés actuellement, les typologies les plus rencontrées sont les ponts et les vannes (Tableau 24). La densité d'ouvrage atteignant 1,5 ouvrages par km, soit 1 ouvrage tous les 670 m, est donnée à titre indicatif étant donné que le réseau tertiaire n'est pas intégré dans le linéaire hydrographique.

Tableau 24 : Typologies des ouvrages des marais de l'île d'Oléron

Typologie d'ouvrage	Nombre
Aqueduc	1
Buse	4
Clapet	1
Pont	20
Portes à flots	1
Station de pompage	2
Vanne	17
Non renseignée	151
Total général	**197**

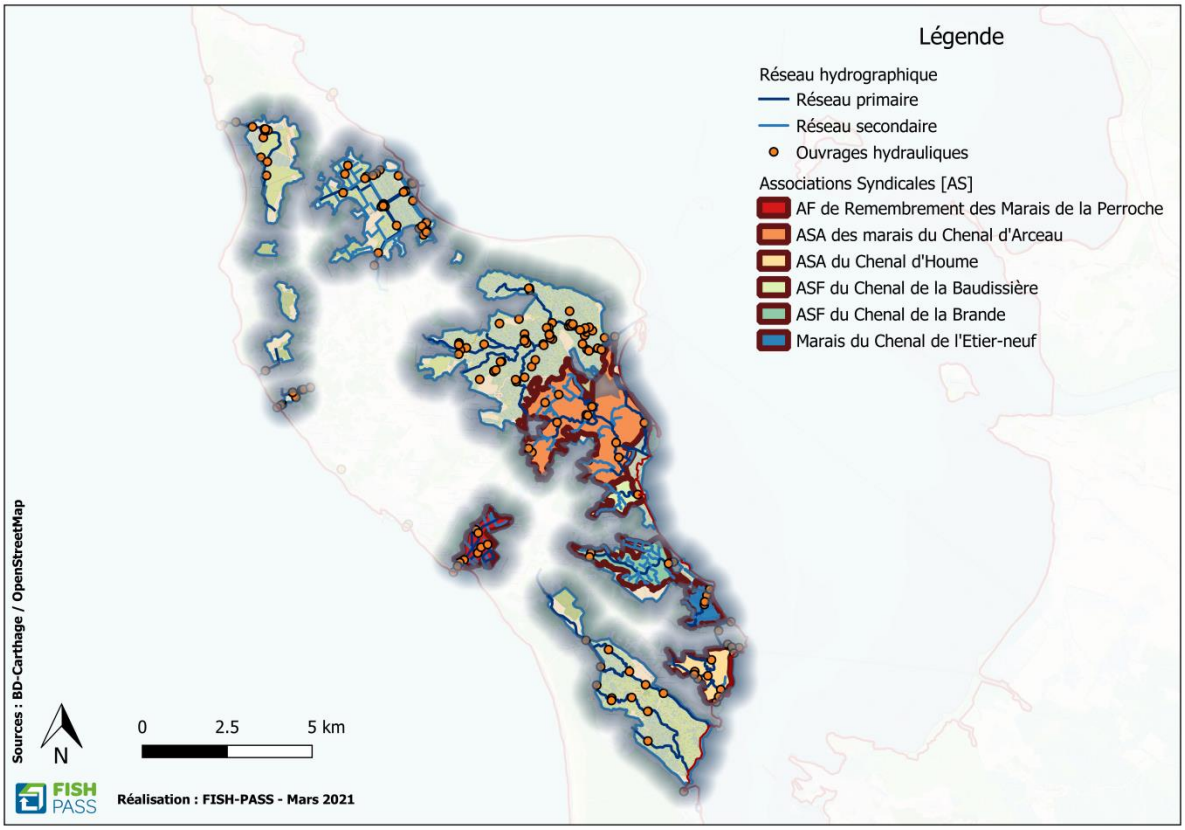


Figure 105 : Localisation des ouvrages, du réseau hydrographique et des unités de gestion hydraulique des marais d'Oléron

Certains de ces ouvrages ont été considérés par les acteurs locaux comme des verrous majeurs pour l'ichtyofaune. Implantés sur le chenal du Douhet, exutoire du marais du Douhet, la vanne secteur du port du Douhet a notamment été mentionnée. Largement localisés sur la rive ouest de l'île d'Oléron une partie des marais doux disposent d'exutoires à la mer empêchant toute remontée d'eau salée et par conséquent, toute colonisation pour les poissons migrateurs. On peut donc citer la station de pompage pour le marais de Ponthézière, le clapet grille du marais de la Martière, la vanne du marais de la Perroche et enfin la vanne des trois pierres pour le marais de la Grande Prise de Saint-Denis.

Fonctionnement hydraulique global

Globalement, les marais insulaires de l'île d'Oléron, baignant le pertuis d'Antioche, peuvent disposer de micro bassins-versants alimentés par les apports pluviométriques et/ou les résurgences de nappes ou encore par les eaux marines (Figure 106). Les marais salés de l'île d'Oléron, principalement à vocation ostréicole, bénéficient d'une gestion basée sur les apports d'eau salée, permise par les cycles de marée. La gestion de l'eau dans les marais est assurée par les Associations Syndicales mais également, par la Communauté de Communes [CdC] d'Oléron qui dispose de la compétence GEMAPI depuis le 1er janvier 2018. Cette dernière a pour objectif d'établir des règlements d'eau. Actuellement, sur le territoire de compétence de la CdC, seules les écluses présentes dans les marais du Douhet et de Papineau sont manipulées par un éclusier de la CdC. On retrouve également 6 associations syndicales, dont la plus importante en termes de superficie est l'ASA des marais du Chenal d'Arceau (Tableau 25). Globalement, hormis les marais d'Ors/Avail, sous compétences CdC, les marais situés au sud de l'île bénéficient de la gestion des AS. Les marais de la partie nord de l'île, à partir des marais de la Perrotine, sont sous compétence de la Communauté de Communes d'Oléron.

Tableau 25 : Associations syndicales des marais de Rochefort

Statut	Identifiant	Surface (ha)
ASA	ASA des marais du Chenal d'Arceau	788
ASF	ASF du Chenal de la Brande	233
ASA	ASA du Chenal d'Houme	176
AF	AF de Remembrement des Marais de la Perroche	130
ASF	Marais du Chenal de l'Etier-neuf	95
ASF	ASF du Chenal de la Baudissière	79

Les marais salés sont composés :

- Marais du Douhet, sous compétence CdC, hormis la partie amont du marais gérée en eau douce pour l'activité agricole et impliquant la gestion et l'entretien de différentes écluses. Le marais du Douhet bénéficie des cycles de marée *via* le canal du Douhet.
- Marais de la Perrotine, sous compétence CdC, bénéficiant des cycles de marée *via* le chenal de la Perrotine.
- Marais du Chenal d'Arceau, sous compétence ASA des marais du Chenal d'Arceau, bénéficiant des cycles de marée *via* le chenal d'Arceau. Une lagune en amont du marais permet de recueillir les eaux pluviales. La gestion de l'eau est partagée entre l'AS et la réserve du Marais aux Oiseaux.
- Marais de la Baudissière, sous compétence ASF du Chenal de la Baudissière, bénéficiant des cycles de marée *via* le chenal de la Baudissière.
- Marais de la Brande, sous compétence ASF du Chenal de la Brande, bénéficiant des cycles de marée *via* le chenal de la Brande. Une lagune gérée par la commune de Dolus d'Oléron permet le traitement et le stockage des eaux pluviales.
- Marais de l'Etier Neuf, sous compétence de l'AS du Chenal de l'Etier Neuf, bénéficiant des cycles de marée *via* le chenal de l'Etier Neuf
- Marais d'Oulme, sous compétence ASA du Chenal d'Houme, bénéficiant des cycles de marée *via* le chenal d'Oulme.
- Marais d'Ors, sous compétence CdC, bénéficiant des cycles de marée *via* le Chenal d'Ors et le Chenal du Nicot.

Les marais doux sont composés :

- Marais d'Avail, sous compétence CdC, connecté au Marais d'Ors et hydrauliquement indépendant grâce à la vanne des Rivauds. Il ne dispose pas d'exutoire à la mer.
- Marais de la Perroche, sous compétence AF de remembrement des marais de la Perroche, disposant d'un exutoire à la mer, la vanne du marais de la Perroche.
- Marais de la Martière, sous compétence CdC, disposant d'un exutoire à la mer, le clapet grille du marais de la Martière.
- Marais de Ponthézière, sous compétence CdC, disposant d'un exutoire à la mer, la station de pompage pour le marais de Ponthézière.
- Marais de la Borde, sous compétence CdC, il ne dispose pas d'exutoire à la mer.
- Marais Chat, sous compétence CdC, il ne dispose pas d'exutoire à la mer.
- Marais de la Grande Prise de Saint-Denis, fusion des marais de Papinaud et de Lachenaud, sous compétence CdC. Le marais reçoit l'eau issue du lagunage de la station d'épuration et dispose d'un exutoire à la mer, la vanne des trois pierres.

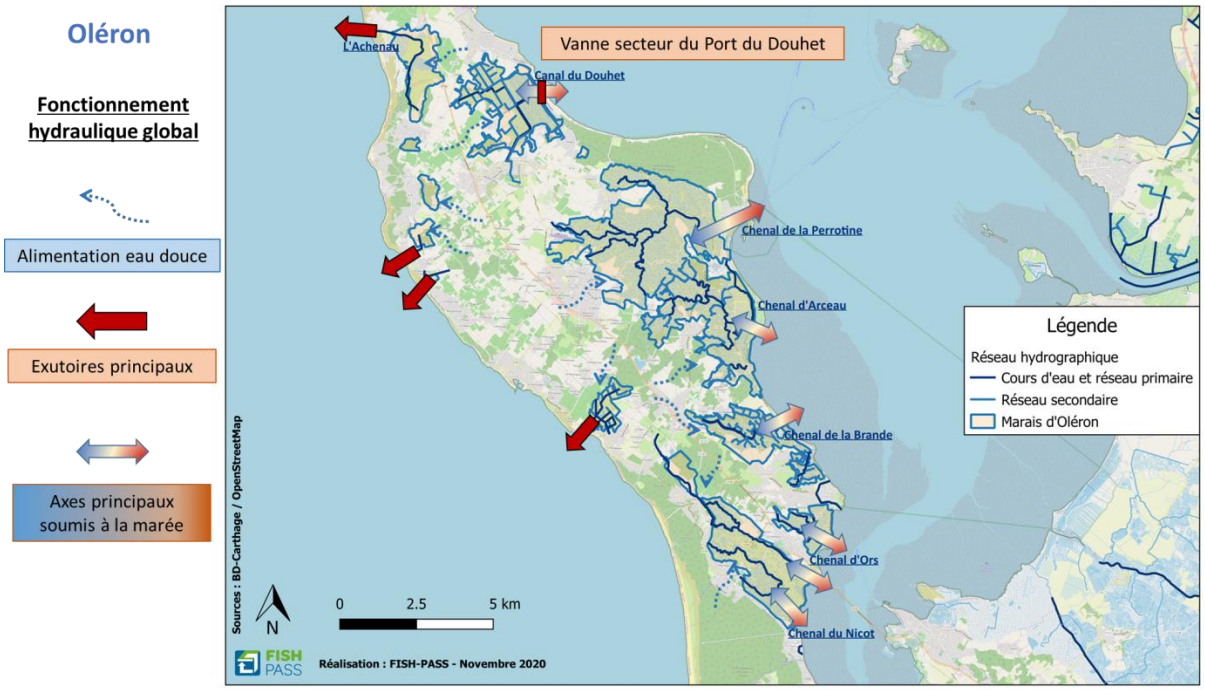


Figure 106 : Fonctionnement hydraulique global des marais d'Oléron

4.2.4/ Synthèse

Façonnés par l'homme entre le X^{ème} et le XVIII^{ème} siècle, les marais rétro-littoraux charentais témoignent aujourd'hui des usages d'hier. Profondément modelés par la saliculture, ces milieux au contexte topographique et hydrographique si particulier étaient originellement constitués de vasières en golfe maritime. Ces zones humides à très faible déclivité, véritables écotones à l'interface continentale et marine, sont sillonnées et vascularisées par de nombreux chenaux. D'apparences homogènes, elles renvoient une certaine hétérogénéité marquée par le morcèlement et les microreliefs alternant bassins, fossés, ruissons, baisses, bosses, bossis, taillée, *etc.*, et donnant ainsi naissance à des ensembles paysagers singuliers et typiques en ces lieux. Les marais rétro-littoraux jouxtant l'estuaire sont le support d'élevage extensif, de chasse à la tonne, plus récemment de céréaliculture, et sur le littoral, d'activités socioéconomiques en plein essor, notamment le tourisme et la conchyliculture. Reconnus comme indispensables aux équilibres naturels et territoriaux, les marais procurent de multiples bénéfices : paysages de qualité, biotopes spécifiques, réservoirs de biodiversité ordinaire et remarquable, contribution à la gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau…

Hormis pour les marais salés de la Seudre, de l'île d'Oléron et ceux situés en façade littorale ou se maintiennent les claires ostréicoles, les fossés à poissons ou encore quelques salines, les marais s'affranchissent généralement des influences marines *via* des digues et des ouvrages hydrauliques de protection et sont alors alimentés par les eaux douces continentales. Le fonctionnement hydraulique des marais s'articule alors autour des casiers hydrauliques, du réseau de canaux (primaire, secondaire et tertiaire) et enfin, des ouvrages hydrauliques, structures stratégiques dans les marais. En effet, ces territoires artificialisés par l'homme pour ses activités sont tributaires de la maîtrise de l'eau dont l'ouvrage hydraulique est le principal levier permettant de gérer les différents flux d'eau entre les Unités Hydrauliques Cohérentes, d'assurer la gestion des niveaux d'eau, ou encore de contribuer à l'étagement du marais. Certains d'entre eux ont été considérés comme particulièrement bloquants par les acteurs du territoire et constituent, de ce fait, des verrous pour la faune piscicole (Figure 107, Tableau 26).

Certains ouvrages posent quant à eux questions, notamment en termes de continuité écologique, les siphons. Retrouvés essentiellement en Charente-Maritime, ces ouvrages assurent le passage de l'eau sous un autre canal ou cours d'eau sans communication avec ce dernier, et assurent ainsi une certaine continuité hydraulique. Toutefois, ce type d'ouvrage est très peu étudié et nécessiterait des suivis spécifiques et approfondis afin d'évaluer leur franchissabilité ainsi que leur innocuité. « Ces ouvrages représentent t'ils une barrière physique et auquel cas, quels aménagements pourrait favoriser leur franchissement ? ».

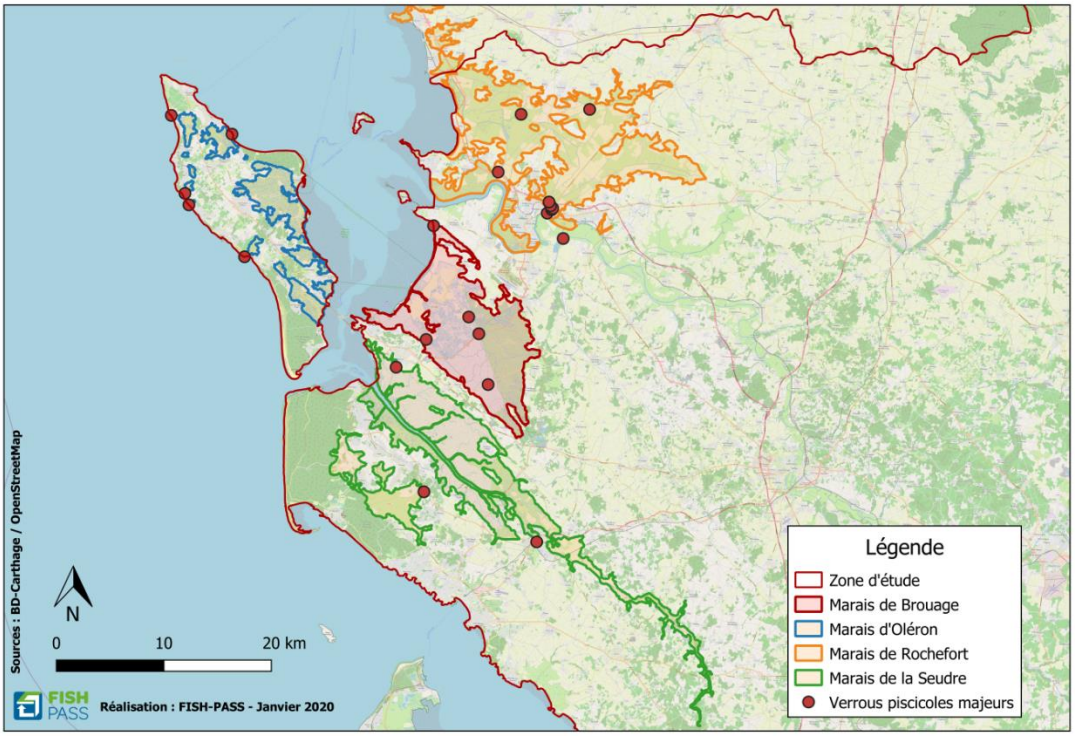


Figure 107 : Verrous majeurs dans les marais rétro-littoraux charentais

Tableau 26 : Verrous majeurs dans les marais rétro-littoraux charentais

Marais	Nom
Marais d'Oléron	Vanne de la Perroche
	Vanne secteur port du Douhet
	Clapet grille de la Martière
	Station de pompage de Ponthézière
	Vanne des Trois Pierres
Marais de la Seudre	Ecluse de Ribérou
	Station de pompage de Chalézac
Marais de Brouage	Ecluse de Beaugeay
	Ecluse de Biard
	Ecluse de Montportail
	Vanne de la Saline
	Vannes de Marennes
	Ecluse de Bellevue
	Vanne de la Bergère
Marais de Rochefort	Ecluse de Charras
	Barrage du Pont Rouge
	Vanne aval du canal de Genouillé
	Vanne aval du canal de Saint-Louis
	Vanne aval du canal de la Daurade
	Vanne aval du canal de Loiré
	Vanne de Portefâche
	Vanne de Suze

En conditionnant les usages et activités intramarais et sur le littoral, mais également la sécurité des biens et des personnes, la gestion hydraulique du territoire s'avère complexe d'autant que globalement, sur la zone d'étude il n'existe pas de règlement d'eau cadrant la gestion des niveaux d'eau. Cette dernière repose toutefois sur deux grandes phases relativement empiriques, de la fin de l'automne au début de printemps, les systèmes sont ouverts afin d'évacuer les excédents hydriques puis de la fin du printemps au début de l'automne, les systèmes sont clos et conservent l'eau afin de répondre à la demande hydrique en marais.

De nombreuses structures interviennent dans la gestion des niveaux d'eau, mais les principales entités de gestion demeurent les Associations Syndicales. Ces dernières doivent assurer une gestion des niveaux d'eau reposant sur la conciliation des usages qui se heurtent à des considérations hydrauliques, à de potentiels conflits de calendrier de niveau, ou à une appréhension différente de certains risques. Le marais est un système géré en partenariat privé/collectif dont l'établissement d'un règlement s'avère essentiel et de première importance. Aujourd'hui la pratique de gestion se fait à l'usage et manque de concertation, de globalisation, de mutualisation … En manœuvrant les ouvrages intramarais, les AS garantissent la préservation d'intérêts collectifs comme d'intérêts privés, mais en cas de problèmes/conflits, ces dernières peuvent être les premières visées. Ainsi, nombre d'acteurs mentionnent l'importance d'éditer un protocole de gestion intégrant les différents usages, car ce cadre réglementaire crucial permettrait de réponde à une stratégie d'ensemble. À moyen terme, de nouvelles problématiques vont apparaitre comme le réchauffement climatique ou l'augmentation du niveau de la mer qui impacteront indubitablement ces zones de marais. Il convient donc d'ores et déjà d'intégrer ces problématiques dans la gestion actuelle et future du marais.

De par leur situation géographique, idéalement situés par rapport aux flux entrants de civelles, les marais rétro-littoraux charentais représentent un vaste territoire favorable à l'anguille européenne, espèce considérée aujourd'hui en danger critique d'extinction par l'UICN. La chute d'abondance globale de cette espèce migratrice sur l'ensemble de son aire de répartition oblige à réviser les stratégies collectives de gestion. Globalement, l'enjeu anguille est à considérer avec importance d'autant plus que ces marais sont situés en Zone d'Actions Prioritaires [ZAP] anguille. Ainsi, il apparait nécessaire d'adapter la gestion des ouvrages en fonction des périodes de migration, et plus particulièrement au niveau des ouvrages à la mer, véritables « portes d'entrée » dans les marais. Ces derniers, édifiés sur la partie aval des cours d'eau à l'interface des milieux côtiers et continentaux, assurent le contrôle hydraulique du marais en fonction du niveau de la mer et des niveaux d'eau dans les territoires amont gérés en eau douce. En assurant la protection contre les submersions marines des zones situées en amont, ces ouvrages assurent un rôle important pour le territoire. Cependant, sans aménagement spécifique, ces ouvrages estuariens demeurent peu ou pas franchissables et sont à l'origine de blocage plus ou moins long de nombreux organismes aquatiques, et notamment des civelles. En conditionnant l'accès au marais et ainsi la production de géniteurs qui en découlera (Rigaud, 2015), ces ouvrages sont d'intérêt majeur dans la phase de colonisation de l'anguille européenne et l'ensemble des acteurs du territoire s'accordent sur le fait qu'ils doivent, de ce fait, constituer une réelle priorité d'intervention.

Dans le contexte actuel, des efforts doivent être mis en œuvre pour une meilleure prise en compte de la préservation des milieux aquatiques dans la gestion du marais en conciliation avec les autres usages. La dynamique est engagée, à l'image du Contrat de Progrès Territorial porté dans les marais de Brouage dont l'un des objectifs est la reconquête des marais par l'anguille en associant l'ensemble des acteurs ou encore à l'instar des ouvrages de Charras et de Biard qui bénéficient d'aménagement particulier, à savoir respectivement une cale empêchant la fermeture totale d'une porte à flot et une ouverture dans une porte à flot.

Concernant ces derniers, il semble important de suivre régulièrement l'efficacité de ces ouvrages, et ainsi les flux entrants de civelles dans les marais concernés. Véritables sites ateliers et outils de communication, les suivis biologiques de ces ouvrages doivent également s'accompagner d'études dont l'approche socio-économique permettra d'évaluer l'impact de ces aménagements sur les activités et usages intramarais. En effet, une fois les usages en place bien identifiés, il convient d'en évaluer la compatibilité avec les aménagements ou les modes de gestion d'ouvrage proposés, car, bien qu'en concentration variable, ces derniers induisent des entrées d'eau salée. À ce titre, l'approche socio-économique basée sur un retour d'expérience des exploitants de ces marais « pilotes », quelle que soit l'activité, semble pertinente et constitue un atout de poids pour développer et pérenniser ces dispositifs de franchissement à l'échelle des marais rétro-littoraux de la façade atlantique.

L'approche biologique pourrait également être complétée par une évaluation de la répartition géographique et ainsi de l'utilisation de ces espaces d'intérêts en réalisant des suivis à grande échelle et pouvant témoigner des aménagements réalisés sur les ouvrages à la mer. Suivis d'ampleur, il est donc important de cibler et de concentrer les efforts sur un site pré-identifié sur lequel diverses métriques devront être suivies afin d'évaluer la dynamique évolutive du biotope et de la biocénose associée. Il conviendra alors d'identifier et d'évaluer les potentialités d'accueil des milieux récepteurs situés en amont des ouvrages à la mer, clés d'entrée dans les hydrosystèmes, diagnostic à l'heure actuelle insuffisant. L'évolution des assecs notamment en période estivale relativement limitante, de l'envasement, des paramètres physico-chimiques, la caractérisation de typologies de chenaux couplée à des réplicas d'inventaires spécifiques anguilles permettant d'estimer le sex-ratio, le stock et la qualité des géniteurs dévalant, d'analyser le parasitisme (notamment vis-à-vis d'*Anguillicola crassus*, qui conditionne la qualité des géniteurs) et pouvant permettre d'évaluer la capacité de production du milieu *via* l'analyse densitaire à l'échelle d'un marais sont autant de solutions qui peuvent être déployées. *Nota*, des suivis ont été engagés sur les marais de la Seudre et d'Oléron et plus particulièrement sur l'aspect biologique.

Il s'avère difficile de proposer des mesures de gestion sans avoir l'expérience et les connaissances de terrain. Cependant, la consultation des acteurs locaux et les constats qualitatifs obtenus a permis de soupçonner les potentialités d'accueil et ainsi de pré-cibler un secteur d'intervention privilégié. Par ordre d'importance et sans expertise de terrain, il apparaitrait que les marais de Brouage pourraient constituer ce site « pilote » dans l'évaluation et l'intervention en faveur des anguilles. En effet, les marais de Brouage bénéficient de nombreuses connaissances, notamment liées aux Contrat de Progrès Territorial Marais de Brouage, d'une ramification très importante du réseau hydrographique, d'une gestion et d'une organisation plus structurée (3 AS couvrent l'ensemble de la zone de marais de Brouage) et enfin, constituent un site atelier pour divers projet (ADAPTO, PAMPAS[9]…). Le SMCA souhaite mettre en place un suivi piscicole dans les marais de Brouage sur la base d'un protocole développé par le Forum des Marais Atlantiques. Ceci peut s'avérer intéressant pour suivre l'évolution des populations de poissons et notamment de l'anguille. En partenariat, CMCS et SMCA pourraient permettre d'engager et de répliquer plus de stations de suivi piscicole. L'occupation du sol, à dominante herbagère, induit des pressions moindres liées aux grandes cultures (intrants, irrigation…). Dans ces marais, ouvrant sur l'océan et interface majeure des flux entrant et sortant, l'aménagement de l'ouvrage de Beaugeay semble être de première importance pour la colonisation des civelles.

[9] Lien vers Projet PAMPAS : https://pampas.recherche.univ-lr.fr/

Les marais de la Seudre sont également très intéressants pour l'anguille européenne. En effet, dans ces marais salés, la ramification du réseau hydraulique est importante et les axes principaux, en prise sur la Seudre estuarienne sont soumis aux marnages. Situées sur le haut-schorre et non protégées par la digue, les sartières constituent la partie submersible du marais et sont par conséquent relativement libres. Toutefois l'abandon *quasi* généralisé des claires de sartières, faute d'utilisation professionnelle, s'accompagne d'un comblement progressif de ces milieux et entraine des problèmes en termes de qualité d'eau. Le potentiel de production de ces milieux est non négligeable et a été largement exploité par le passé *via* des fossés à poissons, milieux uniques et atypiques des marais de la Seudre. Ces fossés à poissons, affichant une bonne qualité d'eau et une forte production de proies (Filloux, 2004), représentent des habitats privilégiés d'accueil pour l'anguille car ils comprennent des zones confinées peu profondes pour les juvéniles et des zones plus profondes pour l'anguille adulte (Filloux, 2003). En termes de potentialités organisationnelles, les marais de la Seudre, dont la totalité du territoire n'est pas couverte par les AS et qui plus est, risquant de disparaître à termes, mais en grande partie par une multitude de propriétaires privés, apparaissent peu structurés et donc moins unifiés. Cette caractéristique fonctionnelle constitue ainsi un frein à la mise en place d'une gestion globalisée et induit un contexte bien différent des marais de Brouage. Dans un avenir proche, la structure GEMAPIenne devra être concertée et devra coordonner la gestion des niveaux d'eau dans les marais de la Seudre.

Disposant de peu d'informations sur les marais d'Oléron, ils peuvent tout de même être considérés avec intérêt vis-à-vis de l'anguille étant donné qu'ils disposent d'axes principaux soumis aux marnages (marais salés) et affichent peu d'ouvrages. Ils peuvent être considérés comme relativement libres.

Enfin, situés à proximité d'une agglomération d'importance située en rive droite de la Charente, les marais de Rochefort sont les plus soumis au mitage urbain et à l'anthropisation. L'assolement des marais présente une part plus importante de parcelles vouées aux grandes cultures que pour les autres marais. Au sein des marais de Rochefort, bien que l'étagement soit important et que de nombreux ouvrages fractionnent le milieu, certaines zones peuvent tout de même être considérées comme intéressantes. D'ailleurs, l'UNIMA a déjà engagé des aménagements suite à des réflexions axées pour le compartiment piscicole. Ainsi, quelques ouvrages latéraux du canal de Charras ont été équipés, notamment par des cales réglables sur clapet. Cette réflexion s'est également poursuivie par la sélection de casiers hydrauliques intéressants et d'ouvrages potentiellement stratégiques pour l'anguille au niveau de l'axe de Charras. Il en ressort, le casier de la vanne de Chaume présente un potentiel d'accueil significatif et dont l'ouvrage est équipé ; le casier de la vanne de Marcou présente une surface et une qualité d'habitat intéressante, mais les caractéristiques des ouvrages limitent la franchissabilité par les civelles ; le casier de la vanne d'Ardillières permet l'accès à une surface de marais très limitée donc peu intéressant ; le casier de la vanne des 4 voleurs, potentiellement équipable de cale sur clapet, offre un potentiel significatif, mais présente des difficultés de gestion et un fort envasement ; la vanne de Treize Œufs, ne disposant pas d'appel d'eau et donc limitée concernant l'attractivité en période d'écoulement, ne présente pas un caractère stratégique.

Lors des entretiens, de nombreux acteurs soulignent également l'importance de la zone d'expansion de crue située entre Cabariot et Saint-Savinien concernant le potentiel d'accueil pour l'anguille.

Parole aux acteurs du territoire – Les marais de demain

Le marais de demain serait totalement restauré et retrouverait son lustre d'antan. On y appliquerait une gestion hydraulique équilibrée, ou se maintiendrait de l'élevage extensif et une biodiversité exceptionnelle.

Le triptyque « eau/usage/biodiversité » y serait assuré et maintenu empêchant alors la déprise et l'enfrichement de ces milieux. L'attractivité touristique y serait d'autant plus grande, et sans compter les services écosystémiques que les marais fournissent (lutte contre les inondations, le réchauffement climatique…). La préservation de l'anguille est un sujet important dont il est grand temps de prendre à bras le corps pour trouver des solutions. « La solution sera globale ou, ne se fera pas. Si on se focalise uniquement sur l'anguille, ou sur la gestion hydraulique, on loupera la cible. Le but sera de réussir l'assemblage. Il est important de croire en la force de l'union et de fédérer les énergies ! ». Un soutien unanime semble être apporté par tous les acteurs qui prêtent intérêt aux marais et chacun apporte sa pierre à l'édifice, d'où le certain optimisme pour l'avenir du marais.

Le marais de demain disposerait d'une gestion proche du naturel et permettrait de tamponner les à-coups hydrauliques et fluctuerait progressivement. Ce serait également un marais moins gourmand en eau, bien entretenu, sans espèces exotiques envahissantes et qui conserverait son aspect paysager particulier. Il ne serait plus le support de grandes cultures, mais l'élevage et l'exploitation pastorale y seraient favorisés.

Dans le marais de demain, il faudrait stopper la céréaliculture et développer l'élevage. Il ne faut pas oublier la singularité et la véritable typicité locale des fossés à poissons de la Seudre, unique endroit en France où l'on retrouve ce type de milieu. Les canaux seraient également bordés de cordons de phragmites, véritables corridors biologiques, qui constitueraient la trame verte. Mais surtout, un marais ou la gestion hydraulique serait éclaircie !

Il est important de réfléchir à la vocation à long terme des marais de Brouage. Il est nécessaire de remettre en place des ouvrages de gestions, c'est-à-dire un investissement non négligeable, or, si le niveau de la mer monte, cet argent aura été dépensé inutilement. Les marais de demain disposeraient d'une gestion moins artificialisée, globalisée, beaucoup moins fluctuante, et axée sur la saisonnalité. Le marais de demain serait également plus traditionnel et prendrait en compte la montée des eaux et la reconnexion maritime.

Le marais de demain serait un marais salé, soumis à submersion. Le littoral serait également plus libre et moins soumis à rectification.

Dans les marais de demain, les acteurs feraient tout leur possible en termes d'action collective pour lutter au maximum contre la tendance générale individuelle. La capacité hyper productive du marais de Seudre (production de crevettes, poissons, d'algues…) serait exploitée et cela conserverait ces milieux particuliers, le tourisme, le patrimoine et l'histoire. Pour cela, il est primordial de concilier les usages et les acteurs et nécessite une révision importante du cadre réglementaire national qui protège les milieux naturels. Une mobilisation collective locale et une implication financière et réglementaire des collectivités (quelle que soit l'échelle, nationale, régionale) sont nécessaires.

L'anguille européenne est une espèce emblématique dans les marais, qui était extrêmement abondante. « Aussi loin que remontent mes souvenirs, il y avait énormément de civelles notamment à Beaugeay. Il y avait des sortes de « rituels » ou la pêche de l'anguille de dévalaison se pêchait par une nuit pluvieuse sans lune, avant minuit avec des fagots (une relève de fagot pouvait contenir près de 30 kg d'anguilles) ». Au fur et à mesure des années, l'espèce s'est raréfiée petit à petit de manière inquiétante. Il est primordial de stopper cette tendance, voire de l'inverser, en mettant, collectivement, tout en œuvre pour assurer et faciliter le cycle de vie de cette espèce migratrice ayant déjà trop souffert de l'impact de l'homme.

4.3/ Ouvrages d'intérêt majeur & ouvrages stratégiques

4.3.1/ Contexte et objectifs

Géographiquement situés au nord de la Gironde et au sud de la Loire, les bassins de la Charente et de la Seudre sont en lien direct, *via* leurs estuaires respectifs, avec les pertuis charentais. De part cette position stratégique sur la façade atlantique et la diversité des habitats qu'ils offrent (marais et zones humides, réseau hydrographique dense et diversifié), les bassins de la Charente et de la Seudre représentent des territoires d'importance pour la reproduction, la croissance et le développement des poissons migrateurs amphihalins. Comme la plupart des grands axes, artères du réseau hydrographique français, la Charente et la Seudre sont jalonnées par de nombreux ouvrages transversaux. Ces derniers, entrainant fragmentation et segmentation des cours d'eau, influent directement sur la quantité, la diversité et la qualité des espèces aquatiques inféodées à ces milieux. En effet, bien que les difficultés soient variables, selon les sites et les conditions hydrologiques, ces ouvrages constituent des obstacles à la migration des poissons pouvant réduire, retarder une partie du contingent migrant voir même bloquer totalement la voie migratoire, et par conséquent les possibilités d'accomplir entièrement leurs cycles biologiques. Cet impact est notablement accru sur les axes pour lesquels le cumul d'ouvrages à franchir, facteur particulièrement aggravant, est important. Outre ces aspects, la présence d'obstacles à l'écoulement limite également le brassage génétique inter-populations, pouvant ainsi compromettre les capacités d'adaptation de ces populations, influence le comportement du poisson, sa dépense énergétique, sa condition physiologique, modifie l'hydromorphologie et la ressource en eau d'un point de vue quantitatif et qualitatif (paramètres physico-chimiques, concentration polluants…)… Globalement, ces effets ont pour conséquence de dégrader la qualité des biotopes et de modifier les patrons naturels de répartition des espèces aquatiques et sont d'autant plus préjudiciables pour les espèces migratrices amphihalines.

Face à ce constat, chaque obstacle présent sur les axes migratoires doit faire l'objet d'une action de maintien ou de rétablissement de la continuité écologique, toutefois, l'importance des impacts d'un ouvrage peut varier et réside notamment dans sa localisation et ses caractéristiques techniques. En effet, par exemple les ouvrages implantés sur l'aval des axes principaux sont particulièrement cruciaux puisqu'ils constituent la « porte d'entrée » à un vaste territoire en ce qui concerne la montaison. L'importance d'un ouvrage sera également intimement liée à l'échelle d'analyse. En effet, un ouvrage qui sera considéré comme structurant à l'échelle d'un affluent, d'un cours d'eau, d'un syndicat de rivière, ne le sera pas nécessairement à l'échelle plus globale d'un grand bassin versant. Le support biologique étudié, à savoir les poissons migrateurs, tend à utiliser l'espace, et plus particulièrement le réseau hydrographique, dans sa globalité mais toujours dans une logique aval-amont. De ce fait, il apparait pertinent de travailler à l'échelle des grands bassins versants de la Charente et de la Seudre pour déterminer et hiérarchiser les obstacles à l'écoulement selon l'importance des impacts qu'ils en infèrent. Cette réflexion amène à un objectif clair, identifier et prioriser l'intervention de rétablissement de la continuité écologique sur les ouvrages qui jouent un rôle majeur sur les populations de poissons migrateurs des bassins Charente et Seudre.

4.3.2/ Aspects méthodologiques

La notion de « continuité apaisée », basée sur une réflexion d'opportunité et de logique technique, administrative, sociale et économique dans le cadre d'une mise en œuvre opérationnelle, est amplement intégrée dans les démarches de rétablissement de la continuité écologique engagées par l'Établissement Public Territorial de Bassin Charente. Simplement, cet axe de travail visant à identifier les ouvrages d'intérêt majeur et stratégiques sur le bassin versant de la Charente et de la Seudre, repose sur une réflexion purement rattachée à l'enjeu biologique en considérant la capacité d'accueil du milieu, les espèces migratrices et la logique migratoire « aval-amont ».

Lors de la consultation des acteurs du territoire une évaluation des obstacles, fonction de la capacité bloquante dans l'accès aux linéaires présentant un potentiel d'accueil non négligeable pour l'ichtyofaune, a été demandée dans le but de prioriser l'intervention (Figure 108). Ces retours ont bien évidemment été intégrés dans l'analyse en reconsidérant l'importance à l'échelle globale.

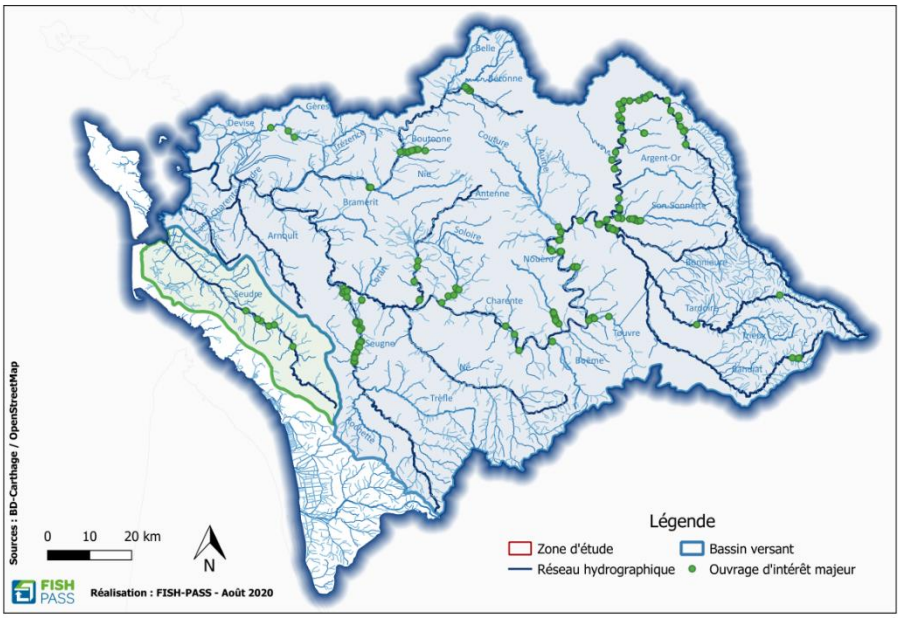


Figure 108 : Ouvrages prioritaires selon les retours d'acteurs du territoire - Priorisation à l'échelle du syndicat de rivière

La proposition de détermination d'ouvrages d'intérêt majeur et stratégiques repose ainsi sur : ces retours de consultations, la priorisation des secteurs d'intervention établie lors de la précédente étude en 2003 par Hydroconcept (Figure 109), l'état d'avancement du rétablissement de la continuité écologique en 2020, le rapport « ouvrages à traiter/gain linéaire », mais surtout, sur la logique migratoire « aval-amont », et bien évidemment sur la répartition des poissons migrateurs et l'accessibilité aux zones essentielles à la reproduction et/ou à la croissance.

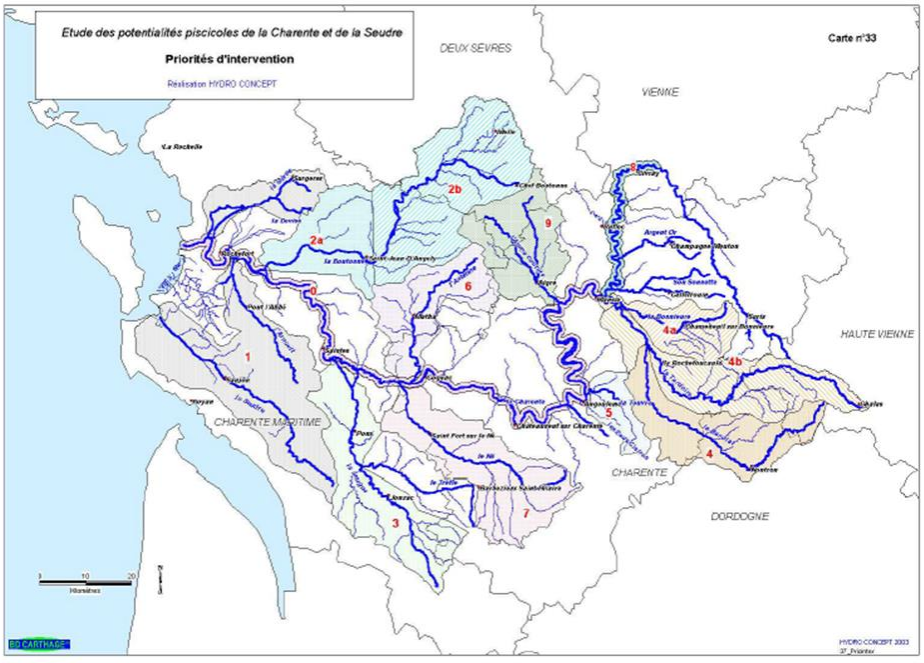


Figure 109 : Priorisation des secteurs d'intervention établie lors de la précédente étude (Hydro Concept – EPTB Charente, 2003)

4.3.3/ Résultats

Sur la base d'une analyse multicritères fonction de l'importance des axes, de la répartition des espèces migratrices et de la logique migratoire « aval-amont », 3 classes ont été établies afin d'intégrer la notion de temporalité dans le but de hiérarchiser et prioriser l'intervention.

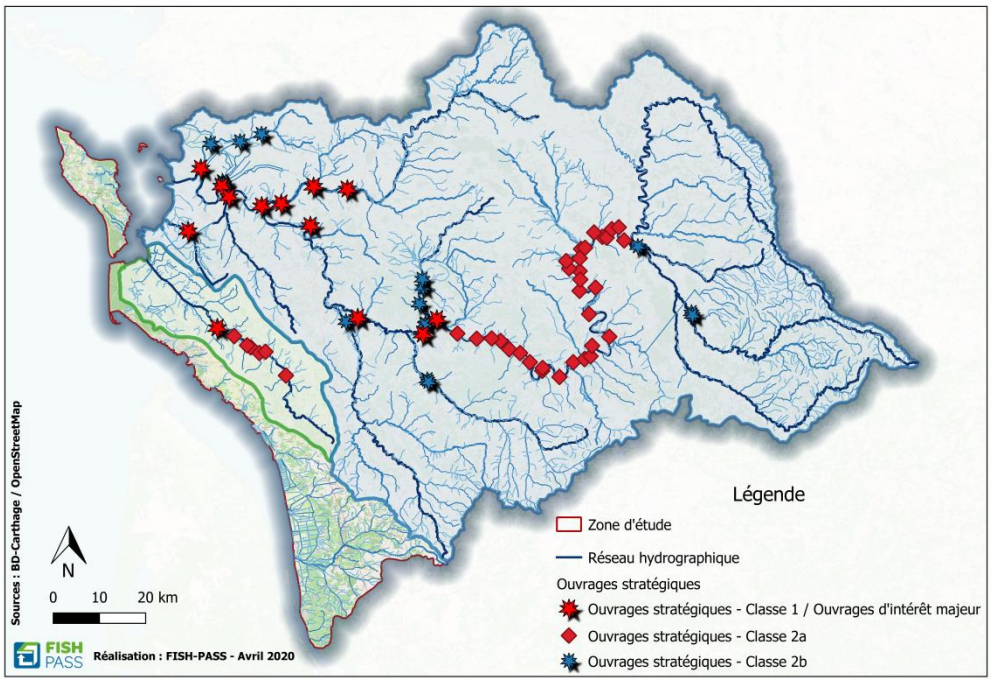


Figure 110 : Ouvrages stratégiques et prioritaires sur les bassins de la Charente et de la Seudre

Par ordre d'importance et de pertinence,

- les « **ouvrages stratégiques – Classe 1** », pouvant être caractérisés d' « **ouvrages d'intérêt majeur** » assurent l'ouverture des axes Charente et Seudre, mais également des marais latéraux,
- les « **ouvrages stratégiques – Classe 2a** » caractérisent les ouvrages complémentaires, importants, sur les axes principaux,
- les « **ouvrages stratégiques – Classe 2b** » symbolisent plus particulièrement la réflexion à l'échelle des sous-bassins versants.

Ainsi, parmi les 2 555 obstacles à l'écoulement recensés actuellement, 68 d'entre eux peuvent être considérés comme ouvrages d'intérêt majeur ou stratégiques sur les bassins de la Charente et de la Seudre, soit près de 2,6 % des obstacles (Figure 110).

4.3.3.1/ Ouvrages d'intérêt majeur – Classe 1

Ces ouvrages sont localisés sur les axes principaux de la zone d'étude, à savoir, la Charente, la Boutonne et la Seudre, mais également à l'interface avec les marais latéraux notamment *via* le Canal de Charras, le Canal de Brouage ou encore le Canal Charente-Seudre. Au vu de leur emplacement géographique sur le réseau hydrographique de la zone d'étude, ces ouvrages sont cruciaux pour la colonisation des espèces migratrices. En effet, ces derniers sont localisés sur l'aval des grands axes et, par conséquent, constituent de véritables « portes d'entrée » dans le système hydrographique largement ramifié du territoire. De par leur mode de gestion, ces ouvrages sont susceptibles d'entraver la libre circulation des poissons migrateurs vers des habitats intéressants tels que les axes et chevelus de cours d'eau, canaux, marais et zones humides.

De ce fait, l'atteinte d'une efficacité suffisante des dispositifs de franchissement, au niveau de ces obstacles localisés stratégiquement sur les « artères » du système hydrographique, constitue un facteur essentiel et un levier non négligeable au maintien et au développement des populations de poissons migrateurs. En effet, ces ouvrages conditionnent largement l'accès aux premières zones de reproduction effectives pour toutes les espèces, voire même une grande partie des frayères actives d'aloses (24 sur 38, soit 63 % des frayères actives recensées), aux zones de croissance, et concordent, notamment pour les ouvrages de la Boutonne et de la Charente, avec la répartition des aloses et des lamproies établie suite à l'étude synthétique de la répartition des lamproies et des aloses amphihalines en France (Figure 113 ; Figure 114).

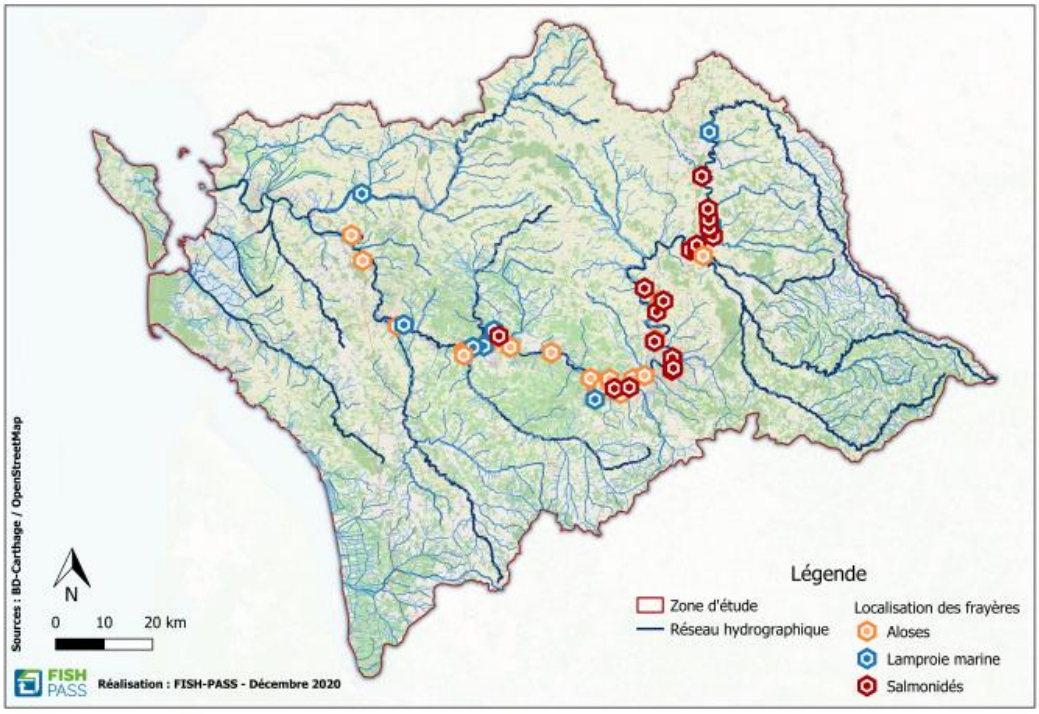


Figure 111 : Principales zones de reproduction identifiées lors de la précédente étude (Hydroconcept, 2003)

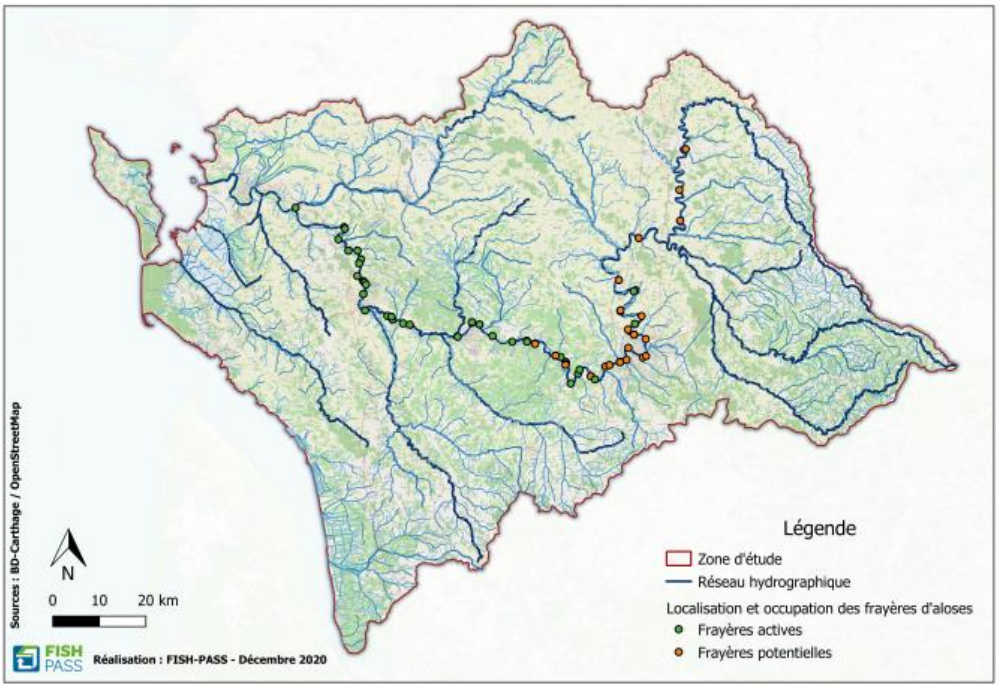


Figure 112 : Localisation détaillée et occupation des frayères d'aloses sur l'axe Charente

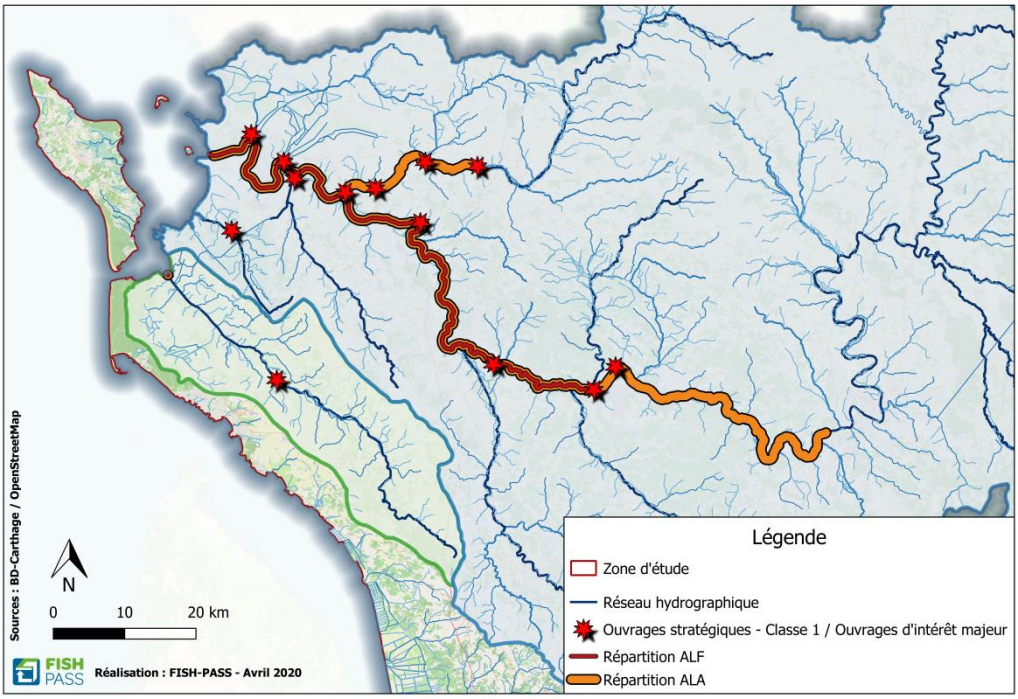


Figure 113 : Répartition des ALA et ALF sur les bassins de la Charente et de la Seudre selon André et al.*, 2018*
Ouvrages stratégiques - Classe 1 (Ouvrages d'intérêt majeur)

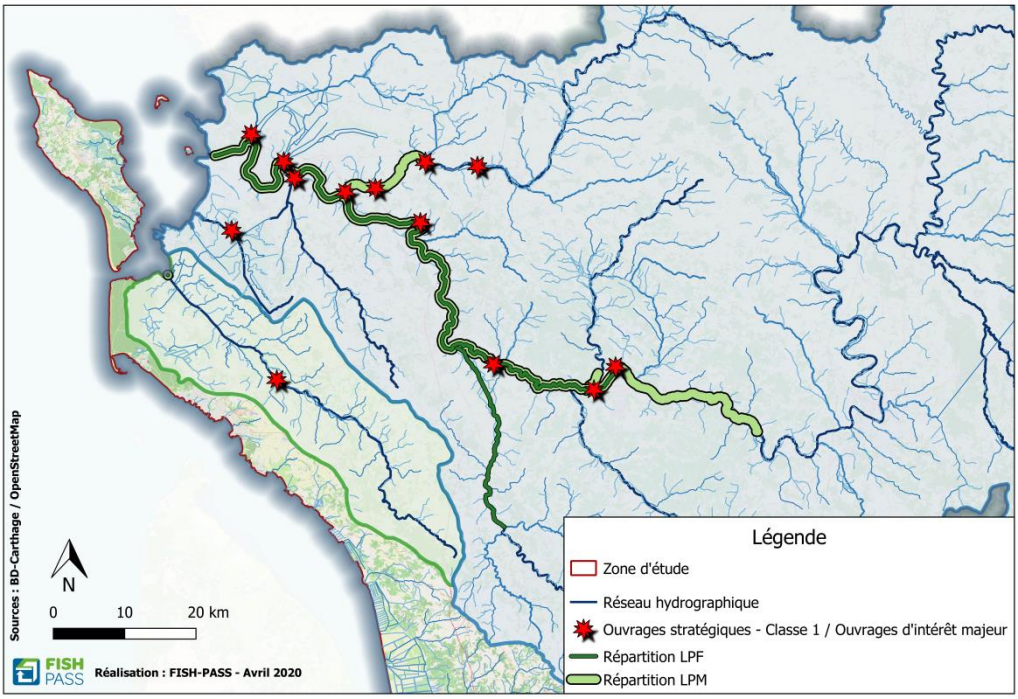


Figure 114 : Répartition des LPM et LPF sur les bassins de la Charente et de la Seudre selon André et al.*, 2018 et extension de la répartition des LPM jusqu'au Barrage de L'Houmée (source CMCS)*
Ouvrages stratégiques - Classe 1 (Ouvrages d'intérêt majeur)

Ainsi, sur les axes de migrations des bassins Charente et de la Seudre, 13 ouvrages sont considérés comme « d'intérêt majeur » et prioritaires. Ces derniers figurent dans le tableau ci-dessous (Tableau 27).

Tableau 27 : Ouvrages stratégiques - Classe 1 (Ouvrages d'intérêt majeur)

Aval-Amont	Code ROE	Nom principal	Commune	Axe
1	ROE7716	Ecluse de Ribérou	SAUJON	La Seudre
2	ROE66213	Vanne de Beaugey	BEAUGEAY	Canal de Brouage
3	ROE8860	Ecluses de Charras	VERGEROUX	Canal de Charras
4	ROE66199	Vanne de Pont Rouge	TONNAY-CHARENTE	Canal de la Daurade
5	ROE8752	Ecluses de Biard	SAINT-HIPPOLYTE	Canal Charente-Seudre
6	ROE36222	Barrage de Carillon	CABARIOT	La Boutonne
7	ROE9796	Barrage de bel Ebat	CHAMPDOLENT	La Boutonne
8	ROE9798	Barrage de L'Houmée	TORXE	La Boutonne
9	ROE9800	Barrage de Voissay	LA VERGNE	La Boutonne
10	ROE59385	Seuil de Saint-Savinien	SAINT-SAVINIEN	La Charente
11	ROE59389	Barrage de La Baine	CHANIERS	La Charente
12	ROE41740	Barrage de Crouin	MERPINS	La Charente
13	ROE41869	Barrage de Bagnolet	COGNAC	La Charente

Les 8 obstacles à l'écoulement renseignés sur fond vert sont équipés de dispositifs de franchissement assurant la libre circulation des poissons ou considérés comme « franchissable avec du retard », cas du barrage de la Baine. Ces ouvrages figurent tout de même sur cette liste et sont donc considérés comme prioritaires car, au vu du contexte géographique stratégique de leur emplacement, il apparait nécessaire d'y porter attention *ad-vitam.* En effet, en conditionnant l'entrée des poissons migrateurs dans le complexe hydrographique Charente-Seudre-Marais latéraux, ces points structurants doivent faire l'objet de veille de maintenance, d'entretien et de gestion afin d'assurer un franchissement optimal et en adéquation avec les conditions environnementales. Aujourd'hui, l'aménagement d'un ouvrage conclut *de facto*, à sa transparence, hors cette dernière doit être évaluée. Ainsi, ces ouvrages d'intérêt majeur devraient bénéficier de suivis afin de caractériser et d'évaluer la fonctionnalité de leurs aménagements notamment, *via* des études scientifiques permettant d'apprécier l'efficacité de la solution choisie et au besoin, de modifier la gestion pour en optimiser cette dernière. Pour les 5 autres ouvrages, il apparait bien évidemment primordial de rétablir la continuité écologique. La transparence migratoire est de mise pour ces 13 ouvrages et doit constituer l'axe prioritaire de travail concernant les populations de poissons migrateurs, et ce, dans un avenir proche. En termes d'échéance, il pourrait être intéressant de porter un *focus* très particulier sur ces ouvrages d'intérêt majeur avec comme horizon le Programme d'Actions actuel (2021-2025) pour la sauvegarde et la restauration des poissons migrateurs amphihalins sur les bassins de la Charente et de la Seudre.

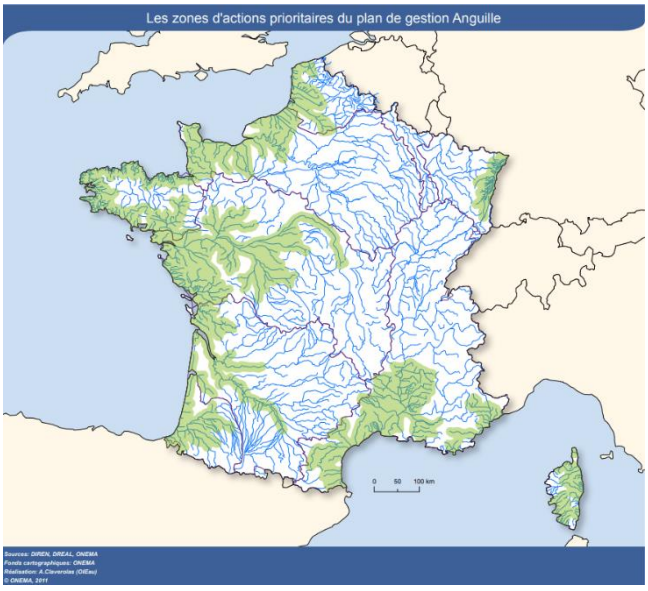


Figure 115 : Zones d'Actions Prioritaires du Plan de Gestion Anguille (source : ONEMA, 2011)

Les ouvrages à la mer situés à l'interface des marais latéraux, sont de véritables portes d'entrée vers les premiers espaces de colonisation depuis l'Océan et constituent une zone d'accueil et de croissance intéressante pour nombre d'espèces. Ces vastes territoires présentant une mosaïque d'habitats interconnectés, sont particulièrement favorables à une espèce remarquable et pourtant menacée, l'anguille européenne, et doivent, de ce fait, être considérer avec importance d'autant plus que ces marais sont situés en Zone d'Actions Prioritaires [ZAP] anguille (Figure 115). Pour ces derniers, il apparait pertinent d'évaluer/suivre les solutions techniques mises en place pour la restauration de la libre circulation de l'anguille européenne, notamment au niveau des portes de Charras, qui bénéficient de cales empêchant la fermeture totale de la porte en rive droite, et de l'écluse de Biard, qui profite d'une ouverture dans la porte à flots en RD. La mise en place de suivis annuels au niveau de ces aménagements permettrait, en outre, d'estimer le stock d'individus entrant et ainsi, le recrutement naturel en anguille pour ces zones. La vanne de Beaugeay sur le Canal de Brouage et la vanne de Pont-Rouge sur le Canal de la Daurade sont des sites à aménager. Il convient de prendre en compte l'utilisation et les usages observés en amont de ces ouvrages et une analyse doit être menée pour estimer les volumes d'eau salée admissibles, au regard des contraintes d'usage en termes de salinité et de matières en suspension, afin d'optimiser au maximum les entrées d'eau et donc les entrées de civelles. Cette analyse doit également intégrer le potentiel d'accueil des habitats situés en amont et identifier les éventuels problèmes qui pourraient impacter les populations piscicoles en place (assec, pollution, anoxie …). Si l'adaptation de l'ouvrage est pertinente et compatible avec ses usages, différentes solutions techniques sont alors envisageables.

Pour l'axe Seudre, l'espèce cible est l'anguille européenne. En effet, le cours amont de la Seudre est peu concerné par les autres espèces de grands migrateurs et les conditions d'accueil apparaissent peu favorables (Hydro Concept – EPTB Charente, 2003). Située à l'interface entre la Seudre « estuarienne » et la Seudre « continentale », l'écluse de Ribérou est le point d'entrée principal pour le bassin de la Seudre. Cette dernière est aménagée et équipée par une passe mono-spécifique anguille, mais pourrait s'avérer sélective pour certaines classes de taille. Au vu de ce constat, il apparaitrait pertinent de réfléchir à un aménagement du site qui assurerait une transparence totale de l'ouvrage, *a minima* pour l'anguille européenne. La réflexion pourrait éventuellement se tourner vers les retours d'expérience issus du territoire en s'inspirant des ouvrages de Biard ou du Charras. Aujourd'hui, le choix technique retenu pour l'ouvrage de Ribérou se porterait sur l'amélioration de la télégestion des vannes en faveur d'une continuité écologique toutes espèces. Toutefois, cette solution engendrerait un certain échappement, difficilement quantifiable, au dispositif de comptage de la passe piège et, le suivi actuellement réalisé sur l'ouvrage de Ribérou nécessiterait vraisemblablement une adaptation.

Sur l'axe Charente, il convient de porter une attention particulière sur ces 4 ouvrages situés les plus en aval car ces derniers conditionnent, notamment, l'accès aux premières zones de reproduction effectives pour les lamproies et les aloses. Pour rappel, le complexe de la Baine est considéré comme franchissable avec retard, mais n'est pas équipé de dispositif de franchissement et Crouin est traité et aménagé, mais peut s'avérer problématique pour certaines espèces, notamment l'anguille par sélectivité. Quant à la Boutonne, elle affiche un potentiel intéressant, notamment pour les aloses, les anguilles et les salmonidés, mais est entravée par des verrous majeurs sur sa partie basse. En effet, le barrage de Carillon, qui est le premier à l'aval de la Boutonne, influence de manière significative les axes de migration et par conséquent l'accès à ce sous-bassin et la répartition des poissons migrateurs. Certains acteurs du territoire parlent de déconnexion complète de la Boutonne avec le reste du réseau hydrographique. Ces verrous majeurs limitent ainsi l'accès aux près de 1 330 km² du bassin de la Boutonne, soit près de 12 % du territoire concerné par la zone d'étude, et doivent par conséquent devenir une priorité d'action sur le territoire d'autant plus qu'ils conditionnent l'avancée du rétablissement de la continuité écologique sur les zones médianes et amont de la Boutonne.

Toutefois, il est important de rappeler que la multitude d'obstacles en amont diminue sensiblement le potentiel d'accueil (uniformisation des habitats, colmatage important). Il sera donc nécessaire de prioriser l'arasement total ou partiel comme solution de rétablissement de la continuité écologique pour les ouvrages de la Boutonne médiane et de la Boutonne amont.

Globalement, pour l'ensemble de ces ouvrages de « Classe 1 », assurer une franchissabilité piscicole optimale, et donc la transparence migratoire est essentielle à la colonisation, à la répartition géographique et en partie, à la fonctionnalité des populations de poissons migrateurs amphihalins. Il s'avère donc primordial d'y porter une attention particulière, à l'horizon du Programme d'Actions actuel (2021-2025), en évaluant leur efficacité et en assurant une veille de maintenance/gestion afin que le fonctionnement et l'attrait des dispositifs de franchissement soient optimaux et permettent l'accès aux zones de reproduction et de croissance.

4.3.3.2/ Ouvrages stratégiques – Classe 2a

Également implantés sur les axes principaux, ces ouvrages complètent les ouvrages d'intérêt majeur de « Classe 1 » situés sur la Charente et la Seudre et sont fortement associés aux ouvrages de « Classe 2b ». En effet, pour atteindre un bon nombre d'ouvrages de « Classe 2b », le passage par des ouvrages de « Classe 2a » est une condition *sine qua non*. Ainsi, ces 2 classes doivent être considérées de pair dans le traitement et le rétablissement de la continuité écologique. L'état d'avancement du rétablissement de la continuité écologique, réalisé lors de la présente étude, a été pris en compte afin de cibler les ouvrages non traités, et pouvant par conséquent, retarder ou bloquer la migration des poissons migrateurs sur ces grands axes.

Tableau 28 : Ouvrages stratégiques - Classe 2a

Aval-Amont	Code ROE	Nom principal	Commune	Axe
1	**ROE41952**	**Barrage de Gardemoulin**	**SAINT-BRICE**	**La Charente**
2	**ROE41974**	**Barrage de Bourg-Charente**	**BOURG-CHARENTE**	**La Charente**
3	**ROE42012**	**Seuil déversoir de Jarnac**	**JARNAC**	**La Charente**
4	**ROE42090**	**Barrage de Gondeville**	**JARNAC**	**La Charente**
5	**ROE42132**	**Barrage de Saintonge**	**BASSAC**	**La Charente**
6	**ROE42156**	**Barrage de Juac**	**GRAVES-SAINT-AMANT**	**La Charente**
7	ROE42183	Barrage du petit Royan	VIBRAC	La Charente
8	ROE42241	Barrage de malvy	SAINT-SIMEUX	La Charente
9	ROE43188	Seuil déversoir de Saint Simeux	SAINT-SIMEUX	La Charente
10	ROE43230	Ecluse de Sireuil	SIREUIL	La Charente
11	ROE43275	Barrage de la mothe	NERSAC	La Charente
12	ROE43301	Seuil déversoir amont de Fleurac	LINARS	La Charente
13	ROE43334	Barrage de Basseau	FLEAC	La Charente
14	ROE43374	Barrage aval de Thouerat	ANGOULEME	La Charente
15	ROE43414	Moulin de Chalonne	GOND-PONTOUVRE	La Charente
16	ROE52834	Seuil de Puant	VARS	La Charente
17	ROE66070	Seuil déversoir amont du moulin de montignac	MONTIGNAC-CHARENTE	La Charente
18	ROE52864	Seuil déversoir médian du moulin de Basse	SAINT-GENIS-D'HIERSAC	La Charente
19	ROE52869	Seuil déversoir du moulin de milhaud	VOUHARTE	La Charente
20	ROE98174	Seuil déversoir n°6 du moulin de Vouharte	GENAC	La Charente
21	ROE51827	Seuil déversoir amont du moulin du Pontour	GENAC	La Charente
22	ROE52885	Moulin Neuf	LA CHAPELLE	La Charente
23	ROE52889	Seuil déversoir du moulin de Bissac	LA CHAPELLE	La Charente
24	ROE51460	Seuil déversoir amont du moulin d'Ambérac	AMBERAC	La Charente
25	ROE52897	Moulin de Couates	VILLOGNON	La Charente
26	ROE51489	Seuil déversoir du moulin de la Terne	LUXE	La Charente
27	ROE52905	Seuil déversoir du moulin de la Grave	LUXE	La Charente
28	ROE52907	Seuil déversoir du moulin Neuf	CELLETTES	La Charente
29	ROE52910	Seuil deversoir amont du moulin de Pours	SAINT-GROUX	La Charente
30	ROE52931	Seuil déversoir amont du moulin de Chateaurenaud	SAINT-GROUX	La Charente
31	ROE52942	Seuil déversoir amont du moulin de Mansle	MANSLE	La Charente
32	ROE9184	Barrage des Trois Doux	SAINT-ROMAIN-DE-BENET	La Seudre
33	ROE9194	Clapet de Charloteau	CORME-ECLUSE	La Seudre
34	ROE9319	Clapet de St Trival	MEURSAC	La Seudre
35	ROE16846	Les Châtelards clapet amont	MEURSAC	La Seudre
36	ROE21080	Moulin et barrage des Graves	MEURSAC	La Seudre
37	ROE14586	Clapet du Moulin du Port	CRAVANS	La Seudre

Sur les bassins de la Charente et de la Seudre, ce sont 37 ouvrages qui peuvent être considérés comme stratégiques de « Classe 2a », avec respectivement, 31 pour la Charente et 6 pour la Seudre (Tableau 28). Parmi ces obstacles à l'écoulement, sur la Charente 6 d'entre eux, du Barrage de Gardemoulin au Barrage de Juac (ouvrage 1 à 6, Tableau 28), sont considérés comme traités au titre du rétablissement de la continuité écologique mais demeurent toutefois implantés sur les aires de répartitions « moyennes » des poissons migrateurs, définies par André et *al.*, et sur les linéaires constituant les principaux secteurs de reproduction. Ainsi, dans un second temps, lors de la révision du programme actuel (2021-2025) et pour faire suite aux suivis envisagés sur les ouvrages d'intérêt majeur, ce pool de 6 ouvrages stratégiques pourra par conséquent faire l'objet d'une veille de maintenance/gestion et de suivi d'efficacité. Pour les ouvrages suivant sur l'axe Charente, la logique migratoire « aval-amont » est, là encore, de mise. Le rétablissement de la continuité écologique pour ces ouvrages permettrait d'une part de gagner du linéaire colonisable sur l'axe principal de la zone d'étude, mais également d'atteindre et d'ouvrir le complexe Bonnieure-Bandiat-Tardoire, particulièrement intéressant pour l'ichtyofaune (Figure 116).

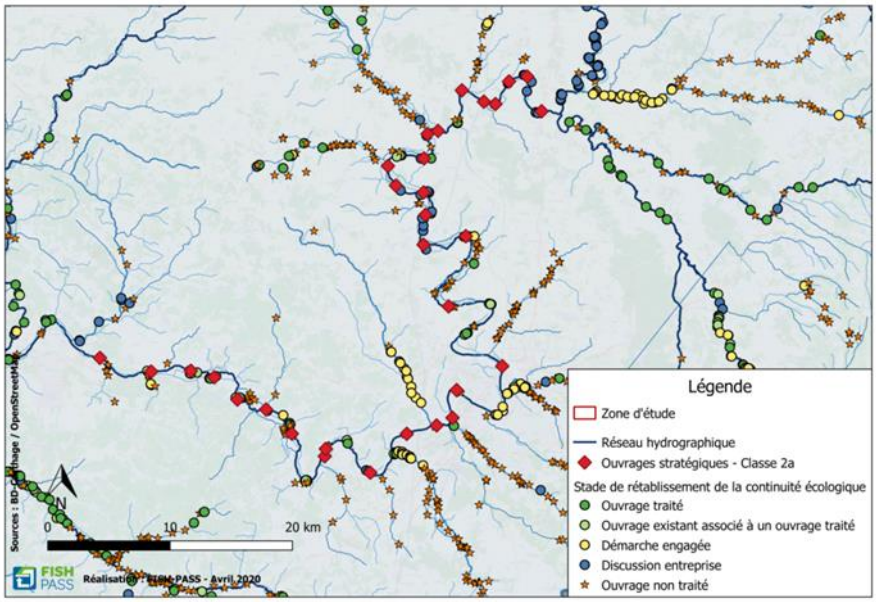


Figure 116 : Stade de rétablissement de la continuité écologique des obstacles sur l'axe Charente et ouvrages stratégiques - Classe 2a

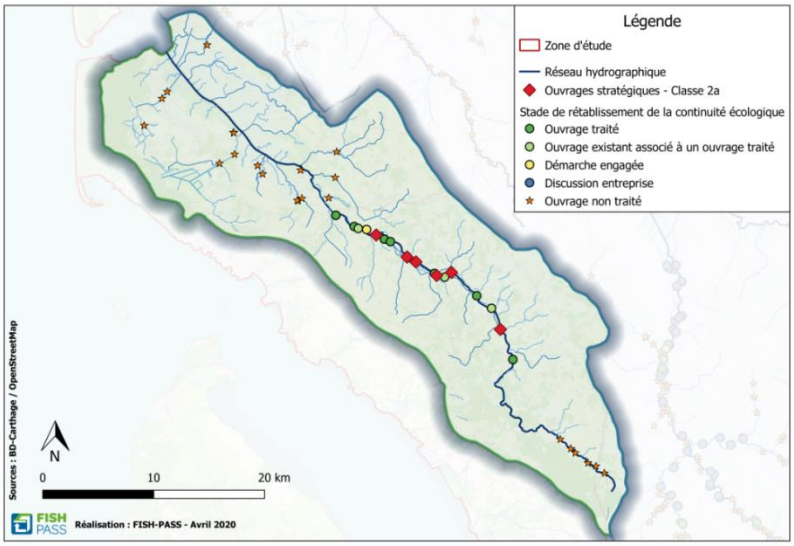


Figure 117 : Stade de rétablissement de la continuité écologique des obstacles sur l'axe Seudre et ouvrages stratégiques - Classe 2a

Pour l'axe Seudre, le rétablissement de la continuité pour ces 6 obstacles à l'écoulement permettrait d'atteindre la zone apicale du bassin en complétant les ouvrages déjà traités en termes de continuité écologique (Figure 117). Pour rappel, l'ensemble des ouvrages listés « Classe 2a » sur la Seudre sont implantés en Zone d'Actions Prioritaires Anguille et sont classés en liste 2 et réglementés au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement.

4.3.3.3/ Ouvrages stratégiques – Classe 2b

Localisés sur les affluents directs de la Charente, ces ouvrages de « Classe 2b » ont été déterminés en intégrant l'actualisation de l'état d'avancement du rétablissement de la continuité écologique, réalisée lors de la présente étude, et en axant la réflexion sur le rapport nombre d'ouvrages à traiter/gain linéaire accessible ou accès vers des zones favorables.

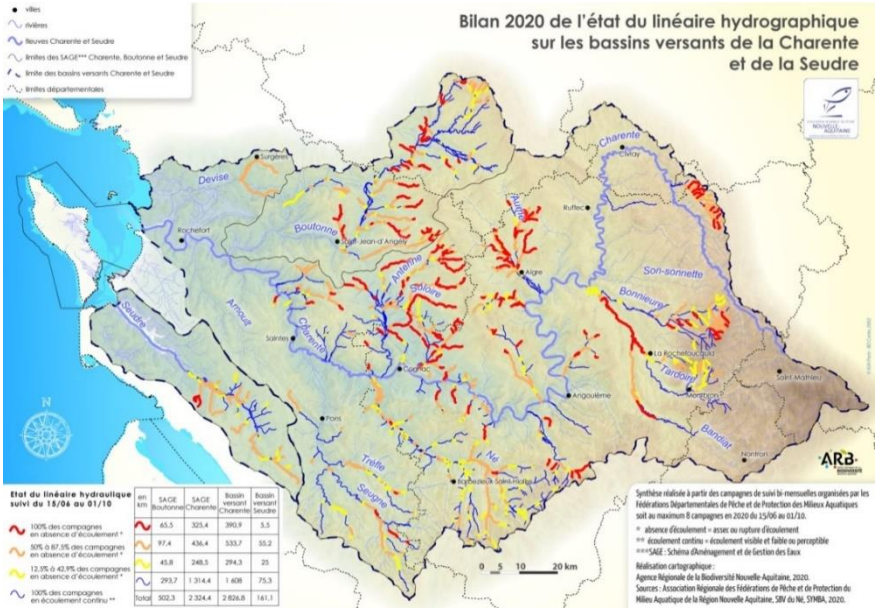


Figure 118 : Bilan 2020 de l'état du linéaire hydrographique sur les bassins versants de la Charente et de la Seudre (source : ARB Nouvelle-Aquitaine)

Afin d'éviter la sélection d'ouvrages sur des linéaires régulièrement soumis aux assecs, l'aspect quantitatif de l'eau a également été intégré à la réflexion en prenant en compte notamment le bilan 2020 de l'état du linéaire hydrographique sur les bassins versants de la Charente et de la Seudre éditée par l'Agence Régionale de la Biodiversité Nouvelle-Aquitaine (Figure 118). Les ouvrages de cette classe concernent majoritairement l'anguille européenne, *Anguilla anguilla*.

Tableau 29 : Ouvrages stratégiques - Classe 2b

Code ROE	Nom principal	Commune	Axe	L214-17_L2	ZAP_ANG
ROE85799	Vanne de La Pelle Rouge (Suze)	CIRE-D'AUNIS	Canal de charras	Oui	Oui
ROE15152	Vanne du Pont d'Ardillières (Portefâche)	ARDILLIERES	Canal de charras	Oui	Oui
ROE66200	Vanne aval Canal de Genouillé	TONNAY-CHARENTE	Canal de Genouillé	Oui	Oui
ROE66205	Vanne aval du Canal de la Daurade	LOIRE-LES-MARAIS	Canal de la Daurade	Oui	Oui
ROE66201	Vanne aval du Canal de St Louis	TONNAY-CHARENTE	Canal de Saint-Louis	Oui	Oui
ROE50834	Moulin d'Esnord	PUYREAUX	La Bonnieure	Non	Non
ROE88797	Vanne du Gue Charreau	MURON	La Devise	Oui	Oui
ROE71697	Amont déversoir de Marraud	BERNEUIL	La Seugne	Oui	Oui
ROE51339	seuil déversoir du moulin du Chateau	LA ROCHEFOUCAULD	La Tardoire	Oui	Non
ROE51341	Seuil de l'usine Chaigneau	LA ROCHEFOUCAULD	La Tardoire	Oui	Non
ROE70615	Seuil aval de la chaussée du Moulin Prézier	CHERVES-RICHEMONT	L'Antenne	Oui	Oui
ROE43967	Moulin de Coulonges	SAINT-SULPICE-DE-COGNAC	L'Antenne	Oui	Oui
ROE109639	moulins de javrezac	COGNAC	L'Antenne	Oui	Oui
ROE43884	seuil de la distillerie de la GROIE	COGNAC	L'Antenne	Oui	Oui
ROE13459	Moulin de Vergnée	LE SEURE	L'Antenne	Oui	Non
ROE66041	Moulin de la Roche	SALLES-D'ANGLES	Le Né	Oui	Oui
ROE66042	Seuil	SALLES-D'ANGLES	Le Né	Oui	Oui
ROE66202	Vanne aval du Canal de Loiré	BREUIL-MAGNE	Levée des Grenons	Oui	Oui

Si l'on se concentre sur l'axe Gères Devise, les potentialités piscicoles sont clairement orientées vers l'anguille européenne. En amont de l'ouvrage à la mer, à savoir, l'écluse de Charras, seulement 3 ouvrages principaux d'étagement sont implantés sur le Canal de Charras/Devise (Figure 119). Ces derniers qui sont d'aval en amont, la vanne de la Pelle Rouge (Suze), la vanne du Pont d'Ardillières (Portefâche) et enfin la vanne du Gué Charreau, conditionnent en partie la colonisation vers les marais Nord de Rochefort et dont il conviendrait d'identifier la solution la plus pertinente entre gestion et/ou équipement. De plus, certains ouvrages latéraux au Canal de Charras, actuellement non renseignés sur la base nationale ROE, sont équipés de dispositifs de franchissement piscicole tels que des cales au niveau des clapets, des rampes à plots « evergreen ».

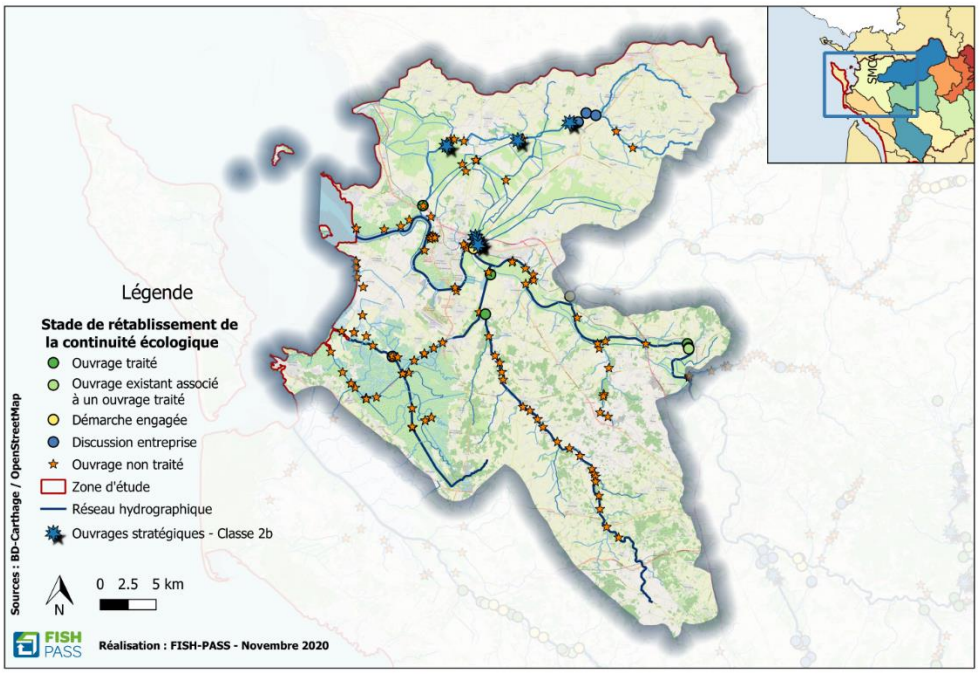


Figure 119 : Ouvrages stratégiques - Classe 2b pour les axes Gères Devise et marais Nord

L'autre point clé et déterminant concernant la colonisation des marais Nord pour l'anguille européenne repose sur le Nœud de Fichemore. Ce dernier est constitué de l'ouvrage de « Classe 1 » vanne de Pont Rouge et des ouvrages de « Classe 2b » qui sont la vanne aval du Canal de Loiré sur la levée des Grenons, la vanne aval du Canal de la Daurade sur le Canal de la Daurade, la vanne aval du Canal de Saint-Louis sur le Canal de Saint-Louis et enfin la vanne aval du Canal de Genouillé. Une attention particulière est portée sur la vanne aval du Canal de Genouillé, qui constitue après franchissement de l'ouvrage de Pont Rouge, le seul ouvrage conditionnant l'accès aux marais de Genouillé, soit une surface approximative de 22 km² et près de 63 km de canaux constituant le réseau primaire et secondaire. De ce fait, le rapport nombre d'ouvrages à traiter face au gain en linéaires et surface colonisables est intéressant. Des études approfondies concernant les caractéristiques de ce milieu récepteur et de sa dynamique temporelle (assec, physico-chimie, envasement, typologies de canaux…) doivent être menées pour évaluer la capacité d'accueil pour l'anguille européenne des marais de Genouillé.

Pour le Né, les espèces cibles à prendre en compte sont l'anguille européenne, la lamproie marine, la lamproie fluviatile et très accessoirement la truite de mer (colonisation historique jusqu'à Criteuil-la-Magdeleine). Deux ouvrages apparaissent non traités sur cet axe dont, le Moulin de la Roche à Salles-D'Angles (Figure 120). Ce dernier est considéré comme franchissable, seulement en période de hautes eaux par le Clapet de la Roche.

Toutefois, la question de la franchissabilité doit être clairement évaluée, notamment pour l'anguille car de nombreux ouvrages sont traités en amont de cet ouvrage et un linéaire avoisinant les 6 km serait alors colonisable, jusqu'en amont de Saint-Fort-sur-le-Né, soit près de 10 % du linéaire total du Né.

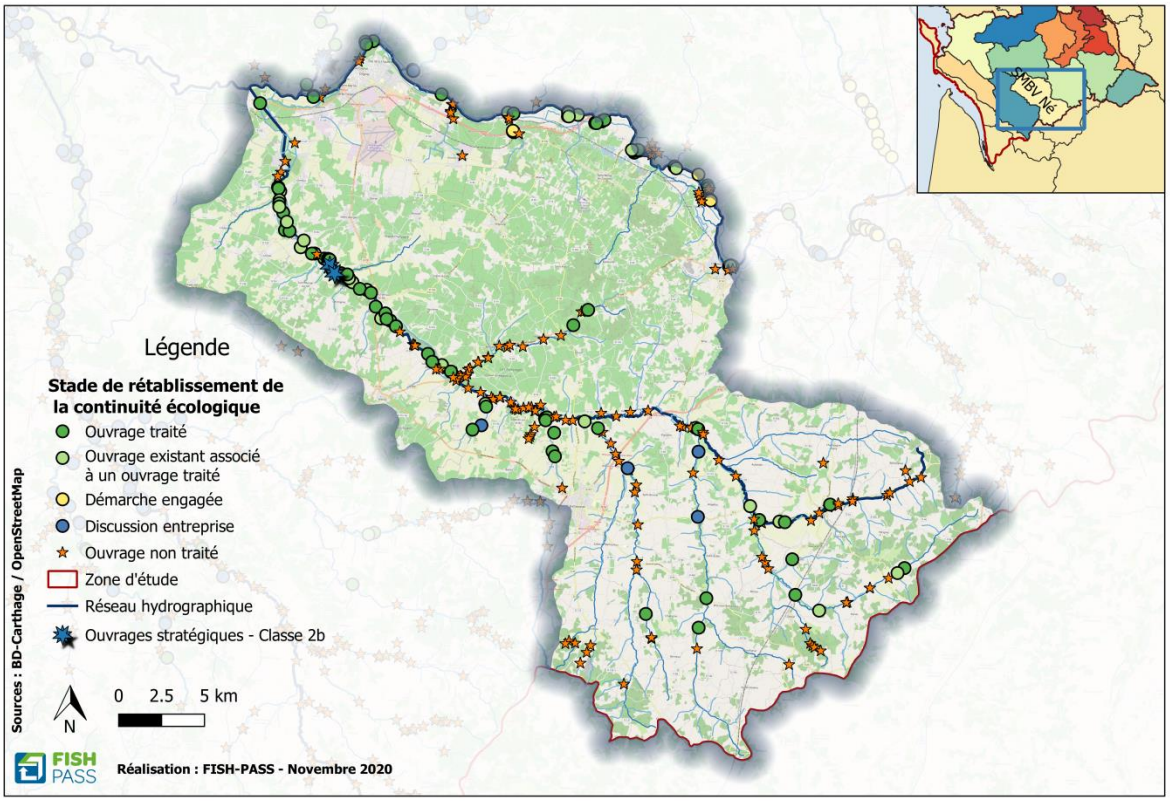


Figure 120 : Ouvrages stratégiques - Classe 2b pour l'axe Né

Pour l'Antenne, la réflexion est quelque peu particulière et constitue l'exception, mais là encore, l'espèce cible à prendre en compte est l'anguille européenne et accessoirement la truite de mer (colonisation historique jusqu'à Prignac). En amont de Matha, l'Antenne connait des problèmes d'étiages, d'autant plus accentués par les prélèvements pour l'irrigation agricole, qui influencent directement les habitats. Toutefois sur son cours médian et inférieur, bénéficiant d'un couvert boisé relativement important et conférant ainsi une qualité environnementale préservée, le potentiel d'accueil est relativement intéressant, et peu d'ouvrages restent à traiter pour atteindre Prignac. Quelques ouvrages apparaissent problématiques tels que le Moulin de Préziers, le Moulin de Coulonges ou encore le Moulin de Javrezac (Figure 121). Ce dernier, particulièrement impactant et posant de réels problèmes quant à la circulation et la colonisation des poissons migrateurs, peut être considéré comme un verrou majeur de l'axe Antenne.

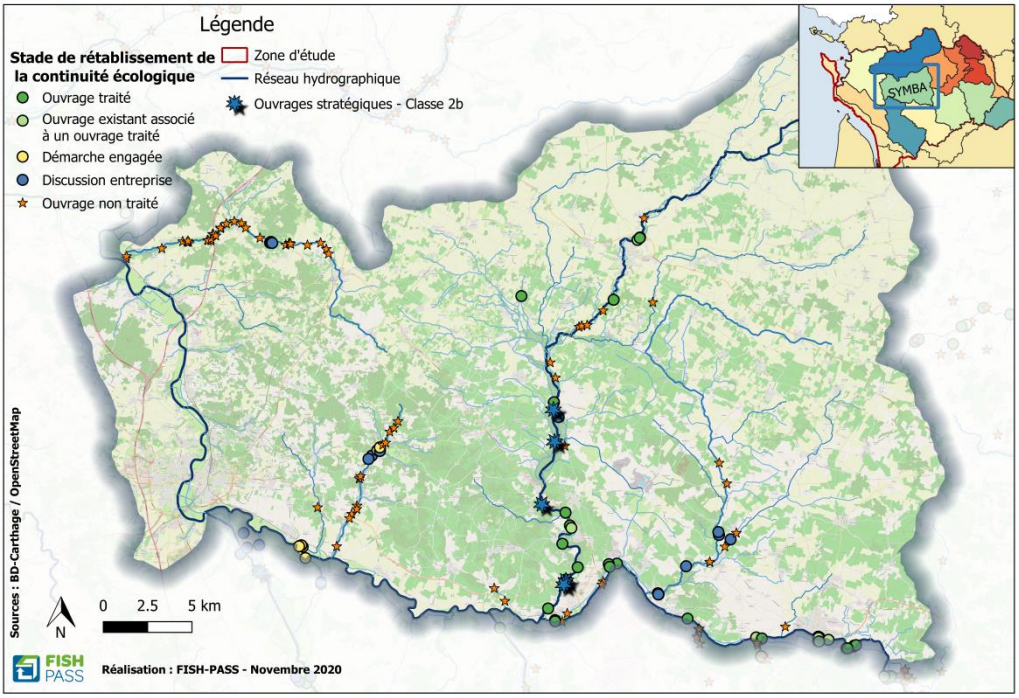


Figure 121 : Ouvrages stratégiques - Classe 2b pour l'axe Antenne

Comme mentionnée précédemment l'Antenne, voit une partie de son linéaire sensible aux assecs et largement accentués par les prélèvements. Ainsi, cet axe témoigne d'une problématique inhérente sur le bassin de la Charente, la gestion quantitative de l'eau. En effet, comme mentionnés à de multiples reprises lors de la consultation des acteurs du territoire, les étiages sévères et assecs sont considérés comme des facteurs abiotiques limitant et semblent s'être dégradés lors de la dernière décennie. Il est donc nécessaire d'améliorer la gestion quantitative de l'eau en passant notamment par une meilleure coordination des prélèvements afin de diminuer les ruptures totales ou partielles d'écoulement sur les bassins Charente et Seudre. Aujourd'hui, la gestion appliquée est une gestion de crise où les irrigants utilisent leur quota de volume en anticipation d'arrêtés d'interdiction. La gestion hebdomadaire, la diminution et/ou l'adaptation des prélèvements aux besoins des cultures seront des pistes efficaces de travail. La modification des pratiques culturales, en priorisant des modes d'occupation des sols favorisant l'infiltration, la rétention et l'épuration de l'eau, une gestion réfléchie de la consommation d'eau issue des milieux superficiels et souterrains en faveur de soutien d'étiage durable sont autant de clés et d'éléments d'amélioration possible. En soi, la réflexion sur de nouveaux modes de production et de consommation à l'échelle territoriale s'avère primordiale si l'on veut limiter l'impact quantitatif sur ce bien commun, l'eau.

Ce rappel de problématique vise à réfléchir autrement. Plutôt que de consacrer les efforts sur des territoires ne subissant pas ou peu d'assecs sous prétexte que la colonisation des poissons migrateurs s'en trouverait peu avantagée, il apparait d'autant plus pertinent de tenter de solutionner le problème en identifiant et intervenant sur les causes de ces assecs. Dans le contexte actuel de changement climatique, il est d'autant plus important de comprendre et d'anticiper ces pertes de linéaires en eau. Ainsi, en étant particulièrement sensibles aux assecs, cet axe pourrait être considéré comme un axe « atelier », « pilote » sur les effets du changement climatique.

Échelle de gestion intéressante, le syndicat de rivière et plus particulièrement, le Syndicat Mixte pour la Gestion des Bassins de l'Antenne, de la Soloire, du Romède, du Coran et du Bourru (SYMBA) pourrait alors devenir un territoire « test » quant à la réflexion d'une amélioration de la gestion quantitative de l'eau et à l'évaluation des populations piscicoles en réponse à ces modifications et au changement climatique. Dans ce cas, il conviendrait de rétablir la continuité au droit des obstacles mentionnés sur l'Antenne afin d'évaluer la dynamique de colonisation en l'absence de verrou migratoire, mais dont le facteur limitant principal résiderait dans l'aspect quantitatif de l'eau.



Figure 122 : Ouvrages stratégiques - Classe 2b pour le complexe Bonnieure-Bandiat-Tardoire

Enfin, pour le complexe Bonnieure-Bandiat-Tardoire, les potentialités piscicoles sont orientées vers l'anguille européenne et vers la truite de mer. La Bonnieure conserve un aspect sauvage sur la *quasi*-totalité de son cours et, en présentant des écoulements très variés à dominantes de radiers et de plats lotiques alternant avec des mouilles et des plats lentiques, offre une très bonne diversité de faciès et d'habitats. La qualité de l'habitat piscicole répond aux attentes des salmonidés et le potentiel d'accueil est non négligeable, plus particulièrement en aval de Chasseneuil-sur-Bonnieure. Lors de la précédente étude, la présence de gros salmonidés était constatée sur le cours aval de la Bonnieure, ce qui étayait l'ouverture de cet axe. Cet axe migratoire intéressant voit toutefois un point noir sur son cours aval, le Moulin d'Esnord (Figure 122). En effet, ce dernier, en plus de conditionner l'accès à la Bonnieure, conditionne l'accès aux 2 autres axes principaux de ce système hydrographique à savoir le Bandiat et la Tardoire. Ainsi, le Moulin d'Esnord peut être considéré comme un verrou majeur dans l'accessibilité du complexe Bonnieure-Bandiat-Tardoire, dont il convient d'apporter une solution de rétablissement de la continuité écologique rapidement. À titre informatif, le principal frein rencontré dans le cadre du rétablissement de la continuité de cet ouvrage est d'ordre social. *Nota*, la Tardoire et le Bandiat peuvent être soumis à des assecs naturels intimement liés au Karst de la Rochefoucauld.

4.3.4/ Synthèse

Jalonnées par de nombreux ouvrages transversaux, la Charente et la Seudre voient leurs cours respectifs fragmentés et cloisonnés, au détriment du biotope et de sa biocénose.

Particulièrement affectés par la segmentation des axes migratoires induite par ces obstacles à l'écoulement, les espèces diadromes éprouvent des difficultés à coloniser le réseau hydrographique et de véritables modifications des patrons naturels de répartition des espèces sont observables. Chaque obstacle implanté sur un axe migratoire doit faire l'objet d'un rétablissement de la continuité écologique ou du maintien d'une efficacité suffisante des dispositifs de franchissement, toutefois, l'importance des impacts d'un ouvrage peut varier et réside notamment dans sa localisation, son contexte et ses caractéristiques techniques. L'objet de cet axe de travail était donc d'identifier et prioriser l'intervention de rétablissement de la continuité écologique sur les ouvrages qui jouent un rôle majeur sur les populations de poissons migrateurs des bassins Charente et Seudre. En quelque sorte, cet exercice apporte une priorisation et donc une notion de temporalité dans la stratégie de décloisonnement du réseau hydrographique en conservant l'aspect biologique au centre de la réflexion, tout en fixant des objectifs atteignables et réalisables. Sur la base d'une analyse multicritères fonction de l'importance des axes, de la répartition des espèces migratrices et de la logique migratoire « aval-amont », 68 obstacles à l'écoulement ont été considérés comme d'intérêt majeur et/ou stratégiques et classés selon 3 catégories.

Les « ouvrages stratégiques – Classe 1 » ou « ouvrages d'intérêt majeur » assurent l'ouverture des axes Charente et Seudre, mais également des marais latéraux. Au vu de leur emplacement stratégique sur le réseau hydrographique, ces ouvrages sont cruciaux pour la colonisation des espèces migratrices. En effet, ces derniers sont localisés sur l'aval des grands axes et, par conséquent, constituent de véritables « portes d'entrée » dans le système hydrographique. Il est donc primordial de tendre vers une efficacité optimale des dispositifs de franchissement au niveau de ces ouvrages, d'autant plus que ces derniers conditionnent l'accès aux premières zones vitales (croissance, reproduction…) des poissons migrateurs. Une attention particulière doit être portée (veille de maintenance, gestion, suivi scientifique…), *ad-vitam*, pour l'ensemble de ces obstacles, pour qui la transparence migratoire est essentielle et déterminante dans l'entrée des poissons migrateurs au sein du complexe hydrographique Charente-Seudre-Marais latéraux. La recherche de l'efficacité suffisante pour ces dispositifs de franchissement doit s'appuyer sur l'évaluation, par axe de migration, de l'effet cumulé afin de disposer d'une vision intégratrice de l'efficacité globale. Ces évaluations conduiront à mettre en œuvre d'éventuels aménagements complémentaires ou à optimiser les dispositifs existants. Les ouvrages de « Classe 1 » doivent constituer le fer de lance et la priorité d'intervention des futurs axes de gestion. En termes d'échéance, le *focus* sur ces ouvrages doit être prioritaire avec comme horizon le Programme d'Actions actuel (2021-2025) pour la sauvegarde et la restauration des poissons migrateurs amphihalins sur les bassins de la Charente et de la Seudre.

Les « ouvrages stratégiques – Classe 2a » caractérisent les ouvrages complémentaires implantés sur les axes principaux. Ces derniers visent à gagner des linéaires colonisables sur les axes stratégiques, voire même accéder à la partie apicale de la Seudre, et atteindre des zones propices et favorables au développement des populations de poissons migrateurs, comme le complexe hydrographique Bonnieure-Bandiat-Tardoire. Ces ouvrages sont intimement liés aux « ouvrages d'intérêt majeur - Classe 2b », car pour certains ouvrages de « Classe 2b », le passage par un ouvrage de « Classe 2a » est une condition *sine qua non*. Ainsi, ces 2 classes doivent être considérées de pair dans le traitement et le rétablissement de la continuité écologique.

Toutefois, au sein de ces ouvrages, une attention bien particulière doit être portée au pool des 6 ouvrages les plus aval de l'axe Charente. En effet, ces derniers (Barrage de Gardemoulin, Barrage de Bourg-Charente, Seuil déversoir de Jarnac, Barrage de Gondeville, Barrage de Saintonge et Barrage de Juac) sont d'autant plus stratégiques qu'ils sont implantés sur les aires de répartition des poissons migrateurs et sur les linéaires accueillant les principaux secteurs de reproduction. À ce titre et bien qu'ils soient aménagés pour la continuité écologique, ces ouvrages devront bénéficier d'une veille de maintenance/gestion et de suivi d'efficacité, à l'image des ouvrages d'intérêt majeur mais dans un second temps, par exemple lors de la révision du programme actuel (2021-2025).

Enfin, les « ouvrages stratégiques – Classe 2b », localisés sur les affluents directs de la Charente, symbolisent plus particulièrement une réflexion à l'échelle des sous-bassins versants. Chacun de ces ouvrages a été sélectionné en intégrant l'actualisation de l'état d'avancement du rétablissement de la continuité écologique et en axant la réflexion sur le rapport nombre d'ouvrages à traiter/gain linéaire accessible ou accès vers des zones favorables. Dans le contexte actuel de changement climatique, une réflexion particulière et expérimentale a été menée pour l'axe Antenne, particulièrement soumis aux assecs, dont le but serait d'évaluer la trajectoire évolutive des populations de poissons migrateurs en rétablissant la continuité écologique sur ces axes et en intervenant sur la gestion quantitative de l'eau. Cette réflexion pourrait alors aboutir à la désignation d'un Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau [PTGE] sur le bassin de l'Antenne ou, à défaut, être transposée sur les territoires portant déjà un PTGE. En effet, sur la zone d'étude de nombreux PTGE sont en cours dont la finalité n'est autre que la définition et la mise en œuvre d'un programme d'actions en faveur de la ressource en eau. Ainsi, 1 PTGE est en cours sur le bassin de la Seudre et sur le bassin Charente, 4 projets sont en cours : PTGE Aume-Couture / PTGE Charente aval – Bruant / PTGE Seugne / PTGE Boutonne. Ces projets de territoire pourraient, en outre, favoriser l'obtention de subventions relatives à la mise en place de cet « atelier » expérimental croisant : gestion quantitative de l'eau, effets du changement climatiques et poissons migrateurs.

Par ailleurs, au sein de cette liste, 2 ouvrages apparaissent d'autant plus prioritaires au vu de leurs contextes respectifs, à savoir, la vanne aval du Canal de Genouillé et le Moulin d'Esnord. La vanne aval du canal de Genouillé, située au niveau du nœud de Fichemore et en amont de l'ouvrage de Pont Rouge, constitue le seul ouvrage conditionnant l'accès aux marais de Genouillé et présente ainsi un rapport ouvrage à traiter/gain surface colonisable très intéressant. Des études concernant les caractéristiques habitationnelles doivent être réalisées afin d'évaluer la capacité d'accueil des marais de Genouillé pour l'anguille européenne. Localisé à proximité de la confluence avec la Charente, le Moulin d'Esnord constitue quant à lui le verrou majeur conditionnant l'accès au complexe hydrographique Bonnieure-Bandiat-Tardoire pour les espèces migratrices.

4.4/ Hydroélectricité

4.4.1/ Contexte et objectifs

Le développement de l'énergie hydraulique, observable au XX^{ème} siècle, a induit l'édification de nombreux barrages hydroélectriques dans le monde, dont plus de 50 000 d'une hauteur supérieure à 15 m (WCD, 2000). Le réseau hydrographique français reflète cette dynamique et fait de l'hydroélectricité la première source d'énergie renouvelable avec près de 12% de la production électrique nationale (Crampes et Moreaux, 2015). En 2019, la filière de production d'énergie hydraulique représente près de 60 TWh soit, 11,2 % de la production totale d'électricité (*source : RTE – Bilan électrique 2019, 2020*). Les rivières, considérées comme des corridors écologiques, voient alors leurs fonctionnalités et leurs rôles écosystémiques fortement impactés (Feunteun et *al.*, 2011). En effet, quelle que soit son utilisation, un barrage constitue un obstacle à la migration du poisson, et les ouvrages hydroélectriques ne font pas exception (Larinier & Travade, 1998) en entrainant la rupture du *continuum* hydrologique (Vannote et *al.*, 1980). Les différents ouvrages jalonnant les axes migratoires peuvent également être de nature à retarder et/ou bloquer les poissons migrateurs lors de leurs phases migratoires. Dans certains cas, les lésions observées suite au transit par les déversoirs ou par les turbines peuvent entraîner des mortalités directes (variation brutale de pression, cisaillement hydraulique, abrasion, chocs sur le radier) ou indirectes (stress et désorientation) (Larinier & Travade, 1999a). De ce fait, en constituant l'un des facteurs participant à la diminution spectaculaire des populations de poissons diadromes observée depuis la deuxième moitié du 19ème siècle, la thématique « hydroélectricité » apparait nécessaire à intégrer à cette étude. Dans un premier temps, l'objectif de cet axe de travail consiste à recenser les ouvrages hydrauliques assurant une production électrique sur le territoire, puis, d'établir une analyse intégrative de la présence des poissons migrateurs et plus particulièrement, leurs répartitions au sein des bassins Charente et Seudre.

4.4.2/ Aspects méthodologiques

Cet axe de travail, n'incluant pas de phase de terrain, a été réalisé en consultant et sollicitant les acteurs du territoire. Il est important de préciser qu'aucune expertise *in-situ* n'a été réalisée sur les ouvrages mentionnés, et par conséquent, peut ne pas refléter la réalité concernant leur innocuité lors des phases migratoires.

Afin d'évaluer l'enjeu « hydroélectricité » sur le territoire, une synthèse des données existantes a été réalisée au travers d'une data base « Production potentielle » compilant différents jeux de données et renseignant de la production, actuelle ou passée, des différents sites :

- Données issues du Référentiel des Obstacles à l'Écoulement [ROE]. *(2020)*
- Données recensant les ouvrages hydrauliques dédiés à la production d'électricité (inventaire exhaustif des aménagements EDF et SHEM / les producteurs autonomes sont identifiés dans le cadre de la redevance force motrice). *Source « EDF/SHEM/Agence de l'eau Adour-Garonne ». Publication (2008) / Mise à jour (2017)*
- Données issues de la première étude des potentialités piscicoles de la Charente et de la Seudre. *Publication (2003) par Hydro-Concept / Mise à jour (2010) par la CMCS*
- Données issues de la consultation des acteurs du territoire. *(2020)*

Suite à l'élaboration de cette base, le travail consiste à conserver uniquement les ouvrages hydrauliques assurant une production actuelle d'électricité, qu'elle soit privée ou destinée à alimenter le réseau, et de récupérer un maximum d'informations techniques concernant ces ouvrages.

Pour se faire, une phase de sollicitation des différents acteurs du territoire a été menée en passant notamment par certains types de structures telles que : Direction Départementale des Territoires [DDT] / Direction Départementale des Territoires et de la Mer [DDTM] / Agence de l'Eau Adour-Garonne [AEAG] / Électricité de France [EDF] / Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement [DREAL] / Office Français de la Biodiversité [OFB] / Charente Eaux / Syndicat de rivière et enfin Propriétaires d'ouvrage.

Durant la réalisation de cet axe de travail, des difficultés ont été rencontrées. En ce qui concerne la donnée en elle-même, il est apparu difficile de récolter les informations techniques concernant les ouvrages en production, notamment la puissance, le type de contrat … qui revêtent soit du secret commercial soit d'une certaine frilosité de la part des propriétaires. Enfin, la centralisation des données concernant l'hydroélectricité est peu, voir, *quasi* inexistante sur l'ensemble du territoire et d'autant plus qu'il s'est avéré relativement difficile d'avoir des retours de la part de certains services de l'état (absence de retour DDTM 17 / DDT 86 / DDT 87).

4.4.3/ Résultats

4.4.3.1/ Généralités

Sur la base de la phase prospective et préalable de cet axe de travail, 92 sites ont été recensés comme assurant une production potentielle d'hydroélectricité (Figure 123). L'intégralité des sites renseignés est implantée sur le bassin de la Charente. En effet, aucun ouvrage hydraulique de production n'a été recensé sur le bassin de la Seudre.

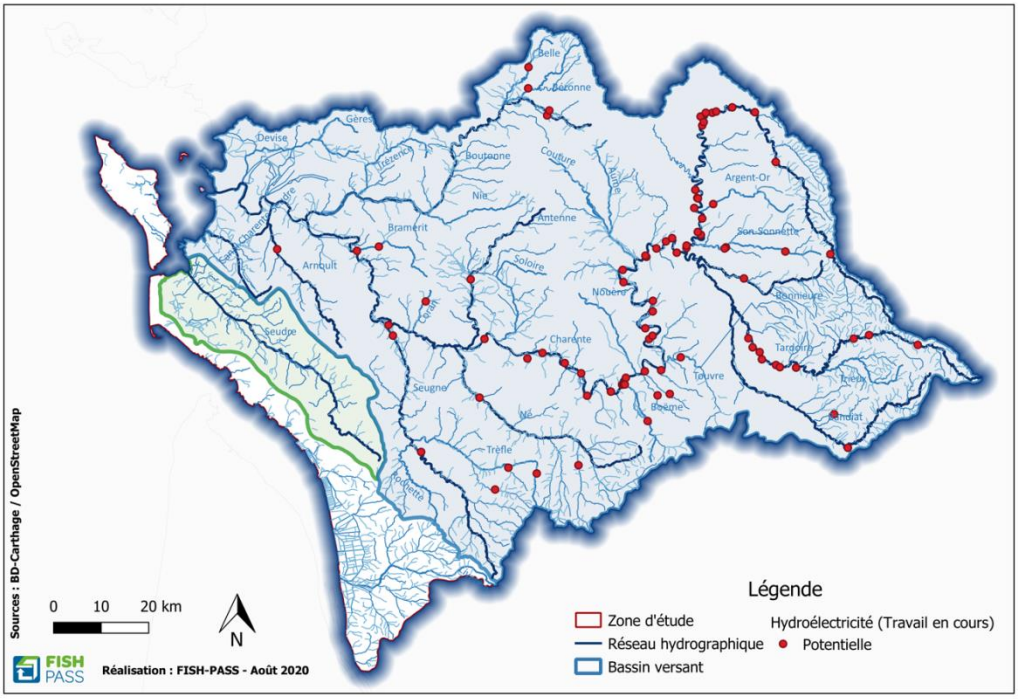


Figure 123 : Localisation des sites potentiels de production d'hydroélectricité

Suite à cette phase préparatoire et à la sollicitation des différents structures et acteurs du territoire, le recensement final fait état de : **27 sites actuellement en activité** et **3 sites** dont la production d'hydroélectricité est **en projet** (Figure 124). En l'absence de retours, la production actuelle n'a pu être confirmée ou infirmée pour 2 des 92 ouvrages recensés lors de la première phase.

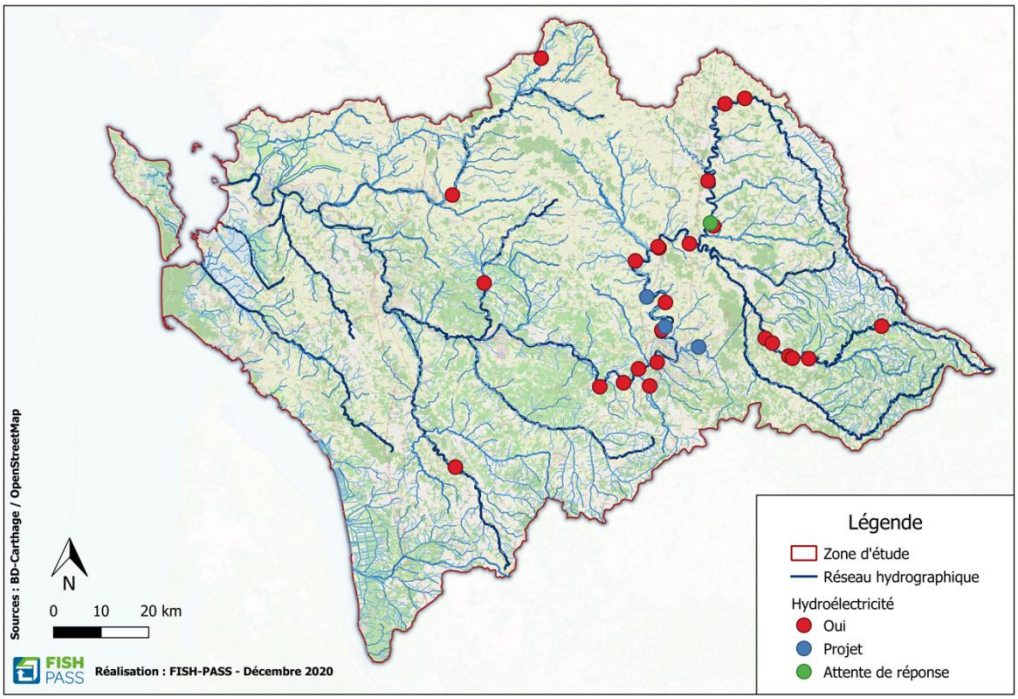


Figure 124 : Localisation des sites produisant actuellement de l'hydroélectricité

Spatialement concentrés sur le bassin versant de la Charente, les ouvrages hydroélectriques le sont également sur le département de la Charente (16) avec 19 sites, soit près de 73 % des sites assurant une production actuelle (Figure 125). Ces sites sont principalement localisés sur les territoires de 3 syndicats de rivière, à savoir le Syndicat du Bassin des Rivières de l'Angoumois [SyBRA] (7 sites), le Syndicat des Bassins Charente et Péruse [SBCP] (6 sites) et le Syndicat d'aménagement des rivières du Bandiat, de la Tardoire et de la Bonnieure [SyBTB] (5 sites).

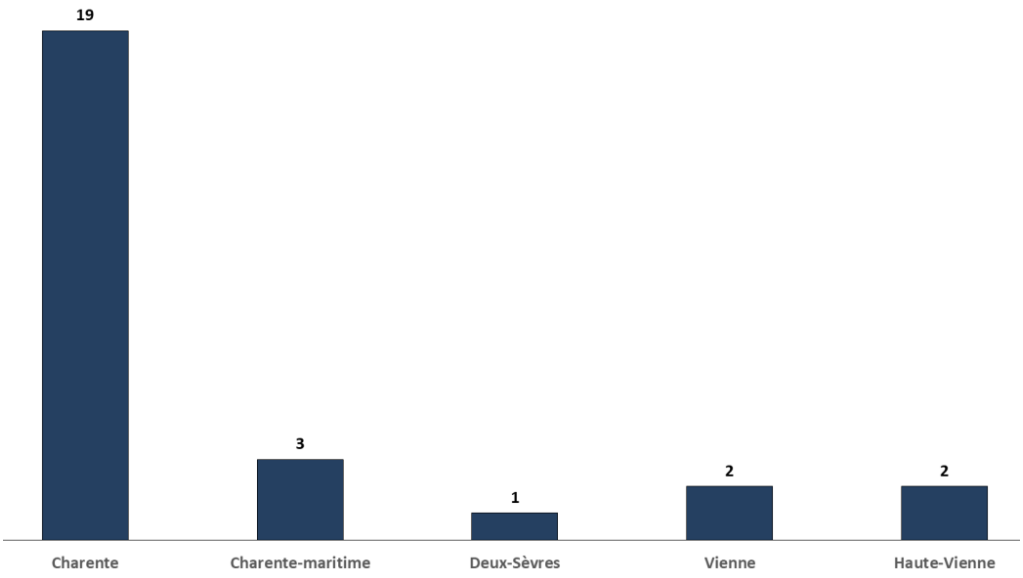


Figure 125 : Répartition des sites hydroélectriques par département

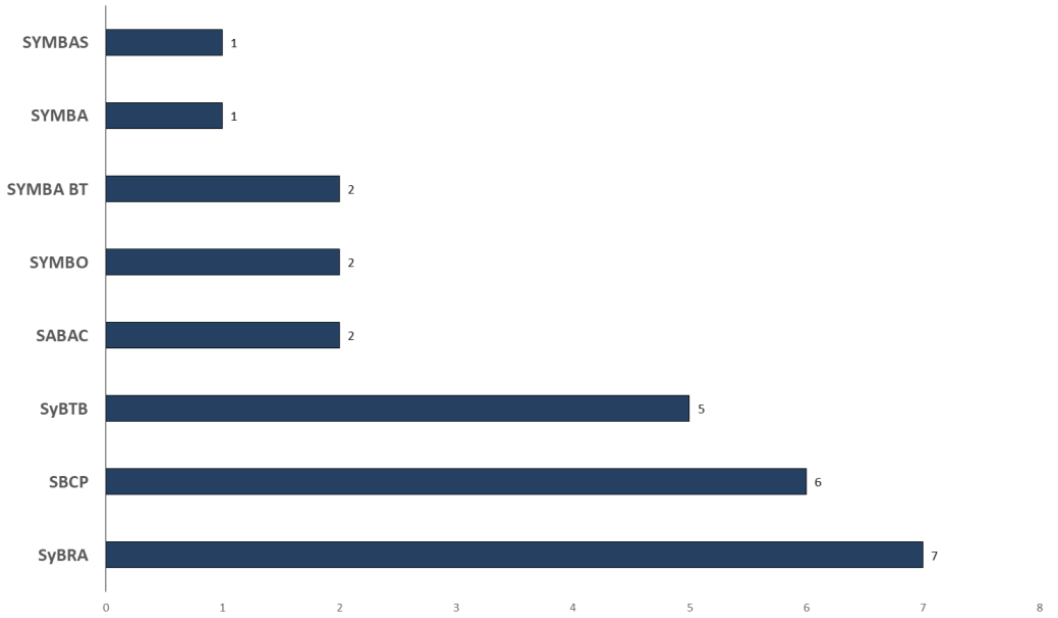


Figure 126 : Répartition des sites hydroélectriques par syndicat

Si l'on se concentre sur le réseau hydrographique, avec près de 52 % des sites recensés, l'axe Charente accueille la majorité des sites de production, suivi par l'axe Tardoire qui semble également privilégié et présente 6 sites en activité.

D'un point de vue technique, aucune centrale d'éclusée, exploitant les pentes naturelles relativement importantes que l'on peut retrouver en moyenne montagne, bas-relief et sur certains grands fleuves tels que le Rhin ou le Rhône, n'a été recensée. En effet, au vu du contexte topographique relativement « plat » et des dénivelés observés proportionnellement faibles, excepté sur la partie orientale du bassin, les ouvrages retrouvés sur le bassin versant de la Charente sont des ouvrages gravitaires mettant à profit l'écoulement de l'eau et le dénivelé pour fournir une énergie de base, typée « au fil de l'eau ». L'ensemble des ouvrages recensés sur la zone d'étude peuvent être catégorisés comme Petites Centrales Hydrauliques [PCH], dont la puissance est inférieure à 10 MW, et plus précisément en microcentrales hydroélectriques, dont la puissance varie de quelques kW à 4,5 MW (seuil de la concession avec décret en Conseil d'État). L'exploitation se fait sous autorisation par arrêté préfectoral et permet de produire une énergie électrique pouvant être commercialisée et injectée immédiatement sur le réseau et/ou permettre d'assurer une consommation individuelle.

Tableau 30 : Synthèse des caractéristiques techniques
(…) : nombre d'ouvrages concernés par les informations techniques

Axe	Ouvrages produisant de l'hydroélectricité	Hauteur de chute moyenne des ouvrages (m)	Nombre de turbines	Types de turbines	Puissance (kW)	Puissance moyenne par axe (kW)
La Belle	1	1,6				
La Boëme	1	1,5	1	Francis		
La Boutonne	1	1				
La Charente	14	1,49	24 (12)	Francis, Kaplan, Archimède	2280 (11)	207 (11)
La Charraud	1	5,6	1			
La Seugne	1	0,7				
La Tardoire	7	1,77	6 (5)	Francis	160 (5)	32 (5)
L'Antenne	1	1,1				
Total général	**27**	**1,64**	**32 (19)**		**2440 (16)**	**153 (16)**

À l'image de la topographie et du relief peu accentué affichant une pente générale faible sur la partie moyenne (1 %) voire très faible, sur les 100 derniers kilomètres (0,04 %), les hauteurs de chutes observées apparaissent relativement faibles avec une moyenne atteignant 1,64 m (Tableau 30). Les données techniques récoltées ne permettent pas de pousser l'analyse toutefois, il apparait que la majeure partie du productible se concentre sur l'axe Charente avec une puissance cumulée atteignant les 2 280 kW. La puissance maximale renseignée, à savoir 485 kW ainsi que les puissances moyennes observées par ouvrage, notamment sur la Charente avec 207 kW et la Tardoire avec 32 kW étayent la catégorisation en microcentrales hydroélectriques (< 4 500 kW). Globalement, les ouvrages situés sur la Charente présentent en moyenne 2 turbines pour un *maximum* observé de 4 turbines. *A contrario*, les autres axes présentent généralement 1 turbine par ouvrage pour un *maximum* observé de 2 turbines. Ces informations sont données à titre indicatif et les valeurs renseignées concernant les puissances et le nombre de turbines ne sont en aucun cas exhaustives. En effet, par exemple sur l'axe Charente, nous ne disposons d'informations techniques pour 11 des 14 ouvrages inventoriés.

Les ouvrages recensés présentaient majoritairement des turbines de type Francis (11) et Kaplan (9). De nombreux auteurs ont pu évaluer, en menant des expérimentations en France et à l'étranger, l'intensité des impacts engendrés sur l'ichtyofaune lors d'un transit par les turbines, mais également comparer les différents types de turbines existant. Globalement, les résultats concordent vers une survie des poissons, après franchissement par une turbine, largement dépendante des caractéristiques de l'organe de production (type et taille de la turbine), des conditions environnementales et des caractéristiques biométriques du poisson. Concernant les types de turbines rencontrés sur la zone d'étude, il ne semble pas exister de différence significative sur les niveaux de mortalités atteints dans les turbines à réaction Francis ou Kaplan, sous réserve de chutes comparables, de diamètres et de vitesses de rotation similaires. Globalement, ces types de turbines présentent des taux de survie généralement supérieurs à 70 % (Čada, 2001). Toutefois, il apparait que les mortalités moyennes observées *via* le transit par des turbines Francis sont plus importantes que celles observées sur les turbines Kaplan, avec respectivement 37 et 9 % (Larinier & Dartiguelongue, 1989). Ces mêmes auteurs précisent que, quels que soient le type et les caractéristiques d'une turbine, un pourcentage minimal de mortalité, allant de 3 à 5 %, semble inévitable (Larinier & Dartiguelongue, 1989).

Focus sur les turbines ichtyocompatibles

Les impacts des turbines « classiques » sur l'ichtyofaune sont dus, principalement, aux chocs mécaniques sur les parties fixes ou mobiles de la turbine, aux variations brutales de pression et aux cisaillements. Le principe des turbines ichtyocompatibles est donc de minimiser ces trois sources d'impacts. Les deux modèles les plus connus sont les turbines Very Low Head [VLH] et les vis hydrodynamiques. Sur la zone d'étude, aucune turbine VLH, présentée commercialement comme « ichtyophile » (Leclerc, 2007), n'a été recensée.

En revanche, 2 des 27 sites sont équipés par un autre type de dispositif dit « Fish-friendly », la vis d'Archimède. Cette dernière équipe 2 sites, à savoir le Moulin de Villognon (ROE52899) et le Moulin de la Chapelle (ROE52887), localisés sur l'axe Charente.

Ce type de turbine présente, globalement, des taux de mortalité bien plus faibles que les turbines classiques comme en témoignent certaines études :

- Taux d'individus blessés : 4,4 % Taux de mortalité : 0 % (Spah, 2001)
- Passage de poissons de moins de 63 cm sans risque de blessures (Kiebel, 2008)



Figure 127 : Double vis d'Archimède installées au Moulin de la Chapelle (ROE52887)
Source : CMCS ; Date : 27/05/2019

Pour rappel, 3 sites, localisés dans le département de la Charente (16) et sur les axes Charente et Touvre, sont actuellement en projet (Tableau 31). Ces derniers pourraient être équipés de vis d'Archimède mais également d'hydroliennes fluviales sur barges flottantes, concept relativement novateur mais ne disposant pas d'études d'impacts vis-à-vis de l'ichtyofaune.

Tableau 31 : Informations disponibles sur les sites en projet

Département	Axe	Identifiant	Projet
16	La Charente	Moulin de Vindelle	Production potentielle en 2021
		Moulin de Basse	Hydrolienne sur barge
	La Touvre	Moulin de la Terrière	Production : Hydrolienne + Vis d'archimède / Réhabilitation de la roue existante

4.4.3.2/ Hydroélectricité et poissons migrateurs

Les 26 sites recensés et assurant une production électrique sur la zone d'étude présentent des stades de rétablissement de la continuité écologique différents. En effet, seulement 19 % des sites en activité sont considérés comme traités[10] pour la continuité écologique et présentent, de ce fait, un dispositif de franchissement piscicole (Figure 128). Toutefois, des démarches sont engagées pour l'aménagement avec 27 % de ces ouvrages pour lesquels des études de rétablissement de la continuité sont en cours. Il est important de préciser que ces ouvrages sont traités pour la phase migratoire de montaison, mais que certains d'entre eux peuvent s'avérer problématiques et impactant quant à la phase de dévalaison. En effet, sur le bassin de la Charente, la phase migratoire de dévalaison n'a pas été prise en compte dans l'évaluation du rétablissement de la continuité écologique.

[10] Ouvrage traité ou associé à un ouvrage traité

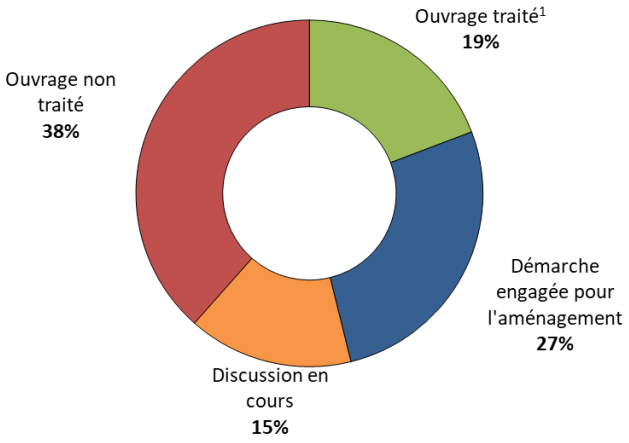


Figure 128 : Stade de rétablissement de la continuité écologique pour les ouvrages de production hydroélectrique
Stade de rétablissement de la continuité écologique pour la phase migratoire de montaison
vert : ouvrage traité / bleu : démarche engagée / orange : discussion entreprise / rouge : ouvrage non traité

Tableau 32 : Synthèse des différents sites hydroélectriques par département, axe et fonction de la répartition des POMI
Stade de rétablissement de la continuité écologique pour la phase migratoire de montaison

Département	Axe	Identifiant	Axe PoMi	Liste 2 L. 214-17	ZAP Anguille	ALA	ALA Historique	TRM
79	La Belle	Moulin de Souchon						
16	La Boëme	Cartonnerie de la Couronne						
17	La Boutonne	Moulin de Garnaud						
16	La Charente	Moulin de la Chapelle						
		Usine hydroélectrique de Chateauneuf						
		Usines de Sireuil						
		Moulin de Villognon						
		Moulin de la Mothe						
		Moulin de Mansle						
		Barrage de Basseau						
		Moulin de Balzac						
		Moulin de Villegats						
		Moulin d'Aunac						
		Moulin de la Vergnette						
		Moulin de Vars						
86		Moulin de Tan						
		Moulin de Dalidant						
16	La Charraud	Moulin du Grand Girac						
17	La Seugne	Moulin de Chez Bret						
16	La Tardoire	Moulin de Vouthon						
		Moulin de Montgaudier						
		Moulin de Menet						
		Moulin des Tuffas						
		Moulin de la Forge						
87		Moulin de Chadalais						
		Moulin de Lavauguyon						
17	L'Antenne	Moulin de Vergnée						

4.4.3.3./ Approche réglementaire

Réglementairement parlant, 8 ouvrages, soit 31 %, sont implantés sur des linéaires de cours d'eau classés en liste 2 et réglementés au titre de l'article L214-17 du Code de l'environnement (Tableau 32 ; Figure 129). Parmi ces ouvrages, 1 seul est considéré comme traité.

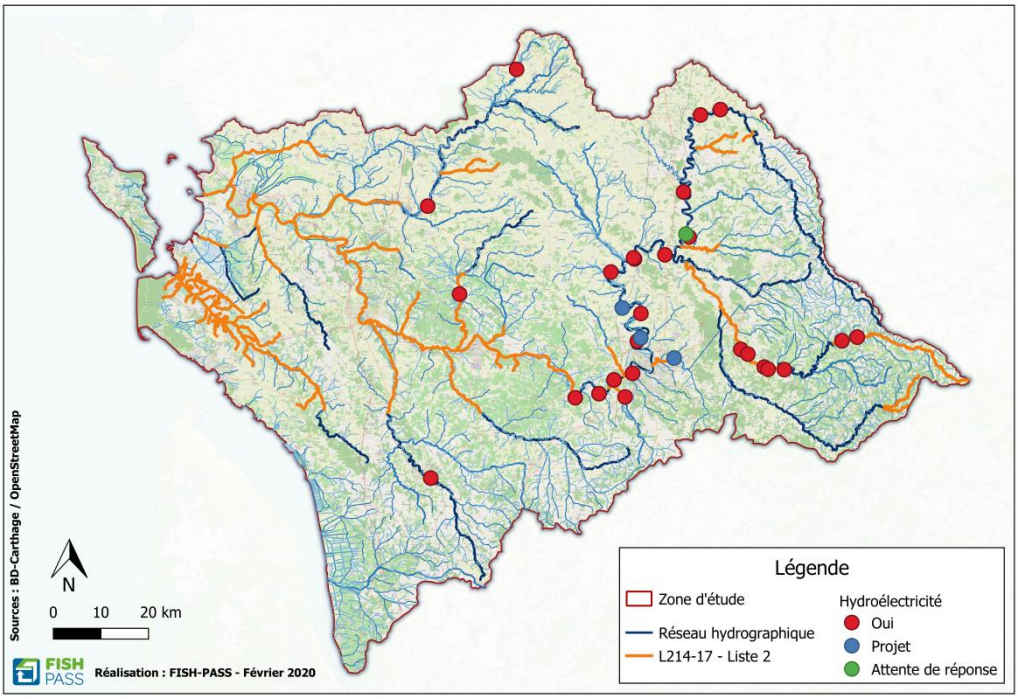


Figure 129 : Localisation des microcentrales hydroélectriques et linéaires classés en Liste 2 (L214-17)

4.4.3.4/ Approche biologique

Quant à l'aspect biologique, les axes grands migrateurs amphihalins, identifiés par les COGEPOMI et ayant contribués à l'élaboration du SDAGE Adour-Garonne, accueillent 85 % des ouvrages recensés et seulement 4 sites apparaissent comme traités pour la montaison (Tableau 32 ; Figure 130). Pour rappel, certains de ces axes sont considérés comme prioritaires pour le rétablissement de la circulation des poissons migrateurs et le classement réglementaire.

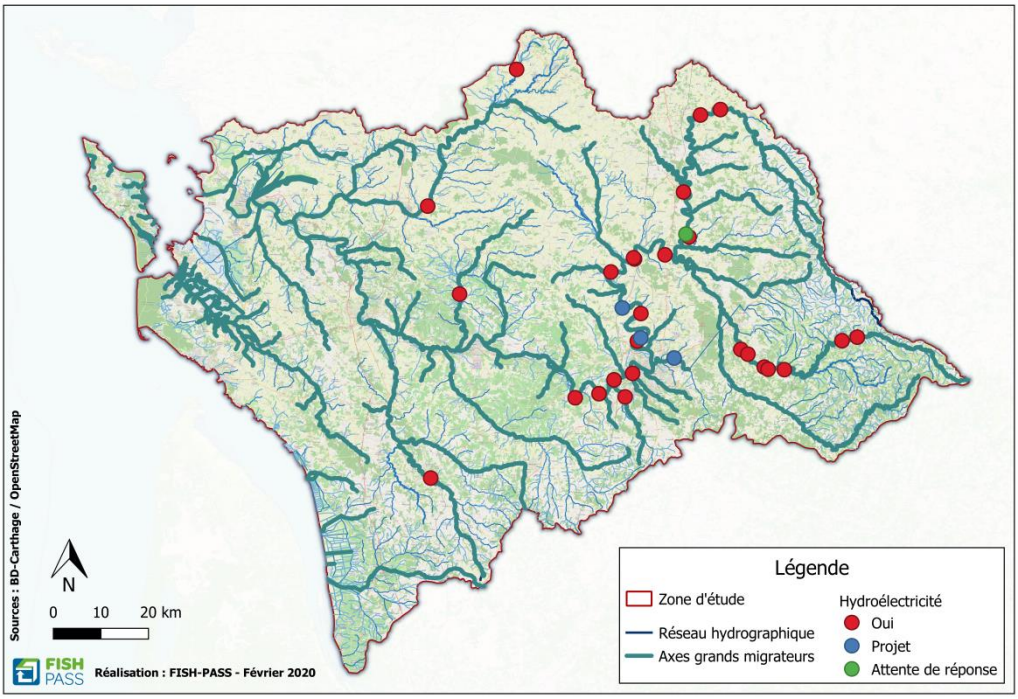


Figure 130 : Localisation des microcentrales hydroélectriques et axes grands migrateurs amphihalins

Si l'on se concentre sur une approche dite « espèce-centrée », en prenant en compte la répartition des grands migrateurs au sein des bassins versants étudiés. Bien qu'en densité spatialement hétérogène, comme en témoignent les différentes stations de suivi piscicole, l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) colonise la *quasi* intégralité du réseau hydrographique de la zone d'étude. Toutefois, afin de prioriser l'intervention et les impacts associés aux ouvrages hydroélectriques, le choix s'est porté sur une analyse croisée reposant sur la Zone d'Action Prioritaire [ZAP] Anguille. Bien évidemment, chacun des ouvrages recensés peut donc influer sur la population d'anguille européenne *via* des impacts directs et/ou indirects, en intégrant également une notion cumulative liée à la succession d'ouvrages hydroélectriques sur un linéaire donné.

Suite à cette réflexion, 2 de ces ouvrages sont implantés en ZAP Anguille, à savoir, l'usine hydroélectrique de Châteauneuf sur la Charente et le Moulin de Chez Bret sur la Seugne (Tableau 32 ; Figure 131). Bien qu'ils se situent en zone apicale de la ZAP et relativement proche des limites amont, ces 2 ouvrages apparaissent problématiques à la dévalaison et peuvent par conséquent, impacter le stock dévalant d'anguilles argentées.

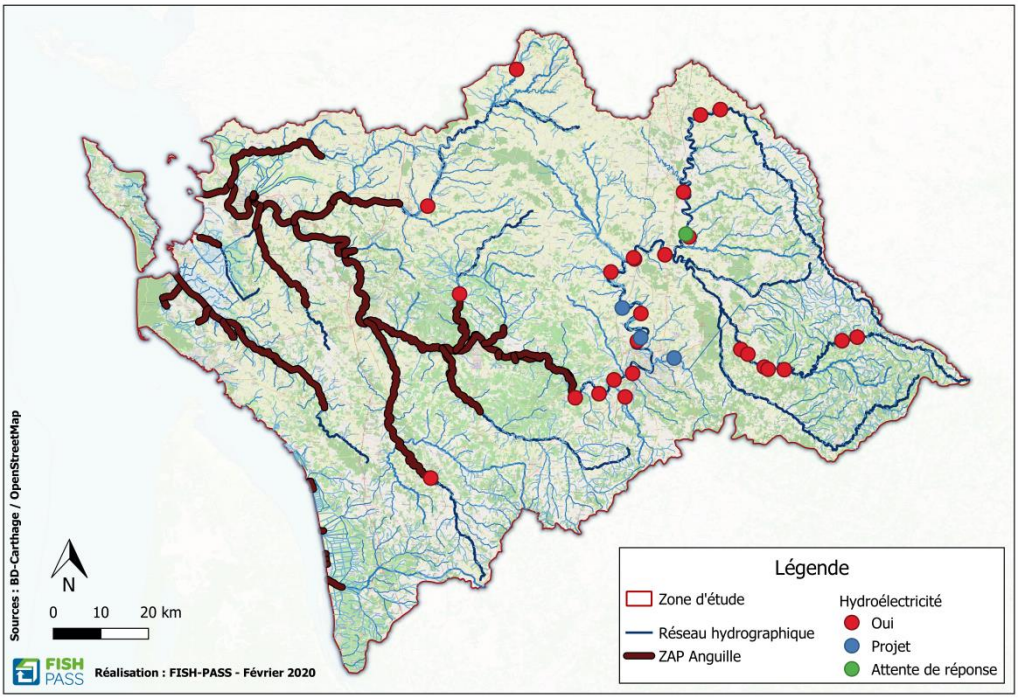


Figure 131 : Localisation des microcentrales hydroélectriques et ZAP Anguille

Un outil de modélisation, développé par Briand et *al.* (2015), permet de prédire l'échappement d'anguilles argentées à partir des données des réseaux de pêches électriques, l'Eel Density Analysis [EDA]. À titre informatif, le jeu de données issus du modèle EDA 2.2.1 (Briand et *al.*, 2018) a été utilisé afin de présenter les densités d'anguilles argentées au droit de 2 ouvrages localisés en ZAP Anguille, suivant les prédictions du modèle. Les densités prédites au droit de ces ouvrages, et plus particulièrement au niveau de l'Usine hydroélectrique de Châteauneuf avec près de 2 692 anguilles argentées/100 m², étayent d'autant plus l'importance d'évaluer la franchissabilité et l'innocuité de ces sites (Tableau 33).

Tableau 33 : Densité d'anguilles argentées (ind./100m²) par classes de tailles en fonction du site hydroélectrique Prédiction du modèle EDA 2.2.1 (Briand et al., 2018)

Site hydroélectrique	ROE	300_450	450_600	600_750	750	Total
Usine hydroélectrique de Châteauneuf	ROE80685	665,97	451,44	640,99	934,04	2692,44
Moulin de Chez Bret	ROE11622	50,29	29,52	30,75	27,34	137,91

Bien que les fronts de migration, et par conséquent, la colonisation du réseau hydrographique par les poissons amphihalins varie selon les conditions hydrologiques et climatiques lors de la phase migratoire de montaison, des limites moyennes ont été établies notamment pour les aloses et les lamproies, prenant en compte des conditions hydrologiques et des débits moyens (André et *al.*, 2018). En effet, dans le cas d'une année sèche, de faibles débits peuvent constituer un facteur limitant en influençant par exemple, la franchissabilité d'un ouvrage. *A contrario*, les années caractérisées par des débits et des crues exceptionnelles peuvent voir les géniteurs remonter plus haut dans le réseau en facilitant le franchissement d'obstacles habituellement problématiques. Ainsi, généralement les grandes aloses (*Alosa alosa*) remontent la Charente jusqu'au barrage de la Mothe, les aloses feintes (*Alosa fallax*) se retrouvent bloquées plus en aval, au niveau du barrage de Bagnolet, les lamproies marines sont observées jusqu'à l'écluse de Vibrac et les lamproies fluviatiles colonisent la Charente jusqu'au moulin de Cognac ainsi qu'une partie de la Seugne (André et *al.*, 2018).

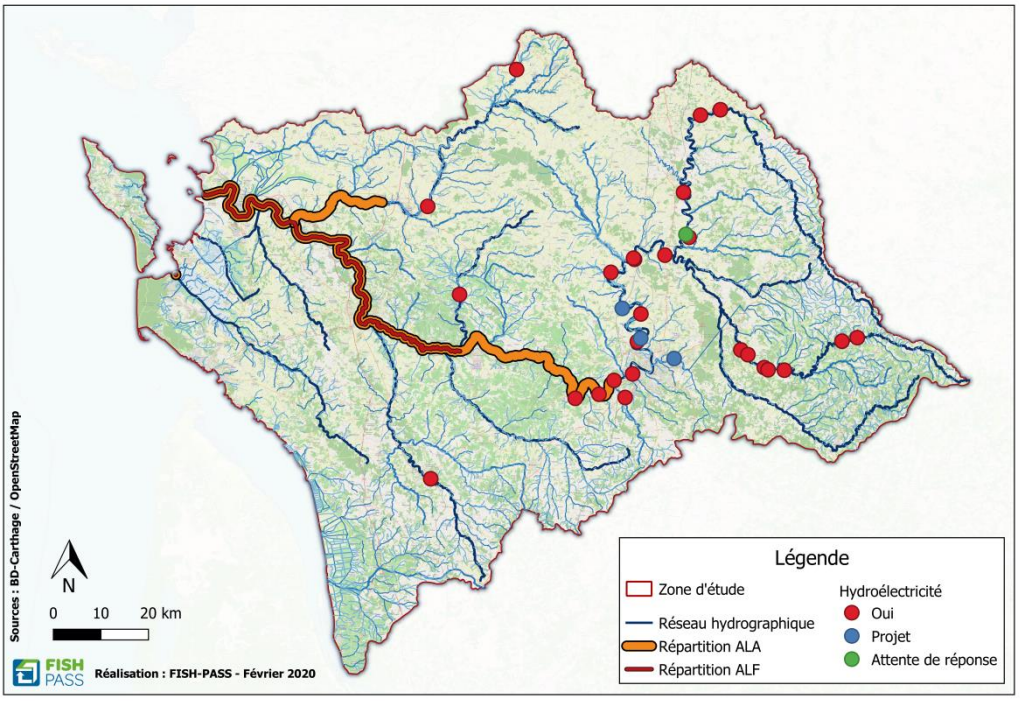


Figure 132 : Localisation des microcentrales hydroélectriques et répartition des ALA et ALF selon André et al., 2018

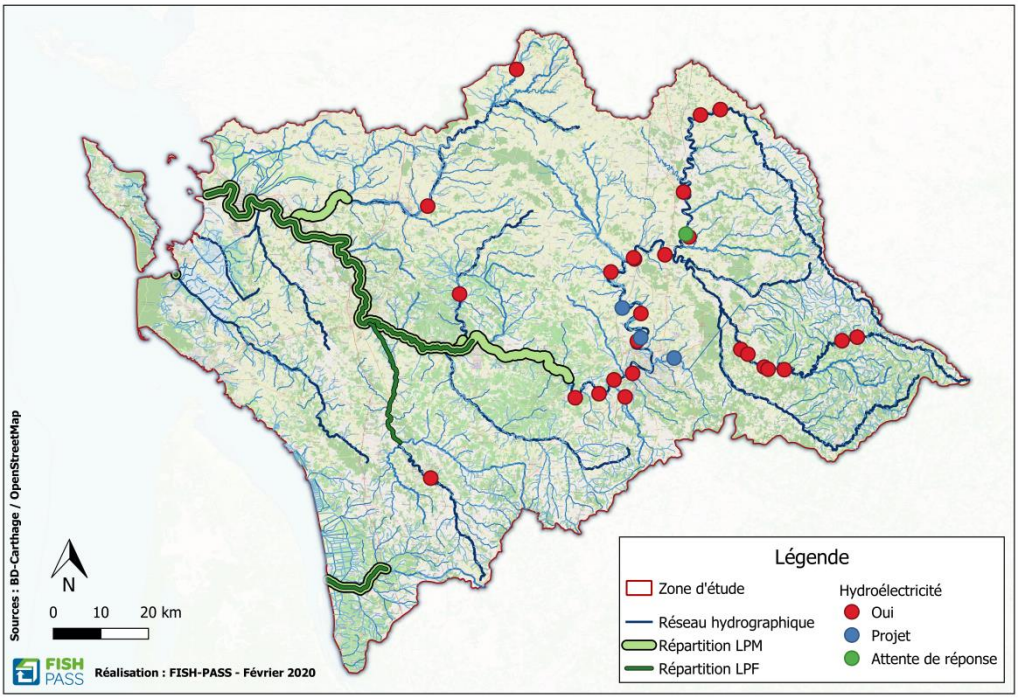


Figure 133 : Localisation des microcentrales hydroélectriques et répartition des LPM et LPF selon André et al., 2018 et modifié par retour d'expérience CMCS (LPM sur l'axe Boutonne)

Sur la base de cette synthèse concernant la répartition des aloses et des lamproies, qui pour rappel symbolise la répartition de ces espèces pour des conditions hydrologiques moyennes, seule la grande alose (*Alosa alosa*) voit des ouvrages hydroélectriques jalonner son aire de répartition (Figure 132). En conditions hydrologiques moyennes, ces ouvrages sont au nombre de 3, à savoir l'usine hydroélectrique de Châteauneuf, l'usine de Sireuil et enfin le Moulin de la Mothe sur la Charente. Ces 3 ouvrages apparaissent problématiques à la dévalaison et peuvent par conséquent, impacter le stock de juvéniles dévalant d'alosons. À titre informatif, si l'on considère le front de migration historique de la grande alose, à savoir Ruffec (Véron, 1999), 9 ouvrages hydroélectriques s'ajoutent alors aux 3 cités précédemment : Barrage de Basseau, Moulin de Balzac, Moulin de Vars, Moulin de la Chapelle, Moulin de Villognon, Moulin de la Vergnette, Moulin de Mansle, Moulin d'Aunac et enfin Moulin de Villegats. Ainsi sur les 12 ouvrages hydroélectriques implantés sur l'aire de répartition historique de l'alose, seulement 5 apparaissent comme traités pour la montaison en termes de continuité écologique.

Si l'on s'intéresse aux salmonidés, au vu des effectifs anecdotiques de saumon atlantique (*Salmo salar*) comptabilisés à la station de comptage de Crouin (0 en 2018, 2 en 2019, 0 en 2020), l'analyse se portera plus particulièrement sur la truite de mer (*Salmo trutta trutta*). Les informations concernant cette espèce reposent sur quelques observations effectuées par les pêcheurs et riverains et récoltées par les Fédérations de pêche et la Cellule Migrateurs Charente Seudre. En effet, la collecte d'informations s'avère relativement laborieuse étant donné que la pêche des salmonidés migrateurs est interdite sur la zone d'étude. Au vu de ce contexte et du peu de données disponibles, le travail s'est donc basé sur l'aire de répartition de la truite de mer établie lors de l'étude des potentialités piscicoles de la Charente et de la Seudre (Hydro Concept – EPTB Charente, 2003).

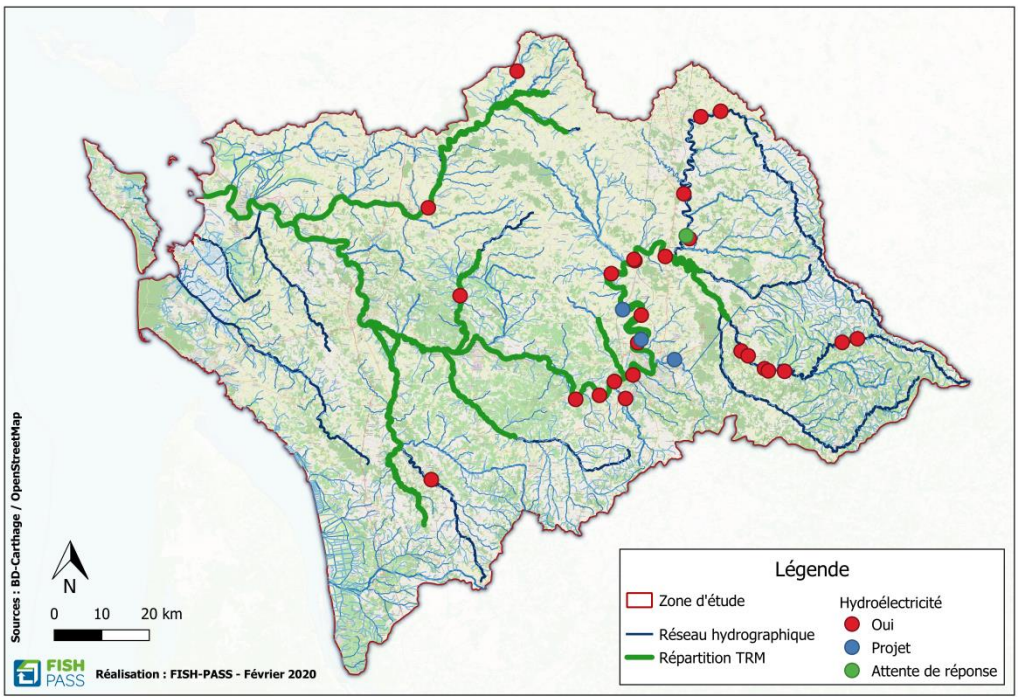


Figure 134 : Localisation des microcentrales hydroélectriques et répartition TRM (Hydro Concept – EPTB Charente, 2003)

Ainsi, ce sont 12 sites hydroélectriques qui sont implantés sur la répartition théorique de la truite de mer établie lors de la précédente étude, et seulement 5 apparaissent traités en termes de continuité écologique (Tableau 32 ; Figure 134).

4.4.4/ Synthèse

Globalement et à l'image des valeurs présentées dans la synthèse du potentiel hydroélectrique du Bassin Adour-Garonne (AEAG / ADEME / EAUCEA, 2007), le bassin de la Charente affiche un très faible potentiel hydroélectrique (Tableau 34). La topographie de la zone semble expliquer, pour partie, ce constat. En effet, le peu de sites recensés présente des hauteurs de chutes relativement faibles.

Tableau 34 : Tableau synthétique présentant le potentiel hydroélectrique du bassin Adour-Garonne
Données issues de la synthèse du potentiel hydroélectrique du Bassin Adour-Garonne (AEAG/ADEME/EAUCEA, 2007)

PRODUCTION (Gwh/an) par Commission territoriale	Parc existant Production réalisée	Potentiel total, hors parc existant	Potentiel non mobilisable	Potentiel sous réserve réglementaire	Potentiel mobilisable sous conditions strictes	Potentiel mobilisable normalement (dont optimisation de l'existant)	
Adour	3 006	2 620	2 108	68	46	398	(289)
Charente	6	145	70	4	65	7	(6)
Dordogne	3 226	2 708	1 969	21	369	349	(172)
Garonne	3 663	4 575	3 587	285	107	596	(334)
Littoral	-	56	28	9	13	6	(0)
Lot*	2 408	1 847	126	315	780	626	(369)
Tarn Aveyron	1 469	2 846	1 081	785	362	617	(414)
Total	**13 777**	**14 796**	**8 968**	**1 487**	**1 742**	**2 598**	(1584)

À l'échelle de la zone d'étude et suite au recensement réalisé, 27 sites en activité assurent une production hydroélectrique et 3 sites l'envisagent dans un avenir proche. Ces sites sont principalement implantés sur l'axe Charente et sur un de ses affluents, la Tardoire.

Parmi ces ouvrages, 85 % d'entre eux sont implantés sur les axes grands migrateurs du bassin Charente. Face au constat alarmant qui ressort de cet axe de travail, seulement 19 % des microcentrales hydroélectriques sont considérées comme traitées, il apparait nécessaire de mettre l'accent sur le rétablissement la continuité écologique au droit de ces sites de production. Trois espèces migratrices doivent être prises particulièrement en compte à travers cette thématique, à savoir la grande alose (*Alosa alosa*), la truite de mer (*Salmo trutta trutta*) et l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*). Cette dernière, en raison de ces caractéristiques morphométriques, et plus précisément, de sa taille ordinairement plus importante que les autres poissons migrateurs lors de l'avalaison, est particulièrement soumise et impactée par les ouvrages hydroélectriques. Les taux de mortalité estimés sont de l'ordre de 10 à 20 % sur les turbines les moins dommageables (Besse, 2009). Il semble donc pertinent de réaliser un recensement des dispositifs d'évitements des organes de production au niveau des sites renseignés. Pour rappel et au vu de l'enjeu anguille européenne à ce niveau du bassin de la Charente, il apparait que la solution techniquement efficace réside dans l'installation d'une barrière physique type « plan de grilles fines » dont l'espacement libre inter-barreaux est de l'ordre de 1,5 à 2 cm (Larinier & Courret, 2008). Bien évidemment, cet espacement libre est fonction des caractéristiques de la population d'anguilles en amont de l'aménagement (taille des individus, sex ratio). Pour les salmonidés, en l'état des connaissances, il est préconisé d'adopter un espacement libre maximal de 2,5 cm pour les smolts de saumon atlantique et de truite de mer (Courret & Larinier, 2007).

Bien que l'hydroélectricité ne semble pas être un enjeu primordial pour les populations de poissons migrateurs du bassin de la Charente (sans expertise *in situ*), il semble sensé d'évaluer la franchissabilité et l'innocuité des microcentrales hydroélectriques, et *a minima*, pour celles localisées en ZAP Anguille et sur les aires de répartition des aloses et lamproies (majoritairement présentes au vu des effectifs comptabilisés à Crouin). Ainsi, dans un premier temps le focus est à porter sur 4 sites en particulier, à savoir, l'usine hydroélectrique de Châteauneuf, l'usine de Sireuil et le Moulin de la Mothe sur la Charente et enfin le Moulin de Chez Bret sur la Seugne. Dans un second temps, ce diagnostic pourra s'étendre sur les ouvrages jalonnant l'aire de répartition de la truite de mer et concernera donc 9 sites complémentaires, à savoir, le Moulin de Garnaud sur la Boutonne, le Moulin de Vergnée sur l'Antenne et enfin le Moulin de la Chapelle, le Moulin de Villognon, le Moulin de Mansle, le Barrage de Basseau, le Moulin de Balzac, le Moulin de la Vergnette et le Moulin de Vars sur la Charente.

Au-delà du diagnostic des impacts cumulés des ouvrages, une gestion adaptée du turbinage pourrait également être envisagée et s'avère être une solution complémentaire aux aménagements d'ouvrages. En effet, des analyses menées à l'échelle de l'axe peuvent contribuer à préciser les conditions d'arrêts ciblés du turbinage, et ce notamment au moment des pics de dévalaison des anguilles. Sa mise en œuvre ne peut cependant s'envisager qu'au regard des enjeux économiques et sociétaux liés à la production d'hydroélectricité. La prévision des pics d'activité migratoire s'impose comme un enjeu essentiel à l'efficacité de cette mesure compensatoire. Dans tous les cas, l'une des principales problématiques associées à cette mesure demeure la capacité à prédire la survenue des « coups d'eau », épisodes hydrologiques affichant une variation significative du débit. Pour ce faire, l'approche la plus solide reste le suivi du gradient de débit en amont du bassin. Une analyse menée pour 5 bassins français, dont celui de la Charente, révèle que pour ce dernier, 100 % des coups d'eau ont pu être anticipés à 24h à partir d'une référence amont et que le gradient minimal de débit à prendre en compte pour anticiper une hausse en aval, afin de trouver le meilleur compromis entre la détection des coups d'eau réels et les hausses non significatives, correspondrait à 13 % du module en 24h (Baran et *al.*, 2012). Les arrêts de turbinage sur la base d'alerte hydrologique constituent une piste intéressante et relativement simple à mettre en œuvre.

À titre informatif, pour répondre aux objectifs de restauration des stocks d'anguilles, l'Union européenne, à travers son règlement et ses déclinaisons *via* le Plan de Gestion Anguille [PGA], exige d'évaluer les mortalités d'ordre anthropique, dont celles induites par les aménagements hydroélectriques au niveau de chaque bassin. De plus, la mise en œuvre d'une méthode d'évaluation des mortalités dans les turbines à l'échelle nationale est en réflexion pour 2024 (PGA, 2018). Cette dernière devrait s'appuyer sur deux projets européens et notamment sur le Projet Interreg SUDOANG[11], qui permettrait entre autres d'estimer les mortalités dues aux turbines pour la région Sud-Ouest de la France, Espagne et Portugal. De ce fait, évaluer les impacts associés aux ouvrages hydroélectriques du bassin Charente pourrait permettre d'une part, la production d'un diagnostic anguille afin d'estimer les taux de mortalité et pertes cumulées et d'autre part, constituer une véritable opportunité de compléter les données, et ainsi, de participer à l'élaboration et l'amélioration des modèles de calcul de mortalité dans les turbines du projet SUDOANG. Sans oublier qu'à terme, ce projet permettra de bancariser les données relatives aux ouvrages, préalable indispensable à la réalisation d'une éventuelle évaluation des mortalités liées à l'hydroélectricité au niveau national.

4.5/ Indicateurs de suivi

Les impacts des ouvrages transversaux sur l'hydromorphologie et sur l'état écologique des cours d'eau s'expriment suivant deux effets :

- L'effet « retenue », modifiant les fonctionnalités des habitats aquatiques

- L'effet « barrière », entravant la circulation des espèces aquatiques

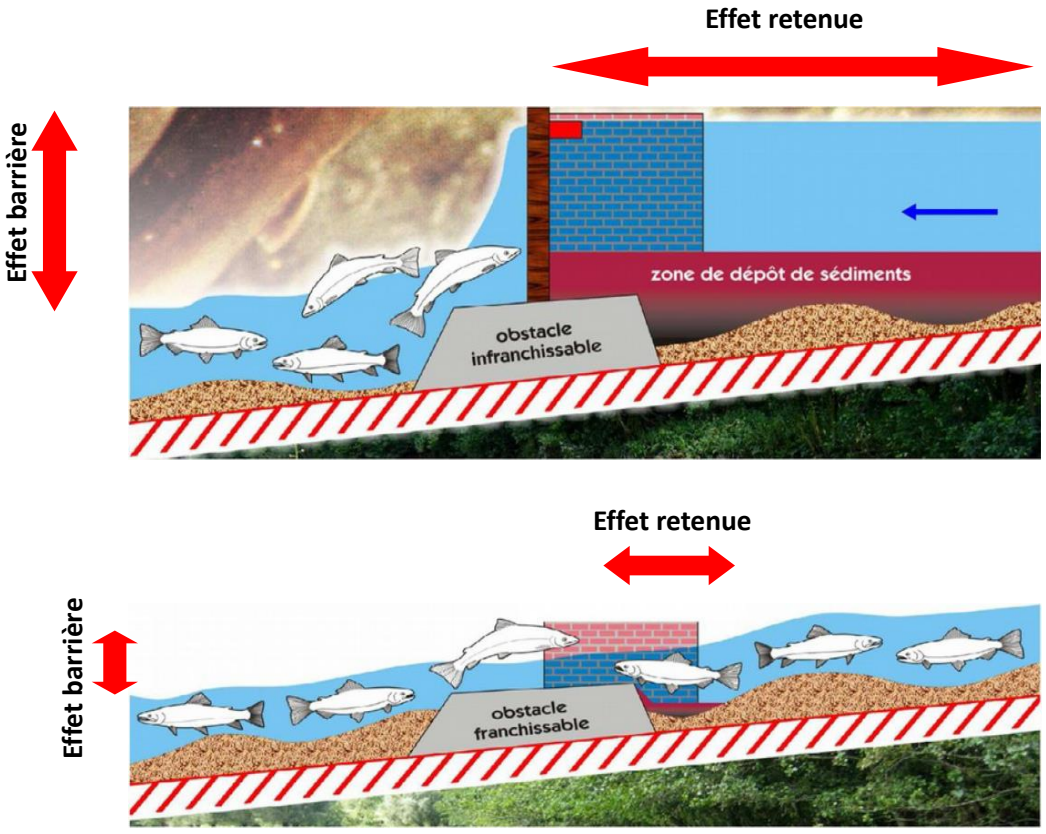


Figure 135 : Présentation de l'effet « retenue » et de l'effet « barrière »
(Source : d'après Secrétariat technique du bassin Loire-Bretagne 2017)

[11] Lien vers le Projet Interreg SUDOANG : https://sudoang.eu/fr/projet/

Intimement liés au contexte piscicole et aux caractéristiques propres de l'ouvrage, les impacts sur le fonctionnement des cours d'eau sont divers et variés : altération de la dynamique fluviale, perte de diversité d'écoulement et d'habitats, rupture de continuité écologique, développement des processus d'eutrophisation, modification du régime hydrologique, interception et évaporation des écoulements d'étiages… Qui plus est, ces impacts sont cumulatifs, ainsi la pression exercée par un ensemble d'ouvrages est d'autant plus forte que la densité de ces ouvrages est importante. Afin d'évaluer la pression cumulée des obstacles sur un tronçon de cours d'eau, le principe retenu consiste donc à mesurer la somme d'une métrique commune, la hauteur de chute. Cette dernière doit être mesurée en période d'étiage, soit proche du QMNA interannuel. Ainsi, deux indicateurs permettent d'évaluer la pression imputable aux ouvrages transversaux, l'indicateur principal qui est le taux d'étagement et le complémentaire qui est le taux de fractionnement.

4.5.1/ Taux d'étagement

Caractéristique morphologique influençant le temps de concentration des eaux d'un bassin versant et donc la réponse hydrologique de ses cours d'eau, la pente conditionne nettement le fonctionnement des hydrosystèmes. Ce dernier peut se retrouver altéré par la présence d'ouvrages transversaux qui vont alors constituer des points de rupture fractionnant et transformant les cours d'eau. Le taux d'étagement apparait alors comme un indicateur simple et intégrateur pour évaluer le niveau de fragmentation et d'artificialisation des cours d'eau et permet, par conséquent, d'apprécier globalement les effets cumulés des ouvrages transversaux à la fois sur la continuité écologique et sur l'hydromorphologie. En effet, en ciblant la perte de pente naturelle liée à la présence d'ouvrages, cet indicateur physique vise la perte de fonctionnalité induite par les ruptures artificielles de la continuité longitudinale des cours d'eau.

Schématiquement, le taux d'étagement résulte du ratio de la somme des hauteurs de chute des ouvrages, à l'étiage, sur la dénivellation naturelle du tronçon étudié. Même s'il existe une passe à poissons ou une rivière de contournement, sa valeur n'en est pas modifiée, car ces aménagements ne réduisent pas « l'effet retenue » d'un ouvrage. Par conséquent, seule la modification de la hauteur de chute fait varier la valeur du taux d'étagement.

Toutefois, cet indicateur peut s'avérer difficile à généraliser, notamment en tête de bassin versant où le réseau se déploie et la pente varie rapidement.

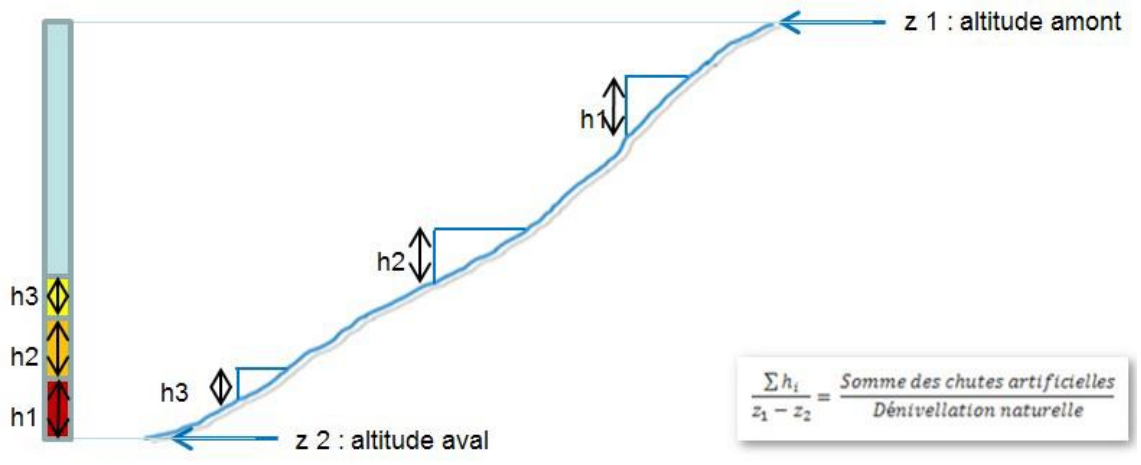


Figure 136 : Schéma de calcul du taux d'étagement
(source : Secrétariat technique du bassin Loire-Bretagne 2017)

4.5.2/ Taux de fractionnement

Bien qu'il soit différent du taux d'étagement, cet indicateur n'en demeure pas moins complémentaire. Il permet de suivre plus spécifiquement la restauration de la continuité écologique. En termes d'impacts biologiques, le taux de fractionnement est une expression linéaire de l'effet barrière des ouvrages. Pour qu'il soit sensible, non seulement aux réductions de hauteur de chute mais aussi aux réductions d'impact résultant du fonctionnement de dispositifs de franchissement piscicole, les ouvrages équipés de dispositifs de franchissement efficaces, à la montaison et à la dévalaison, doivent, dans le calcul du taux de fractionnement, être considérés comme des ouvrages à hauteur de chute nulle. Cet indicateur correspond donc à la densité d'obstacles pondérée par leur hauteur de chute sur tout ou partie du cours d'eau.

Schématiquement, le taux de fractionnement résulte du ratio de la somme des hauteurs de chute artificielles, à l'étiage, sur le linéaire hydrographique concerné. Il permet également de palier au biais du taux d'étagement, notamment sur les précautions d'emploi concernant la pente du cours d'eau et son application sur les têtes de bassins versants.

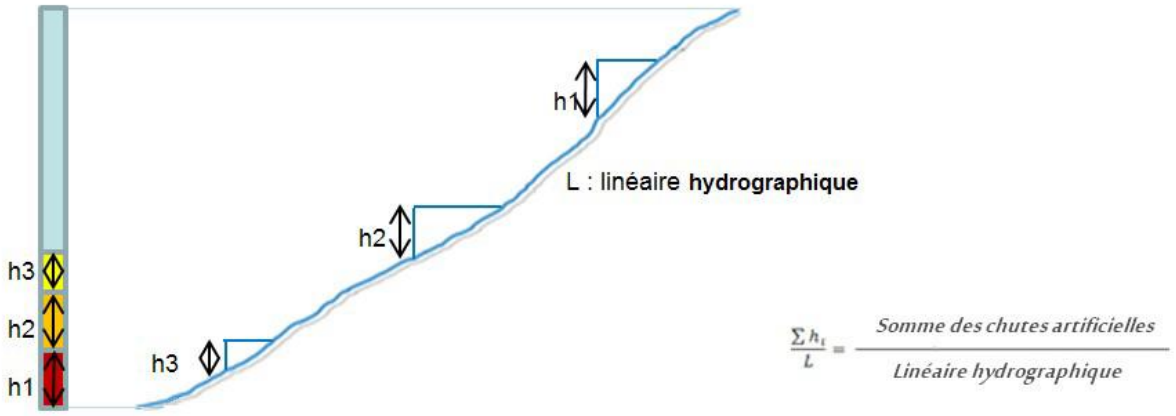


Figure 137 : Schéma de calcul du taux de fractionnement
(source : Secrétariat technique du bassin Loire-Bretagne 2017)

4.5.3/ Aspect méthodologique

Les calculs des taux d'étagement et de fractionnement sont basés sur les données suivantes :

- Référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE) sélectionnés et garantissant ainsi une donnée validée par l'Office Français de la Biodiversité [OFB]
- Tronçons hydromorphologiques homogènes de la base de données SYRAH

Ils ont été réalisés pour les cours d'eau mentionnés dans le CCTP à savoir : Charente, Boutonne, Arnoult, Gères-Devise, Seugne, Coran, Né, Antenne, Soloire, Bandiat, Tardoire, Bonnieure, Nouère, Touvre, Son-sonnette, Aume-Couture, Argentor et Seudre.

L'analyse des résultats respectifs des taux d'étagement et de fractionnement ont été réalisés selon deux échelles à savoir, à l'échelle de l'axe et à l'échelle du tronçon SYRAH.

À l'échelle de l'axe :
Cette analyse présente les résultats des indicateurs de suivi de manière globale et sur l'ensemble du linéaire. *Nota*, une distinction a été faite pour la Charente qui a été analysée par rang de Strahler.

À l'échelle du tronçon SYRAH :

Cette analyse permet d'affiner les résultats des indicateurs de suivi et peut permettre de cibler les zones particulièrement impactées par la présence d'ouvrages transversaux.

Les ouvrages du ROE sélectionnés sont attachés aux linéaires des tronçons Syrah selon une distance de 30 mètres (*Buffer de 30 m (tronçon syrah)*).

- Cas des complexes hydrauliques : seuls les obstacles principaux ont été gardés (chute principale à l'origine de l'étage hydraulique) en donnant la priorité au seuil déversoir
- Pour les ouvrages dont la hauteur de chute ou la classe de hauteur de chute ne sont pas renseignées, la méthodologie a consisté en une interpolation des hauteurs de chute des obstacles (hors obstacles gelés) de même typologie (seuil, barrage, obstacle induit par un pont) à l'échelle de la zone d'étude, c'est-à-dire des bassins Charente et Seudre, afin d'obtenir une hauteur de chute moyenne par typologie d'ouvrage. Ces valeurs moyennes ont ainsi été attribuées aux ouvrages dont la hauteur de chute n'était pas renseignée (Tableau 35).
- Exclusion des Ouvrages « **détruits entièrement** » et « **ouvrages traités avec une solution d'effacement** » et « **grille de pisciculture** »
- Pour le taux d'étagement, les ouvrages équipés d'un dispositif de franchissement ont été pris en compte étant donné que l'effet « retenue » persiste.
- Pour le taux de fractionnement, les ouvrages équipés de dispositifs de franchissement sont considérés comme hauteur de chute nulle.

Tableau 35 : Hauteur de chute moyenne par typologie sur la zone d'étude

iD	Typologie ouvrage	Nombre d'ouvrage (hors gelé)	Nombre de hauteur de chute	Hauteur de chute moyenne (m)
1	Seuil en rivière	145	87	0,08
2	Seuil en rivière déversoir	1765	1451	1,12
3	Seuil en rivière enrochements	59	44	0,33
4	Seuil en rivière radier	37	19	0,50
5	Autre sous-type de seuil en rivière	45	34	0,36
6	Sous-type de seuil en rivière inconnu	6	1	1,00
7	Barrage	6	0	
8	Barrage en remblais	133	111	3,92
9	Barrage mobile	45	0	
10	Autre sous-type de barrage	2	1	1,00
11	Sous-type de barrage inconnu	1	0	
12	Obstacle induit par un pont	8	3	0,00
13	Radier de pont	101	91	0,05
14	Passage à gué	4	3	0,00
15	Buse	120	81	0,61
16	Sous-type inconnu d'obstacle induit par un pont	4	1	0,00
17	Autre sous-type d'obstacle induit par un pont	14	6	8,00
18	Digue	1	1	9,00
19	Grille de pisciculture	7	4	0,00
Total général		2503	1938	

Les classes utilisées pour le taux d'étagement sont au nombre de 6 (Tableau 36) et s'expriment en pour cent.

Tableau 36 : Classe de taux d'étagement

Classe de taux d'étagement %
[0 - 10[
[10 - 20[
[20 - 40[
[40 - 60[
[60 - 80[
> 80

Les classes utilisées pour le taux de fractionnement sont également au nombre de 6 mais s'expriment en pour mille (Tableau 37).

Tableau 37 : Classe de taux de fractionnement

Classe de taux de fractionnement ‰
[0 - 0,1[
[0,1 - 0,2[
[0,2 - 0,4[
[0,4 - 0,6[
[0,6 - 0,8[
> 0,8

4.5.4/ Résultats

La sélection des ouvrages concernés par cet axe de travail permet d'intégrer 671 ouvrages à l'analyse. L'exclusion des ouvrages « détruits entièrement », des « grille de pisciculture » et des « ouvrages traités avec une solution d'effacement » réduit l'analyse à 620 ouvrages.

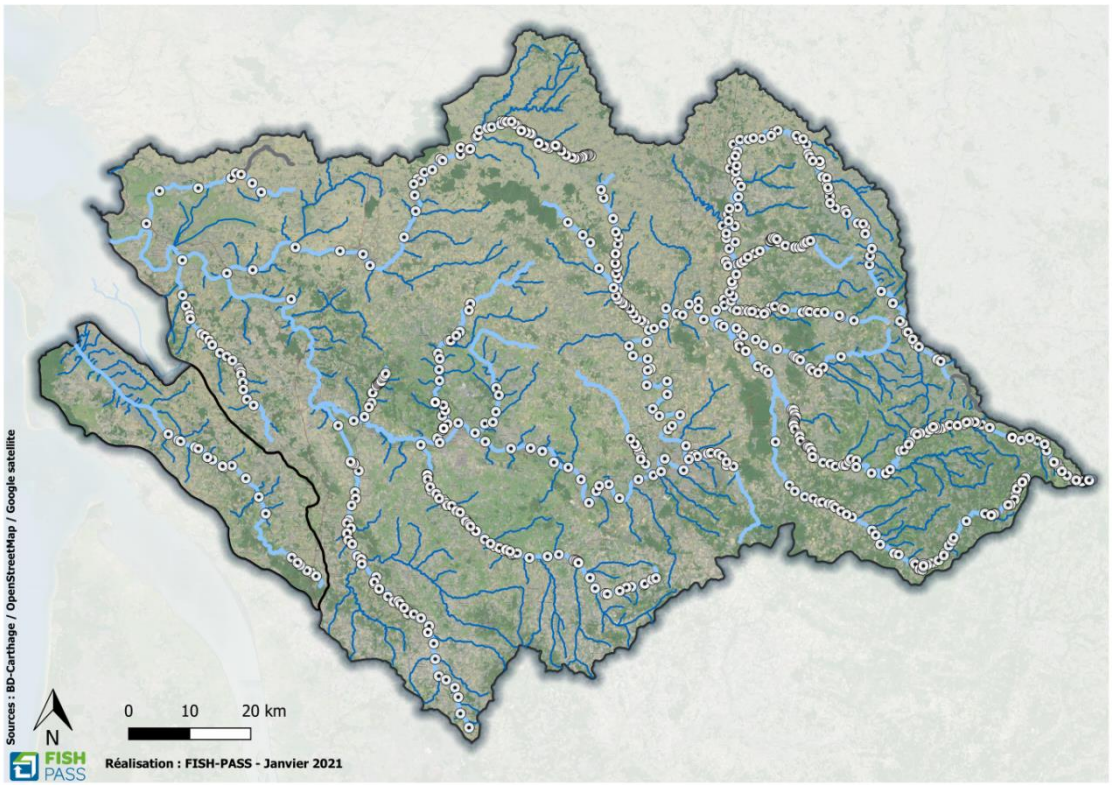


Figure 138 : Ouvrages participant au calcul du taux d'étagement et de fractionnement sur les axes identifiés

À l'échelle de l'axe

Taux d'étagement

Le traitement SIG a permis de calculer un taux d'étagement par cours d'eau et par rang de Strahler pour la Charente.

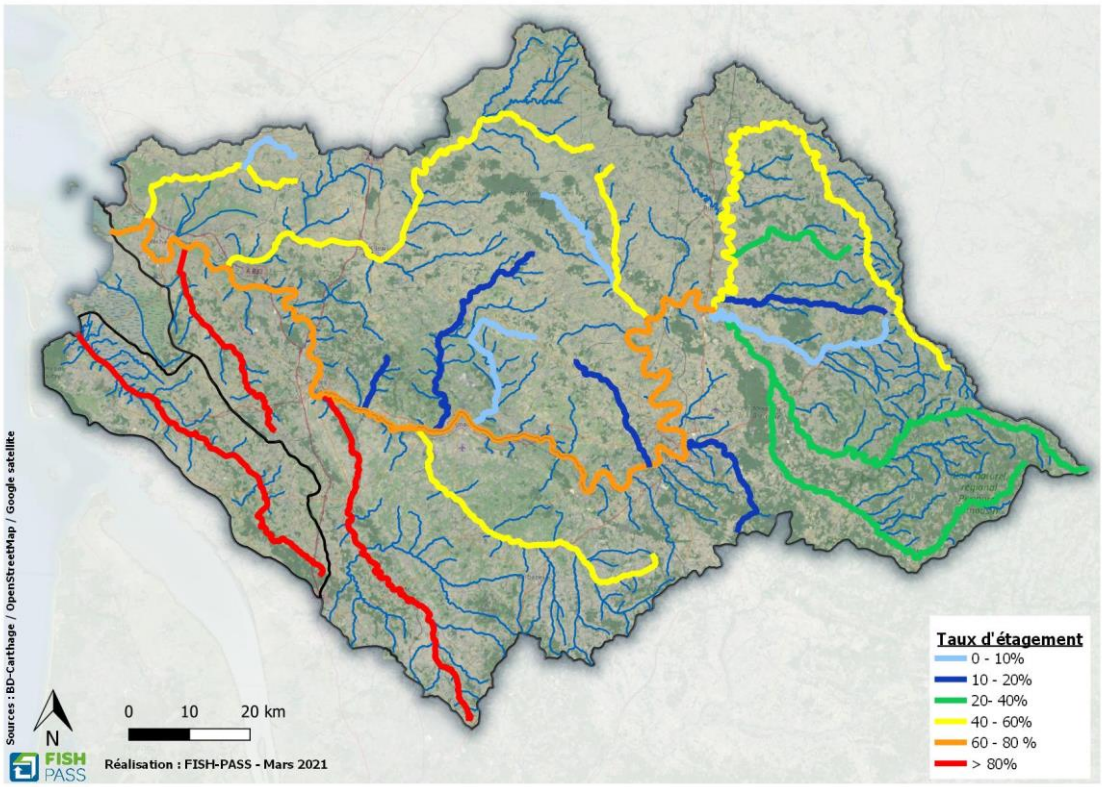


Figure 139 : Taux d'étagement des cours d'eau des bassins de la Charente et de la Seudre. Décomposition de la Charente par Rang de Strahler.

Tableau 38 : Taux d'étagement par axe

	ALTITUDE_amont (m)	ALTITUDE_aval (m)	Dénivellation_naturelle (m)	LONGUEUR (m)	Somme_hauteurs_chute (m)	Tx_etagement (%)
Devise	22	0	22	35649,71	10,20	46,36%
Gères	34	7	27	13123,67	0,00	0,00%
Arnoult	36	0	36	40417,37	33,59	93,29%
Boutonne	89	3	86	98756,65	44,59	51,85%
Seugne	40	4	36	82375,87	31,23	86,74%
Né	159	5	154	66081,09	69,27	44,98%
Touvre	155	32	123	27724,39	19,90	16,18%
Soloire	86	8	78	34880,46	5,75	7,37%
Coran	60	4	56	10617,29	9,20	16,43%
Antenne	106	5	101	48322,09	14,01	13,87%
Couture	113	67	46	24389,58	2,95	6,41%
Aume	102	50	52	32203,14	24,13	46,40%
Nouère	113	25	88	25809,85	11,05	12,56%
Argent-Or	180	70	110	28946,32	28,72	26,11%
Son-Sonnette	192	60	132	35057,1	19,75	14,96%
Bonnieure	207	65	142	39685,21	10,12	7,13%
Bandiat	449	73	376	91246,366	89,23	23,73%
Tardoire	429	64	365	113479,49	94,22	25,81%
Seudre	35	0	35	68244,37	28,84	82,40%
Charente	311	0	311	381412,99	140,92	45,31%

Ainsi, 3 axes présentent des taux d'étagement supérieurs à 80 % et apparaissent particulièrement touchés, à savoir la Seudre, la Seugne et enfin l'Arnoult. Les valeurs observées sur ces axes témoignent de la perte de fonctionnalité induite par les ruptures artificielles de leur continuité longitudinale. La Boutonne, l'Aume, la Devise, la Charente sur tout son axe et enfin le Né affichent également des taux d'étagement importants compris entre 40 et 60 %.

Tableau 39 : Taux d'étagement par rang de Strahler sur la Charente

	ALTITUDE_amont (m)	ALTITUDE_aval (m)	Dénivellation_naturelle (m)	LONGUEUR (m)	Rang Strahler	Tx_etagement (%)
Charente	219	60	159	138378,74	**Rang 3**	58,90%
	60	0	60	231076,9	**Rang 5**	77,28%

La décomposition de la Charente et son traitement par rang de Strahler permet d'affiner quelque peu l'analyse. Aucun ouvrage n'est implanté sur la Charente de rang 1 et 2, et par conséquent ne figure pas dans le tableau ci-dessus. Le rang 4, affichant un très faible linéaire compris entre la confluence Charente/Son-Sonnette et Charente/Bonnieure, ne dispose que d'un seul ouvrage (ROE52946 – Seuil aval de Fontclaireau) et a donc été intégré à la Charente de rang 3. La Charente de rang 5 présente un taux d'étagement important sur lequel il semblerait important d'intervenir. Toutefois, dans sa partie aval et médiane, la Charente est navigable, ce qui constitue une contrainte de taille et impacte forcément le choix des aménagements réalisés dans les solutions proposées. Par conséquent, la solution arasement ou effacement d'ouvrage ne fait généralement pas partie des solutions, et face à ce constat, le taux d'étagement semble difficilement améliorable sur la partie aval de la Charente.

Taux de fractionnement

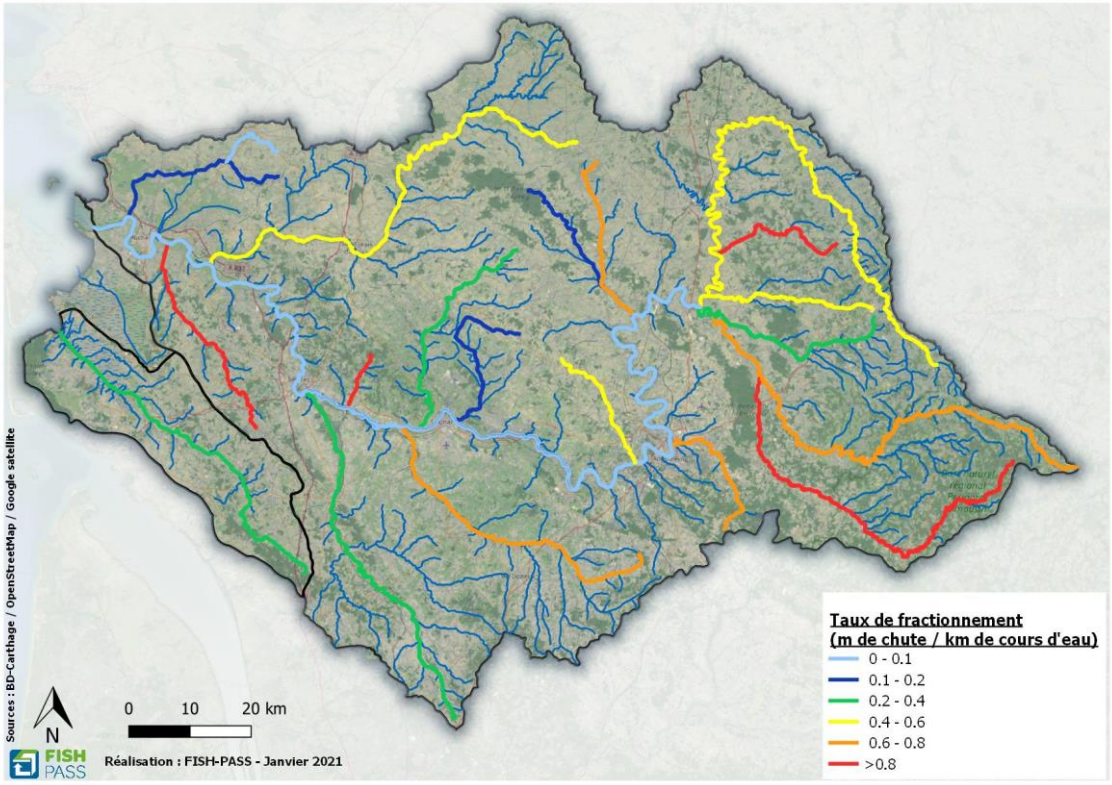


Figure 140 : Taux de fractionnement des cours d'eau des bassins de la Charente et de la Seudre. Décomposition de la Charente par Rang de Strahler.

Tableau 40 : Taux de fractionnement par axe

	LONGUEUR (m)	Somme_hauteurs_chute (m)	Tx_fractionnement (‰)
Devise	35649,71	5,98	0,17
Gères	13123,67	0,00	0,00
Arnoult	40417,37	33,59	0,83
Boutonne	98756,65	42,47	0,43
Seugne	82375,87	30,98	0,38
Né	66081,09	52,15	0,79
Touvre	27724,39	19,90	0,72
Soloire	34880,46	5,75	0,16
Coran	10617,29	9,20	0,87
Antenne	48322,09	12,89	0,27
Couture	24389,58	2,95	0,12
Aume	32203,14	22,93	0,71
Nouère	25809,85	11,05	0,43
Argent-Or	28946,32	28,72	0,99
Son-Sonnette	35057,1	19,75	0,56
Bonnieure	39685,21	10,12	0,26
Bandiat	91246,366	86,05	0,94
Tardoire	113479,49	88,62	0,78
Seudre	68244,37	14,93	0,22
Charente	381412,99	102,07	0,27

Ainsi, 4 axes présentent des taux de fractionnement supérieurs à 0,8 ‰ et apparaissent particulièrement touchés, à savoir l'Arnoult, le Coran, le Bandiat et enfin l'Argent-Or. Les valeurs observées sur ces axes témoignent particulièrement de la perte de continuité écologique. Au regard des résultats issus de cet indicateur, il en va de soit de cibler ces axes dans le cadre de la restauration de la continuité écologique. L'Aume, la Touvre, la Tardoire et enfin le Né affichent également des taux de fractionnement importants compris entre 0,6 et 0,8 ‰.

Tableau 41 : Taux de fractionnement par rang de Strahler sur la Charente

	LONGUEUR (m)	Somme_hauteurs_chute (m)	Rang de Strahler	Tx_fractionnement (‰)
Charente	138378,74	78,3	**Rang 3**	0,57
	231076,9	23,77	**Rang 5**	0,10

La Charente amont (rang 3) présente un taux de fractionnement plus important que la Charente aval étant donné qu'elle présente plus d'ouvrages et qui plus est, dont la part aménagés est plus faible qu'à l'aval.

À l'échelle du tronçon SYRAH

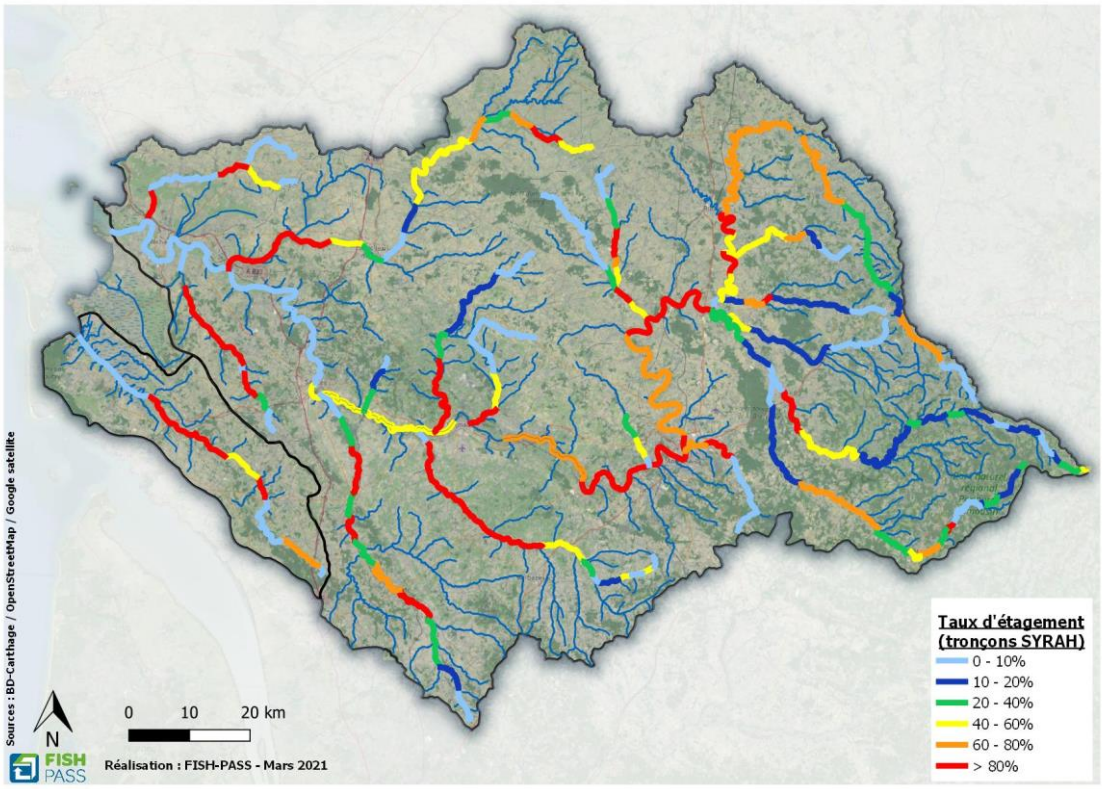


Figure 141 : Taux d'étagement des cours d'eau des bassins de la Charente et de la Seudre à l'échelle du tronçon SYRAH

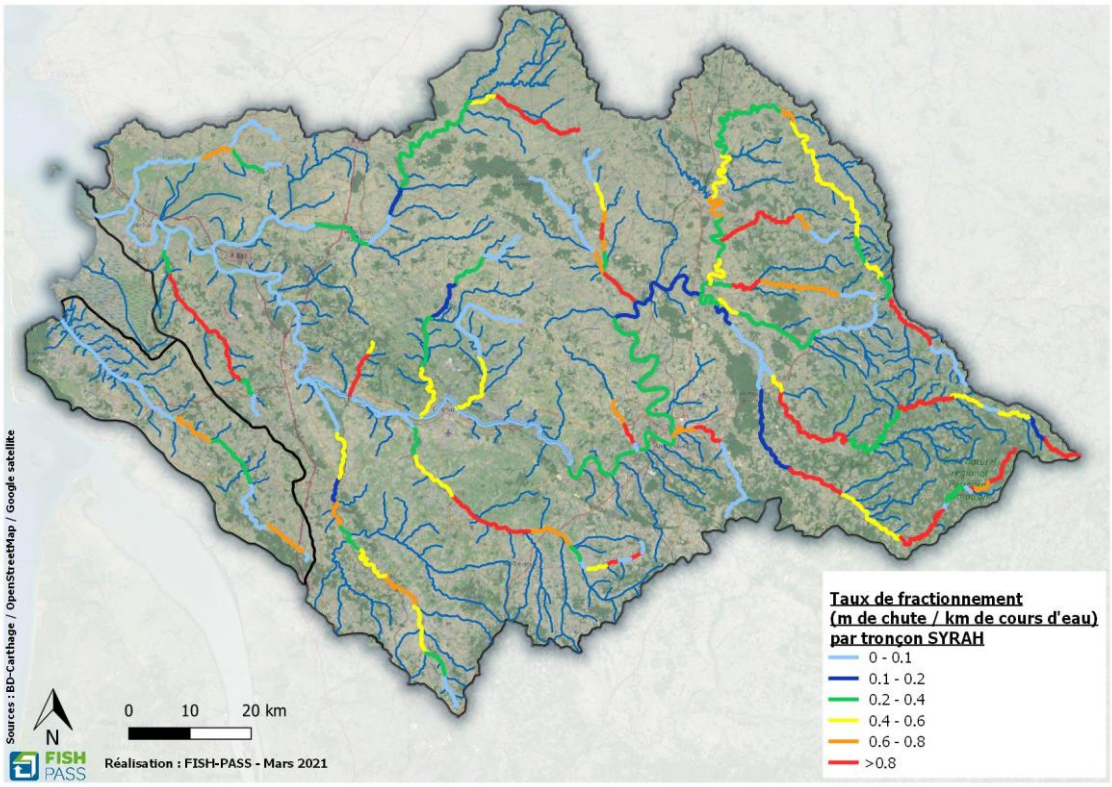


Figure 142 : Taux de fractionnement des cours d'eau des bassins de la Charente et de la Seudre à l'échelle du tronçon SYRAH

Tableau 42 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Seudre

ME	ID_TRONCON	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Seudre	**53936**	**8688,37**	33	24	5,99	66,58%	5,99	0,69
Seudre	**53940**	**3908,98**	19	18	1,12	112,30%	1,12	0,29
Seudre	**53941**	**6913,58**	18	14	2,25	56,15%	2,25	0,32
Seudre	**53942**	**7338,91**	14	6	10,56	132,00%	4,75	0,65
Seudre	**53943**	**10775,4**	6	0	8,92	148,67%	0,82	0,08

Tableau 43 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Devise

ME	ID_TRONCON SYRAH	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Devise	**53917**	**3704,53**	12	9	1,25	41,67%	1,25	0,34
Devise	**53918**	**3372,73**	9	7	0,95	47,50%	0,95	0,28
Devise	**53919**	**6086,17**	7	4	3,70	123,33%	3,70	0,61
Devise	**53921**	**5578,17**	4	4	0,08		0,08	0,01
Devise	**53922**	**7763,28**	4	4	0,08		0,00	0,00
Devise	**53920**	**5052,23**	4	0	4,15	103,75%	0,00	0,00

Tableau 44 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Arnoult

ME	ID_TRONCON SYRAH	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Arnoult	**53883**	**5143,17**	30	24	1,80	30,00%	1,80	0,35
Arnoult	**53885**	**4541,88**	24	20	5,00	125,00%	5,00	1,10
Arnoult	**53886**	**2059,69**	20	20	3,60		3,60	1,75
Arnoult	**53884**	**5117,68**	20	15	8,85	177,00%	8,85	1,73
Arnoult	**53887**	**7174,09**	15	7	8,54	106,75%	8,54	1,19
Arnoult	**53888**	**4915,81**	7	2	4,48	89,50%	4,48	0,91
Arnoult	**53890**	**3845,51**	2	4	1,32		1,32	0,34

Tableau 45 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Seugne

ME	ID_TRONCON SYRAH	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Seugne	**53657**	**3012,16**	95	77	0,25	1,39%	0,25	0,08
Seugne	**53658**	**4212,42**	77	65	0,08	0,63%	0,08	0,02
Seugne	**53659**	**6549,15**	65	53	1,57	13,11%	1,57	0,24
Seugne	**53660**	**10727,3**	53	40	4,70	36,15%	4,70	0,44
Seugne	**53661**	**9988,4**	40	31	7,98	88,70%	7,73	0,77
Seugne	**53662**	**10496,7**	31	22	5,42	60,26%	5,42	0,52
Seugne	**53663**	**5680,02**	22	18	1,50	37,50%	1,50	0,26
Seugne	**53664**	**6192,63**	18	14	4,23	105,75%	4,23	0,68
Seugne	**53665**	**4595,48**	14	11	0,85	28,33%	0,85	0,18
Seugne	**53666**	**9579,43**	11	7	4,04	101,07%	4,04	0,42
Seugne	**53667**	**6600,36**	7	5	0,60	30,00%	0,60	0,09

Tableau 46 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Coran

ME	ID_TRONCON SYRAH	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Coran	**53647**	**2628,36**	60	38	1,55	7,05%	1,55	0,59
Coran	**53648**	**4355,00**	38	17	3,85	18,33%	3,85	0,88
Coran	**53649**	**3633,93**	17	4	3,80	29,23%	3,80	1,05

Tableau 47 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Antenne

ME	ID_TRONCON SYRAH	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Antenne	**53541**	**8420,81**	57	40	2,25	13,21%	2,25	0,27
Antenne	**53542**	**9298,50**	40	19	2,25	10,70%	1,12	0,12
Antenne	**53543**	**6043,56**	19	14	1,43	28,60%	1,43	0,24
Antenne	**53544**	**4499,17**	14	13	0,95	95,00%	0,95	0,21
Antenne	**53545**	**11938,90**	13	5	7,14	89,25%	7,14	0,60

Tableau 48 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Soloire

ME	ID_TRONCON SYRAH	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Soloire	**53525**	**7371,05**	17	10	3,30	47,14%	3,30	0,45
Soloire	**53526**	**6079,81**	10	8	2,45	122,50%	2,45	0,40

Tableau 49 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Couture

ME	ID_TRONCON SYRAH	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Couture	**53416**	**6080,43**	103	90	0,00	0,00%	0,00	0,00
Couture	**53417**	**2584,57**	90	87	0,00	0,00%	0,00	0,00
Couture	**53418**	**1951,61**	87	82	0,00	0,00%	0,00	0,00
Couture	**53419**	**5607,16**	82	77	0,00	0,00%	0,00	0,00
Couture	**53420**	**4868,31**	77	67	2,95	29,50%	2,95	0,61

Tableau 50 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Aume

ME	ID_TRONCON SYRAH	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Aume	**53401**	**4652,91**	85	77	2,00	25,00%	2,00	0,43
Aume	**53402**	**2781,88**	77	75	2,00	100,00%	2,00	0,72
Aume	**53403**	**2371,86**	75	74	1,90	190,00%	1,90	0,80
Aume	**53404**	**2947,78**	74	69	3,40	68,00%	2,20	0,75
Aume	**53405**	**3903,88**	69	67	1,10	55,00%	1,10	0,28
Aume	**53406**	**3693,61**	67	59	8,53	106,63%	8,53	2,31
Aume	**53407**	**3818,84**	59	50	5,20	57,78%	5,20	1,36

Tableau 51 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Né

ME	ID_TRONCON SYRAH	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Né	**53574**	**2392,07**	111	95	9,40	58,75%	9,40	3,93
Né	**53575**	**1841,11**	95	84	0,00	0,00%	0,00	0,00
Né	**53577**	**2713,77**	84	75	4,05	45,00%	4,05	1,49
Né	**53578**	**4442,58**	75	61	2,00	14,29%	2,00	0,45
Né	**53579**	**1854,73**	61	57	0,00	0,00%	0,00	0,00
Né	**53585**	**4155,09**	57	53	1,10	27,50%	1,10	0,26
Né	**53580**	**10951,80**	53	38	9,00	60,00%	7,60	0,69
Né	**53583**	**17057,70**	38	20	22,22	123,46%	21,10	1,24
Né	**53584**	**10346,40**	20	10	14,20	142,00%	4,90	0,47
Né	**53582**	**5195,36**	10	7	7,30	243,33%	2,00	0,38
Né	**53581**	**3162,21**	7	5	0,00	0,00%	0,00	0,00

Tableau 52 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Touvre

ME	ID_TRONCON SYRAH	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Touvre	**53441**	**7070,16**	51	37	15,90	113,57%	15,90	2,25
Touvre	**53442**	**5177,24**	37	32	4,00	80,00%	4,00	0,77

Tableau 53 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Sonsonnette

ME	ID_TRONCON SYRAH	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Sonsonnette	**53222**	**17280,70**	136	78	10,75	18,53%	10,75	0,62
Sonsonnette	**53212**	**2329,26**	78	76	2,37	118,65%	2,37	1,02
Sonsonnette	**53213**	**5585,48**	76	68	5,37	67,16%	5,37	0,96
Sonsonnette	**53214**	**3762,50**	68	60	1,25	15,63%	1,25	0,33

Tableau 54 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Argentor

ME	ID_TRONCON SYRAH	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Argentor	**53202**	**4307,73**	140	121	2,90	15,26%	2,90	0,67
Argentor	**53204**	**3870,70**	121	108	7,92	60,95%	7,92	2,05
Argentor	**53205**	**6248,31**	108	90	7,95	44,17%	7,95	1,27
Argentor	**53203**	**7758,25**	90	70	9,95	49,75%	9,95	1,28

Tableau 55 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Bonnieure

ME	ID_TRONCON SYRAH	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Bonnieure	**53357**	**2403,54**	170	157	0,00	0,00%	0,00	0,00
Bonnieure	**53358**	**9183,28**	157	114	0,00	0,00%	0,00	0,00
Bonnieure	**53359**	**20488,80**	114	70	6,20	14,09%	6,20	0,30
Bonnieure	**53360**	**5425,06**	70	65	2,42	48,46%	2,42	0,45
Bonnieure	**53248**	**7034,23**	64	60	1,50	37,50%	1,50	0,21

Tableau 56 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Bandiat

ME	ID_TRONCON SYRAH	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Bandiat	**53317**	**1878,04**	449	377	14,54	20,19%	14,54	7,74
Bandiat	**53318**	**1362,35**	377	370	1,10	15,71%	1,10	0,81
Bandiat	**53316**	**5740,76**	370	306	8,56	13,38%	8,56	1,49
Bandiat	**53319**	**4058,39**	306	282	5,65	23,54%	2,47	0,61
Bandiat	**53320**	**777,42**	282	273	1,41	15,67%	1,41	1,81
Bandiat	**53327**	**1217,05**	273	268	0,00	0,00%	0,00	0,00
Bandiat	**53328**	**6969,67**	268	199	1,60	2,32%	1,60	0,23
Bandiat	**53321**	**2198,97**	199	198	0,00	0,00%	0,00	0,00
Bandiat	**53322**	**2424,25**	198	197	2,50	250,00%	2,50	1,03
Bandiat	**53323**	**4061,25**	197	181	4,62	28,89%	4,62	1,14
Bandiat	**53325**	**5680,24**	181	157	14,75	61,46%	14,75	2,60
Bandiat	**53326**	**2906,60**	157	139	8,25	45,83%	8,25	2,84
Bandiat	**53324**	**10120,60**	139	122	6,00	35,29%	6,00	0,59
Bandiat	**53332**	**5852,19**	122	117	3,50	70,00%	3,50	0,60
Bandiat	**53333**	**12539,50**	117	99	13,05	72,50%	13,05	1,04
Bandiat	**53331**	**13731,60**	99	81	2,70	15,00%	2,70	0,20
Bandiat	**53329**	**5382,52**	81	76	1,00	20,00%	1,00	0,19
Bandiat	**53330**	**4344,97**	76	73	0,00	0,00%	0,00	0,00

Tableau 57 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Tardoire

ME	ID_TRONCON SYRAH	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Tardoire	**53227**	**1887,14**	429	380	24,00	48,98%	24,00	12,72
Tardoire	**53228**	**4793,28**	380	331	10,81	22,06%	10,81	2,25
Tardoire	**53229**	**2381,80**	331	317	2,00	14,29%	2,00	0,84
Tardoire	**53230**	**2816,80**	317	306	0,50	4,55%	0,50	0,18
Tardoire	**53231**	**2608,15**	306	289	0,35	2,06%	0,35	0,13
Tardoire	**53232**	**7043,59**	289	267	3,62	16,45%	3,62	0,51
Tardoire	**53234**	**7309,60**	260	232	3,30	11,79%	3,30	0,45
Tardoire	**53235**	**3634,30**	232	220	3,22	26,83%	3,22	0,89
Tardoire	**53236**	**6199,03**	220	185	5,53	15,80%	5,53	0,89
Tardoire	**53237**	**2463,66**	185	176	2,80	31,07%	2,80	1,13
Tardoire	**53238**	**11296,10**	176	138	4,00	10,53%	4,00	0,35
Tardoire	**53239**	**9254,74**	138	118	2,15	10,75%	2,15	0,23
Tardoire	**53240**	**4383,54**	118	109	4,30	47,78%	4,30	0,98
Tardoire	**53241**	**4414,64**	109	100	4,95	55,00%	4,95	1,12
Tardoire	**53242**	**6424,22**	100	87	7,10	54,62%	5,90	0,92
Tardoire	**53243**	**6280,99**	87	75	11,14	92,85%	7,65	1,22
Tardoire	**53244**	**4694,46**	75	72	2,95	98,33%	2,05	0,44
Tardoire	**53245**	**7493,20**	72	70	0,00	0,00%	0,00	0,00
Tardoire	**53246**	**7673,71**	70	67	0,50	16,67%	0,50	0,07
Tardoire	**53247**	**6882,11**	67	64	1,00	33,33%	1,00	0,15

Tableau 58 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Nouère

ME	ID_TRONCON SYRAH	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Nouère	**53480**	**5261,11**	55	41	3,60	25,71%	3,60	0,68
Nouère	**53481**	**4136,15**	41	28	7,45	57,31%	7,45	1,80

Tableau 59 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Boutonne

ME	ID_TRONCON SYRAH	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Boutonne	**53780**	**1645,98**	89	80	4,70	52,22%	4,70	2,86
Boutonne	**53781**	**4807,99**	80	71	4,85	53,89%	4,85	1,01
Boutonne	**53782**	**7735,92**	71	58	10,70	82,31%	10,70	1,38
Boutonne	**53783**	**5537,54**	58	51	4,82	68,90%	4,82	0,87
Boutonne	**53784**	**5151,86**	51	44	2,70	38,57%	2,70	0,52
Boutonne	**53791**	**4380,19**	44	42	1,40	70,00%	1,40	0,32
Boutonne	**53785**	**17115,80**	42	28	6,52	46,59%	5,52	0,32
Boutonne	**53786**	**7344,46**	28	24	2,32	58,02%	2,32	0,32
Boutonne	**53787**	**4668,40**	24	20	0,80	20,00%	0,80	0,17
Boutonne	**53792**	**7473,26**	20	14	0,00	0,00%	0,00	0,00
Boutonne	**53793**	**4499,37**	14	9	1,50	30,00%	1,50	0,33
Boutonne	**53788**	**6445,45**	9	5	1,83	45,63%	1,83	0,28
Boutonne	**53789**	**6938,63**	5	4	1,12	112,30%	0,00	0,00
Boutonne	**53790**	**15011,80**	4	3	1,33	132,50%	1,33	0,09

Tableau 60 : Taux d'étagement et taux de fractionnement par tronçon SYRAH pour l'axe Charente

ME	ID_TRONCON SYRAH	LONGUEUR (m)	ALT_AM	ALT_AV	Hauteur de chute (exclusion effacement) (m)	Tx étagement	Hauteur de chute (exclusion aménagement/effacement) (m)	Tx fractionnement
Charente	**53105**	**13789,80**	212	179	25,80	78,18%	25,80	1,87
Charente	**53106**	**5014,49**	179	169	1,90	19,00%	1,90	0,38
Charente	**53107**	**6823,25**	169	158	3,90	35,45%	3,90	0,57
Charente	**53108**	**5847,96**	158	153	1,80	36,00%	1,80	0,31
Charente	**53109**	**15539,20**	153	135	6,55	36,39%	6,55	0,42
Charente	**53110**	**18490,80**	135	118	10,90	64,12%	9,80	0,53
Charente	**53111**	**3751,56**	118	117	3,85	385,00%	2,35	0,63
Charente	**53112**	**24493,70**	117	93	15,15	63,13%	5,95	0,24
Charente	**53113**	**14259,80**	93	82	8,40	76,36%	6,45	0,45
Charente	**53114**	**7187,87**	82	78	4,70	117,50%	4,70	0,65
Charente	**53115**	**5989,93**	78	73	2,20	44,00%	2,20	0,37
Charente	**53116**	**5386,82**	73	70	3,90	130,00%	1,40	0,26
Charente	**53117**	**9380,18**	70	60	4,60	46,00%	4,60	0,49
Charente	**53118**	**3090,19**	60	60	0,90	100,00%	0,90	0,29
Charente	**53119**	**24661,60**	60	49	9,85	89,55%	4,40	0,18
Charente	**53120**	**37867,20**	49	32	12,85	75,59%	9,10	0,24
Charente	**53121**	**24150,40**	32	23	7,85	87,22%	7,85	0,33
Charente	**53122**	**8406,25**	23	17	5,00	83,33%	2,15	0,26
Charente	**53123**	**19614,80**	17	8	5,80	64,44%	0,00	0,00
Charente	**53124**	**11728,80**	8	9	3,15		0,00	0,00
Charente	**53125**	**34240,30**	9	5	1,87	46,75%	0,27	0,01
Charente	**53128**	**19406,80**	3	4	0,00	0,00%	0,00	0,00
Charente	**53129**	**22302,30**	4	0	0,00	0,00%	0,00	0,00
Charente	**53130**	**11908,80**	0	0	0,00	0,00%	0,00	0,00

Les résultats issus de l'analyse par tronçon SYRAH ont également été représentés cartographiquement pour les territoires de compétences des différents syndicats de rivières de la zone d'étude. Ces résultats sont présentés en Annexe 7 du présent document, et peuvent par conséquent constituer un outil d'aide à la décision.

5/ Bases de données

A la demande de la Cellule Migrateurs Charente-Seudre, une Base de Données (BDD) a été créée afin de centraliser les données disponibles ou générées par l'EPTB Charente et la CMCS. La création et la construction de cette BDD a duré tout le long de l'étude, pour une livraison de la version finale au 1er trimestre 2021.

Cette BDD a été développée sous le logiciel Microsoft Access© qui permet d'intégrer différents types de données, allant des informations numériques/textuelles à des pièces jointes aux formats variées. Ce logiciel a l'avantage de communiquer facilement avec d'autres logiciels de la suite Office, notamment le logiciel de traitement de données Excel©, relativement facile à utiliser et permettant la création de rendus graphiques adaptés aux besoins de la Cellule.

Cette BDD centralise deux groupes distincts de données : (1) les données issues des suivis biologiques et les données environnementales liées, ainsi que (2) les informations liées aux ouvrages transversaux qui ont été identifiés durant l'étude.

5.1/ Suivis biologiques et données environnementales

5.1.1/ Description des données bancarisées

Les données biologiques/environnementales, qui ont été intégrées à la BDD, étaient nombreuses et très variées. Les fournisseurs de données étaient aussi multiples : EPTB Charente et CMCS, Fédération de Pêche de la Charente et de la Charente-Maritime, OFB, banque HYDRO, entre autres. Ci-après, un tableau détaillant les données intégrées à cette base.

Tableau 61 : Inventaire des données intégrées à la base de données « suivi biologique »

Groupe de données	Données	Années concernées
Données environnementales	Assecs Charente et Seudre	2011-2019
	Débits	2004-2019
	Température eau	2011-2018
	Linéaires accessibles multi espèces	2012-2018
Données Masses d'Eau	Etats Masses d'Eau BV EPTB	2018
Données Vidéocomptage	Evènements enregistrés à Crouin	2012-2019
Données TdB	Etats et tendances spécifiques, validés annuellement	2012-2018
Données Pêches et criées	Bilan annuel criées	2008-2018
	Captures fluviales par les professionnels	2013-2018
	Licenciés professionnels	2013-2019
	Pêches électriques multi espèces	*XXXX**-2019
Réseau hydrologique	pKs et réseau hydrographique	2020
Données ANG	Captures civelles (quotas, rendement) fluviales et maritimes	2006-2019
	Pêches électriques Cellules + état sanitaire	2009-2019
	Suivis fossés	2010-2019
Données LPM	Suivis nids	2009-2015
Données ALS	Suivis cadavres	2012-2019
	Suivis géniteurs	2010-2018
	Suivis nocturnes et diurnes	2009-2019

* : La date exacte n'est pas encore connue puisqu'un travail de synthèse/bancarisation est encore en cours pour ce type de données.

5.1.2/ Bancarisation des données dans une base dédiée

Ces données ont été regroupées au sein de la BDD BIO, selon les espèces concernées ou le type de données agrégées. La Figure 144 est un diagramme illustrant ces regroupements.

A noter que pour chaque table de données créée dans la base, des analyses et des sorties graphiques ont pu être réalisées et automatisées ou sont en cours de réflexion pour aider à la réflexion des futurs utilisateurs. Les données bancarisées peuvent être directement utilisées et traitées via de multiples logiciels d'analyse (Excel, R par exemple), mais aussi des logiciels d'analyses géographiques (QGis principalement) pour réaliser des sorties cartographiques.

A noter qu'au cours de l'étude, le réseau hydrographique du territoire concerné par l'étude a été redessiné, sur la base de la BD TOPAGE[12] (2020). Cela était nécessaire afin de pouvoir générer une couche géographique permettant de discrétiser le réseau hydrographique et de créer des coordonnées géographiques de référence, communes à toutes les informations géographiques bancarisées dans la BDD. Autrement dit, nous avons pu générer un réseau de données géographiques ponctuelles (appelées pK pour « points kilométriques ») afin d'exprimer la localisation des différentes informations géographiques dans un référentiel de travail unique, permettant de simplifier certains calculs de distances (à l'embouchure, entre stations de mesures, etc) et d'unifier la méthode de géolocalisation de l'information. Finalement, près de 35900 pKs ont ainsi été générés et bancarisés (Figure 143).

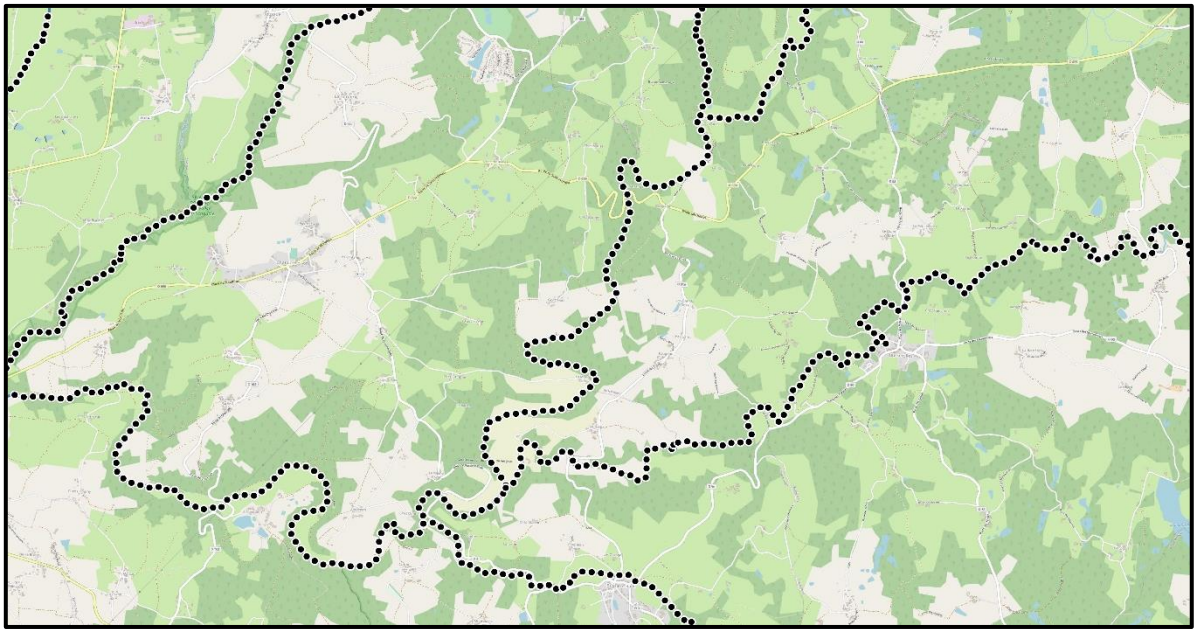


Figure 143 : pKs dessinés le long du réseau hydrographique du territoire de l'EPTB. Chaque point noir est espacé de 100m, tout le long du réseau.

[12] https://bdtopage.eaufrance.fr/

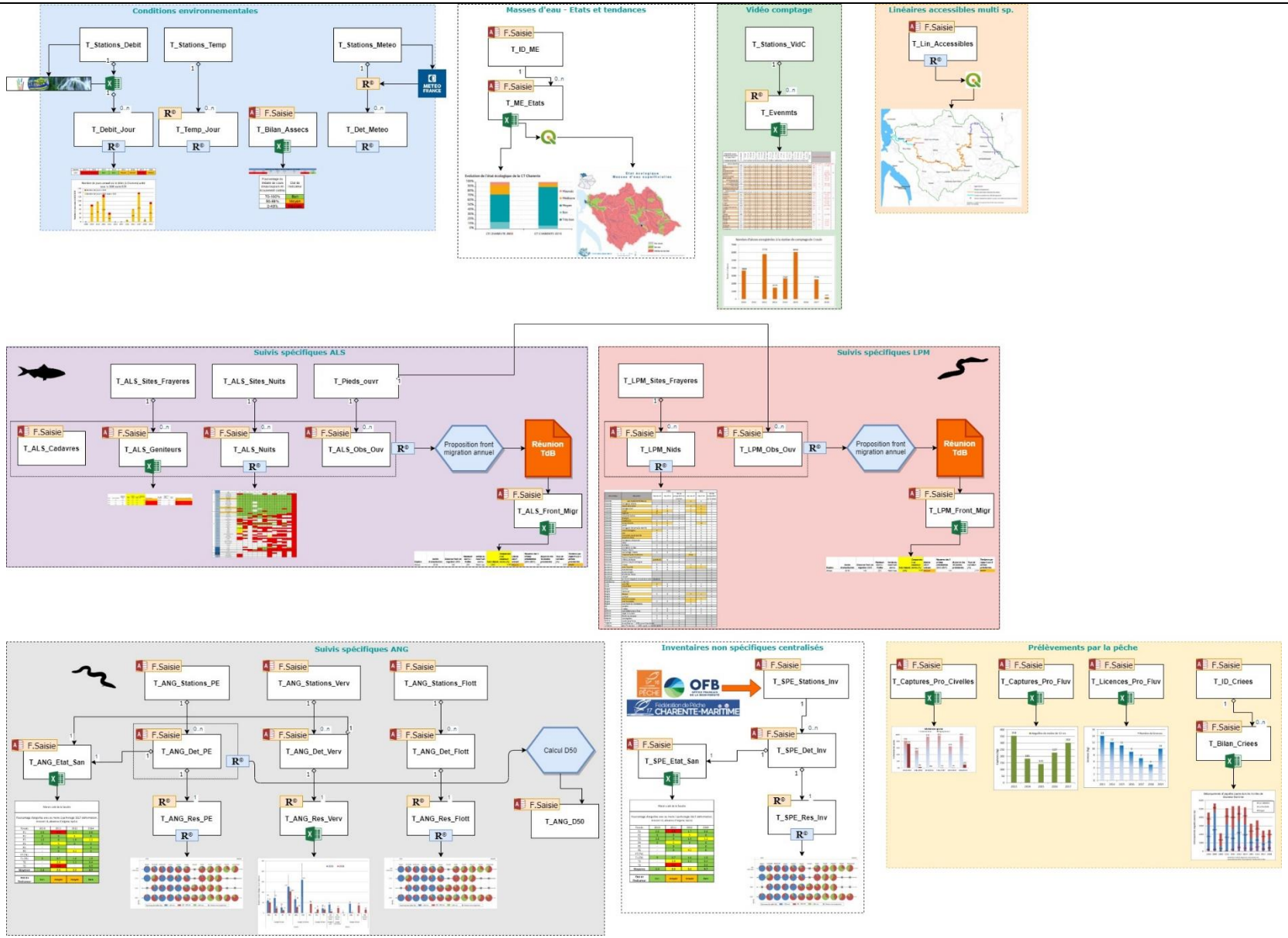


Figure 144 : Groupement des données dans la BDD BIO et illustrations (pour l'exemple) des analyses réalisables en l'état.

5.2/ Données en lien avec les ouvrages transversaux

En date du 15 décembre 2020, 2 555 ouvrages étaient bancarisés dans une table dédiée de la BDD créée pour l'EPTB Charente et la CMCS (Figure 145). Les champs descriptifs de ces obstacles sont ceux récupérés directement via la couche ROE, dans sa dernière version. Cela implique que les obstacles renseignés ultérieurement dans le ROE pourront être importés dans la BDD avec un maximums de compatibilité de champs.

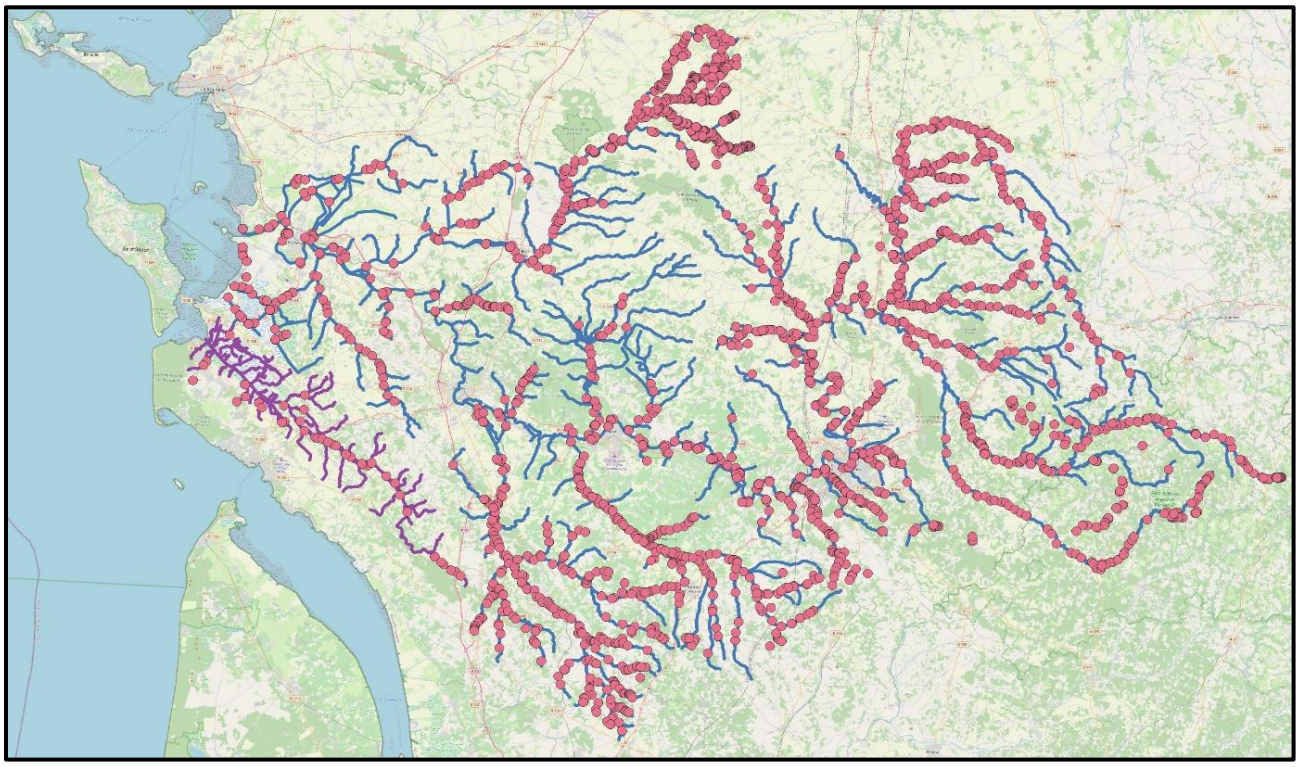


Figure 145 : Localisation des 2 555 obstacles recensés/bancarisés durant l'étude.

5.3/ Formation du personnel de l'EPTB et de la CMCS

Suite à la création de la BDD finale, le personnel de l'EPTB et de la CMCS a été formé à son utilisation et son enrichissement. Durant une journée complète, courant le mois de mars 2021, un formateur a montré au personnel la manière dont la BDD est structurée et les formats de données attendus pour la bonne complétion de l'outil.

À ce jour, le personnel a en sa possession la dernière version de la BDD livrée par le bureau SCIMABIO Interface (V2 du 15.12.2020) et entame l'import des dernières données recueillies.

L'apprentissage d'une BDD étant un processus long et complexe, il est prévu un accompagnement du personnel de l'EPTB et de la CMCS durant toute l'année 2021 et potentiellement 2022 (en discussion). Cet accompagnement permettra de répondre aux questions techniques du personnel, mais aussi de « débuguer » tous problèmes encore non rencontrés depuis la création de la BDD.

5.4/ Hébergement de la BDD et procédures de sauvegarde

Actuellement, la BDD existe en un fichier unique distribué aux différentes personnes formées. De manière à éviter tout risque de suppression de la BDD, ou de perte de données, il est nécessaire de localiser la BDD à un endroit unique, uniquement accessible au personnel formé, et de l'accompagner d'un fichier de suivi permettant de noter chaque modification effectuée par les différents administrateurs de la base.

Si possible, avant chaque mise à jour de la base, la personne habilitée souhaitant réaliser ce changement, devrait avertir les autres membres du groupe administrateur, afin qu'aucun conflit de modification ne se créait au cours de la vie de la BDD. Une « mailing list" spécifique pourrait faciliter ces échanges.

Nous proposons de stocker la BDD sur un serveur (distant type « OneDrive » ou local via l'utilisation d'un NAS) et de la dupliquer, avant chaque modification majeure, pour en créer une version de sauvegarde pré-modification. Ainsi, en routine, entre 5 et 10 versions successives de sauvegarde de la BDD pourraient être stockées de manière à toujours pouvoir revenir à une version stable.

Nous conseillons aussi qu'une personne responsable de la BDD ait la charge de réaliser des copies de sauvegarde journalière de la BDD (fichier unique et versions successives) et de la stocker dans un espace privé (disque dur, dossier privé d'un espace de stockage, etc.).

IMPORTANT : les mises à jour de la BDD doivent se faire sur le même fichier « .accdb » unique, qui sera copié avant une énième modification. Le nom et la localisation de ce fichier unique devraient rester inchangés, de manière à garantir la stabilité des relations existantes entre les différents logiciels de traitement utilisant la BDD (R ou Excel, notamment).

5.5/ BDD et traitements

A ce jour, des sorties graphiques et des calculs automatisés ont été réalisés pour répondre aux différentes demandes du personnel de l'EPTB ou de la CMCS. La majorité de ces analyses/sorties graphiques a été réalisée via les logiciels Excel ou R. Au moment de fournir les scripts/fichiers ainsi générés, il conviendra de former le personnel à leur utilisation.

Toutes ces analyses et automatisations sont permises par les liaisons existantes entre les logiciels de traitement (Excel et R) et la base Access. Ainsi, lorsque la BDD sera complétée, annuellement, les sorties graphiques seront automatiquement mises à jour avec l'ajout de ces nouvelles données.

Cela assure un gain de temps substantiel pour la CMCS, qui pourra générer des résultats fiables et stables dans le temps, et ainsi optimiser toutes les analyses/conclusions qui en découlent.

Il était aussi prévu une automatisation de sorties géographiques (génération de cartes et analyses géographiques). Cela n'a pas été réalisé, par faute de temps mais aussi à cause de la complexité des demandes ou du jeu de données final à traiter. Cependant, la structuration actuelle de la BDD a été prévue pour faciliter de futures analyses/traitements cartographiques ; par exemple toutes les informations géographiques bancarisées sont exprimées à travers l'utilisation d'un pK unique (point kilométrique) permettant de faciliter les calculs et la génération de cartes homogènes.

De la même manière, il était prévu que la BDD finale soit interopérable avec d'autres bases nationales, notamment le ROE. A ce jour, aucune démarche d'interopérabilité n'a pu être lancée. La faute à un manque de temps et à une BDD finale très disparate qui complexifie fortement les possibilités de communication entre base.

Si cette volonté d'interopérabilité devait être maintenue, il semble nécessaire de clarifier les besoins de la CMCS avant de démarrer toutes démarches de modification de la BDD. Notamment, il semble indispensable de bien identifier les bases nationales ciblées, les réelles possibilités d'échanges avec les administrateurs de ces dernières et les formats d'échange envisagés.

7/ Bibliographie

Références utilisées dans les Parties n2.1 et n°3

Acou, A., Laffaille, P., Legault, A. and Feunteun, E., 2008. Migration pattern of silver eel (Anguilla anguilla, L.) in an obstructed river system. Ecology of Freshwater Fish 17, 432–442.

Adam G., Feuteun E., Rigaud C., Prouzet P., 2008. L'anguille européenne, Indicateurs d'abondance et de colonisation. Editions QUAE. 400 p.

Almeida, P.R., Moreira, F., Costa, J.L., Assis, C.A., Costa, M.J., 1993. The feeding strategies of Liza ramada (Risso, 1826) in fresh and brackish water in the River Tagus, Portugal. J. Fish Biol. 42, 95-107.

Amilhat E., Fazio G., Simon G., Manetti M., Paris S., Delahaut L., Farrugio H., Lcemote-Finiger R., Sasal P., Faliex B., 2014. Silver european eels in Méditerranean habitats. Ecology of Freshwater Fish, 23 : 49-64

Aprahamian MW., Baglinière J-L., Sabatié MR., Alexandrino P., Thiel R., Aprahamian CD., 2003. Biology, Status, and Conservation of the Anadromous Atlantic Twaite Shad Alosa fallax fallax. Am Fish Soc Symp 23.

Baglinière J.L., Elie P., 2000. Les aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.) - Écobiologie et variabilité des populations. Editions INRA, Hydrobiologie et aquaculture. 292 p.

Baglinière J-L., Sabatié MR., Rochard E., Alexandrino P., Aprahamian MW., 2003. The allis shad Alosa alosa: Biology, ecology, range, and status of populations. Am Fish Soc Symp 2003: 85–102.

Baglinière J-L., Maisse G., 2006. La truite, biologie et écologie. Editions INRA, Hydrobiologie et aquaculture. 308 p.

Bartulović, V., Dulčić, J., Matić-Skoko, S., & Glamuzina, B. 2011. Reproductive Cycles ofMu-gil Cephalus,Liza RamadaandLiza Aurata(Teleostei : Mugilidae).Journal of Fish Biology78(7) : 2067–2073.

Bau, F., Gomes, P., Baran, P., Drouineau, H., Larinier, M., Alric, A., Travade, F., & De Oliveira, E., 2013. Anguille et ouvrages : migration de dévalaison. Suivi par radiopistage de la dévalaison de l'anguille argentée sur le Gave de Pau au niveau des ouvrages hydroélectriques d'Artix, Biron, Sapso, Castetarbe, Baigts et Puyoo (2007-2010). Rapport de synthèse. Rapport Onema-Irstea. 86p.

Beaulaton et Azam, 2019. ACOR – Apport de Connaissances aux Opérations de Repeuplement en anguille. Expérimentation in situ et ex situ. Pôle AFB-INRA Gest'Aqua, Agence Française pour la biodiversité, en partenariat avec le MNHN et Fish-Pass. Décembre 2018 – révision 1, Mai 2019. 66p.

Belletti, B., Garcia de Leaniz, C., Jones, J. et al. 2020. More than one million barriers fragment Europe's rivers. Nature 588, 436–441 pp.

Belpaire, C., Geeraerts, C., Evans, D., Ciccotti, E. and Poole, R., 2011. The European eel quality database: towards a pan-European monitoring of eel quality. Environmental Monitoring and Assessment 183, 273–284. doi: 10.1007/s10661-011-1920-2.

Belpaire, C., Pujolar, J.M., Geeraerts, C. and Maes, G.E., 2016. Contaminants in Eels and their Role in the Collapse of the Eel Stocks. In: Biology and Ecology of Anguillid Eels. (ed T. Arai), CRC Press, Boca Raton, Florida. pp 225–250.

Belpaire, C.G.J., Goemans, G., Geeraerts, C., Quataert, P., Parmentier, K., Hagel, P. and De Boer, J., 2009. Decreasing eel stocks: survival of the fattest? Ecology of Freshwater Fish 18, 197–214.

Belpaire, C. and Goemans, G., 2007. The European eel Anguilla anguilla, a rapporteur of the chemical status for the water framework directive? Vie et Milieu 57, 235.

Boisneau C., Belhamiti N., 2013. Prédation des poissons migrateurs par le silure en Loire. Résumé. CITERES Université de Tours, AADPPMFEDLA. 4 p.

Blanchet-Letrouvé, I., Zalouk-Vergnoux, A., Vénisseau, A., Couderc, M., Le Bizec, B., Elie, P., Herrenknecht, C., Mouneyrac, C., & Poirier, L., 2014. Dioxin-like, non-dioxin like PCB and PCDD/F contamination in European eel (Anguilla anguilla) from the Loire estuarine continuum: Spatial and biological variabilities. Science of The Total Environment 472, 562–571.

Bonhommeau, S., Chassot, E., Planque, B., Rivot, E., Knap, A.H. and Le Pape, O., 2008. Impact of climate on eel populations of the Northern Hemisphere. Marine Ecology Progress Series 373, 71–80.

Boppl L., Resplandy L., Orr J.C., Doney S. C., Dunne J.P., Gehlen M. et Tjiputra J., 2013. Multiple stressors of ocean ecosystems in the 21st century: projections with CMIP5 models. Biogeosciences,Vol. 10, no10, p. 6225-6245 pp.

Boulêtreau S., Fauvel T., Laventure M., Delacour R., *et al.*, 2020a. « The giants' feast »: predation of the large introduced European catfish on spawning migrating allis shads, Aquatic Ecology.

Boulêtreau S., Carry L., Meyer E., Filloux D., Menchi O., et al., 2020b. High predation of native sea lamprey during spawning migration. Nature Publications – Scientific Reports (2020) 10 :6122

Briand C., Fatin D., Fontenelle G., Feunteun E., 2003. Estuarine and fluvial recruitment of European glass eels in an exploited Atlantic estuary. Fisheries Management and Ecology, 10: 377-384.

Briand C., Buard E., Postic-Puivif A., 2012. Modélisation de la capture de civelles dans l'estuaire de la Seudre par l'utilisation du modèle GEMAC. Traitement des données des saisons 2008-2009 et 2009-2010. 24 p.

Bruslé, J., 1981. Food and feeding in grey mullets, in: Oren, O.H. (Ed.), Aquaculture of grey mullets. Cambridge University Press, pp. 185-217.

Burgeot, T., Minier, C., Bocquené, G., Vincent, F., Cachot, J., Loizeau, V., Jaouen, A., Miramand, P., Guyot, T., Lesueur, P., Rochard, E., 1999. Des organismes sous stress. Programme scientifique Seine aval-IFREMER

Byer, J. D., Lebeuf, M., Alaee, M., R. Stephen, B., Trottier, S., Backus, S., Keir, M., Couillard, C. M., Casselman, J., & Hodson, P. V., 2013. Spatial trends of organochlorinated pesticides, polychlorinated biphenyls, and polybrominated diphenyl ethers in Atlantic Anguillid eels. Chemosphere 90, 1719–1728.

Cagnon C., Lauga B., Karama S., Mouches C., 2004. Diversité génétique des civelles en migration dans l'estuaire de l'Adour. IXème colloque international d'océanographie du golfe de Gascogne, Pau, France, juin 2004, communication orale.

Cambrony, M., 1983. Recrutement et biologie des stades juvéniles de mugilidae (Poissons - Téléostéens) dans trois milieux lagunaires du Roussillon et du Narbonnais (Sales - Leucate, Lapalme, Bourdigou), Laboratoire de Biologie Marine. Université de Perpignan, p. 285.

Casanova F., Le Gurun L., Abdallah Y., Lebel I., 2010. Évaluation du succès reproducteur sur les frayères d'Alose feinte du Rhône (*Alosa fallax rhodanensis*, Roule, 1924) sur le bassin Rhône-Méditerranée - Campagne d'études 2009. Association Migrateurs Rhône Méditerranée : 42 p + annexes.

Casselman J.M., Cairns D.K., 2009. Eels at the Edge : Science, Status and Conservation Concerns. American Fisheries Society Symposium 58. 449 p.

CELLULE MIGRATEURS CHARENTE SEUDRE (CMCS), 2020. Rapport des actions 2019. EPTB Charente, MIGADO, CREAA. Programme d'actions 2016-2020 pour la sauvegarde et la restauration des poissons migrateurs amphihalins sur les bassins Charente et Seudre. 192 pages. Mai 2020.

Chícharo, M.A., Chícharo, L., Morais, P., 2006. Inter-annual differences of ichthyofauna structure of the Guadiana estuary and adjacent coastal area (SE Portugal/SW Spain): Before and after Alqueva dam construction. Estuar. Coast. Shelf Sci. 70, 39-51.

Collectif, 2012. SAGE Charente – Etat initial. Eaucéa et ACTEON pour l'EPTB Charente. 453 p. + annexes

Collectif, 2019. Bassin du fleuve Charente 2050. Thème 1 : Ressource en eau et changement climatique. Fiche 1.6 – Impact changement climatique sur les ressources. 3 pages

Couillard, C.M., Hodson, P.V. and Castonguay, M., 1997. Correlations between pathological changes and chemical contamination in American eels, Anguilla rostrata, from the St. Lawrence River. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 54, 1916–1927.

Coustillas J., Cachot J., Le Pichon C., Budzinski H., Lambert P., et al. 2012. Colonisation et utilisation des habitats estuariens par les poissons migrateurs thalassotoques : approche comparative Seine-Gironde. IRESTEA. pp.117

Dambrine C., 2017. Distribution en mer de la grande alose et de l'Alose feinte : apports de la modélisation empirique de niche écologique. Sciences de l'environnement. 44 p. + annexes

Dartiguelongue J., 2019. Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons installée à Coruin (16) sur la Charente. Suivi de l'activité ichtyologique en 2019. Rapport SCEA pour CMCS. 39 p. + annexes

Daverat, F., Martin, J., Fablet, R., Pecheyran, C., 2011. Colonisation tactics of three temperate catadromous species, Eel Anguilla anguilla, mullet Liza ramada and flounder Platichthys flesus, revealed by Bayesian multielemental otolith microchemistry approach. Ecol. Freshw. Fish 20, 42-51.

Daverat F., Morais P., Dias E., Babaluk J., Martin J., Eon M., Fablet R., Peycheran C., Antunes C., 2012. Plasticity of European flounder life history patterns discloses alternatives to catadromy. Mar. Ecol. Prog Ser. vol465 : 267 -280.

Davies CE; Shelley J; Harding PT; Mclean IFG; Gardiner R; Peirson G, 2004. Freshwater fishes in Britain. The species and their distribution. Colchester, UK: Harley Books.

Deinet, S., Scott-Gatty, K., Rotton, H., Twardek, W. M., Marconi, V., McRae, L., Baumgartner, L. J., Brink, K., Claussen, J. E., Cooke, S. J., Darwall, W., Eriksson, B. K., Garcia de Leaniz, C., Hogan, Z., Royte, J., Silva, L. G. M., Thieme, M. L., Tickner, D., Waldman, J., Wanningen, H., Weyl, O. L. F., 2020. The Living Planet Index (LPI) for migratory freshwater fish - Technical Report. World Fish Migration Foundation, The Netherlands.

Don A., Coulson P., 2017. Eels, Biology, Monitoring, Management, Culture and Exploitation. Proceedings of the first international eel science symposium. 504 p.

Drevnick, P.E., Horgan, M.J., Oris, J.T. & Kynard, B.E. 2006. Ontogenetic dynamics of mercury accumulation in Northwest Atlantic sea lamprey (*Petromyzon marinus*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 63: 1058–1066.

Drouineau, H., Bau, F., Alric, A., Deligne, N., Gomes, P. and Sagnes, P., 2017. Silver eel downstream migration in fragmented rivers: use of a Bayesian model to track movements triggering and duration. Aquatic Living Resources 30, 1–9.

Drouineau H., Durif C., Castonguay M., Mateo M., Rochard E., et al., 2018. Freshwater eels: A symbol of the effects of global change. Fish and Fisheries, Wiley-Blackwell, (5), pp.903-930.

Durif, C., Elie, P., Gosset, C., Rives, J. and Travade, F., 2003. Behavioural study of downstream migrating eels by radiotelemetry at a small hydroelectric power plant. In: Biology, management, and protection of catadromous eels – American Fisheries Symposium 33. (ed D.A. Dixon). American Fisheries Society, Bethesda, MD. pp 345–356.

Faure J.P., Tanzilli J.C., 2016. L'installation du silure dans le bassin du Rhône : bilan de trois décennies de suivi de l'espèce. Rapport final. FDAAPPMA 69 et TANZILLI Aventures. 42 p.

Friedland, K.D., Miller, M.J. and Knights, B., 2007. Oceanic changes in the Sargasso Sea and declines in recruitment of the European eel. ICES Journal of Marine Science 64, 519–530.

Gautier, D. et Hussenot, J. 2005. Les Mulets Des Mers D'Europe : Synthèse Des ConnaissancesSur Les Bases Biologiques Et Les Techniques D'aquaculture. Editions Quae

Geeraerts, C. and Belpaire, C., 2009. The effects of contaminants in European eel: a review. Ecotoxicology 19, 239–266.

Girardin M., Castelnaud G., 2012. Surveillance halieutique de l'estuaire de la Gironde : suivi des captures 2012, étude de la faune circulante 2012. IRSTEA. 2013, pp.256

Gruau, 2014. Synthèse des tolérances à la température, au pH, à la concentration en oxygène dissous, à l'ammoniaque et aux nitrites des aloses et de la lamproie marine. Mémoire du projet individuel. Université de Tours, parcours IMACOF. 38 p. + annexes

Guhl, B., Stürenberg, F.-J. and Santora, G., 2014. Contaminant levels in the European eel (Anguilla anguilla) in North Rhine-Westphalian rivers. Environmental Sciences Europe 26, 26.

Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Henk, S., Hofland, N., Schwan, H., … Kroon, H., 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLoS One, 12, e0185809.https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809

Hemmer-Hanson, J., Nielson, E.E., Gronkjaer P., & Loeschcke, V., 2007. Evolutionary mechanisms shaping the genetic population of marine fishes; lessons from the European flounder (*Platichthys flesus* L.). Mole. Ecol. 16; 3104-3118

Hodson, P.V., Castonguay, M., Couillard, C.M., Desjardins, C., Pelletier, E. and McLeod, R., 1994. Spatial and Temporal Variations in Chemical Contamination of American Eels, Anguilla rostrata, Captured in the Estuary of the St, Lawrence River. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 51, 464–478.

HydroConcept, 2003. Etude des potentialités piscicoles des bassins de la Charente et de la Seudre pour les poissons migrateurs. 136 p.

Inger R., Gregory R., Duffy J.P., Stott I., Vorisek P., Gaston K.J., 2014. Common European birds are declining rapidly while less abundant species' numbers are rising. Volume18, Issue1. January 2015. Pages 28-36

IUCN Comité français, MNHN, SFI & AFB, 2019. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Poissons d'eau douce de France métropolitaine. Paris, France.

Jansen, H., Winter, H., Bruijs, M. and Polman, H., 2007. Just go with the flow? Route selection and mortality during downstream migration of silver eels in relation to river discharge. ICES Journal of Marine Science 64, 1437–1443.

Jatteau P., Drouineau H., Charles K., Carry L., Lange F., Lambert P., 2017. Thermal tolerance of allis shad (Alosa alosa) embryos and larvae:Modeling and potential applications. Aquat. Living Resour. 30, 2

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. Science of the Total Environment 310, 237–244. doi: 10.1016/S0048-9697(02)00644-7.

Lassalle G., Béguer M., Beaulaton L., Rochard E., 2008. Diadromous fish conservation plans need to consider global warming issues: An approach using biogeographical models. Biological Conservation 141. 1105-1118pp.

Lassalle, G., Crouzet, P., Rochard, E., 2009. Modelling the current distribution of European diadromous fishes: An approach integrating regional anthropogenic pressures. Freshwat. Biol. 54, 587-606.

Lasserre, P., Gallis, J.-L., 1975. Osmoregulation and differential penetration of two grey mullets, Chelon labrosus (Risso) and Liza ramada (Risso) in estuarine fish ponds. Aquaculture 5, 323-344.

Legrand M., *et al*., 2020. Contrasting trends between species and catchments in diadromous fish counts over the last 30 years in France, Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst., 421, 7.

Le Gurun L., Vetter N., Gandrey-Rety C., Abdallah Y., 2008. Suivi biologique de l'Alose feinte du Rhône (*Alosa fallax rhodanensis*, Roule 1924) sur le Bas Vidourle. Campagne d'études 2008. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 64 p. + annexes

Linde, A.R., Arribas, P., Sanchez-Galan, S. and Garcia-Vazquez, E., 1996. Eel (Anguilla anguilla) and brown trout (Salmo trutta) target species to assess the biological impact of trace metal pollution in freshwater ecosystems. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 31, 297–302.

Mac Allister D.E., 1963. A revision of the smelt family, Osmeridae. Department of Northern Affairs and National Ressources. Can. Bull., 191, 47 p.

Maes G.E., Volckaert F.A.M., 2002. Clinal genetic variation and isolation by distance in the European eel Anguilla anguilla (L.), Biol. J. Limn. Soc., 77 : 509-521

Maitland PS, 2003. The status of Smelt Osmerus eperlanus in England. Peterborough, UK: English Nature, 82 pp. [English Nature Research Report 516.]

Maitland PS, 2004. The status, ecology and conservation of the Smelt in the British Isles. British Wildlife, 15:330-338.

Maitland PS, 2007. Scotland's freshwater fish: ecology conservation and folklore. Victoria, Canada: Trafford.

Maitland, P.S., Morris, K.H., East, K., Schoonoord, M.P., Van Der Wal, B. & Potter, I.C. 1984. The estuarine biology of the river lamprey, Lampetra fluviatilis, in the Firth of Forth, Scotland, with particular reference to size composition and feeding. J. Zool. Lond. 203: 211-225

Matheron C., Rivoallan D., 2020. Suivi de la pêcherie d'alose feinte de Méditerranée (*Alosa agone*) sur le bassin du Rhône. Campagne 2019, Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. Nombre 53p + annexes

Merg M-L., Dézerald O., Kreutzenberger K., Demski S., Reyjol Y., Usseglio-Polatera P., *et al.*, 2020. Modeling diadromous fish loss from historical data : Identification of anthropogenic drivers and testing of mitigation scenarios. PLoSONE 15(7):e0236575.

McHugh, B., Poole, R., Corcoran, J., Anninou, P., Boyle, B., Joyce, E., Barry Foley, M., & McGovern, E., 2010. The occurrence of persistent chlorinated and brominated organic contaminants in the European eel (Anguilla anguilla) in Irish waters. Chemosphere 79, 305–313.

Miller, M.J., Feunteun, E. and Tsukamoto, K., 2016. Did a "perfect storm" of oceanic changes and continental anthropogenic impacts cause northern hemisphere anguillid recruitment reductions? ICES Journal of Marine Science 73, 43–56.

Nachón DJ., Mota M., Autunes C., Servia MJ., Cobo F., 2015. Marine and continental distribution and dynamic of the early spawning migration of twaite shad (Alosa fallax (Lacépède, 1803)) and allis shad (Alosa alosa (Linnaeus, 1758)) in the north-west of the Iberian Peninsula. Mar Freshw Res 67: 1229–1240

Nellbring S., 1989. The ecology of smelts (Genus Osmerus) : a literature review. Nordic J. Freshwat. Res., 65, 116-145.

Nunes, B., Capela, R.C., Sérgio, T., Caldeira, C., Gonçalves, F. and Correia, A.T., 2014. Effects of chronic exposure to lead, copper, zinc, and cadmium on biomarkers of the European eel, Anguilla anguilla. Environmental Science and Pollution Research 21, 5689–5700.

Palstra, A. and van den Thillart, G., 2010. Swimming physiology of European silver eels (Anguilla anguilla L.): Energetic costs and effects on sexual maturation and reproduction. Fish Physiology and Biochemistry 36, 297–322.

Pannetier, P., Caron, A., Campbell, P.G., Pierron, F., Baudrimont, M. and Couture, P., 2016. A comparison of metal concentrations in the tissues of yellow American eel (Anguilla rostrata) and European eel (Anguilla anguilla). Science of The Total Environment 569, 1435–1445.

Perrier C., 2017. Vers une diversification des techniques de suivis des anguilles européennes en phase de colonisation : bassins Charente et Seudre. Rapport de stage Master 2 - Université d'Angers. Groupement des Fédérations de pêche du Poitou-Charentes – Cellule Migrateurs Charente Seudre. 74p.

Pierron, F., Baudrimont, M., Bossy, A., Bourdineaud, J.-P., Brethes, D., Elie, P. et Massabuau, J.C. 2007. Impairment of lipid storage by cadmium in the European eel (*Anguilla anguilla*). *Aquatic Toxicology* 81: 304-311.

Pierron, F, Baudrimont, M., Dufour, S., Elie, P., Bossy, A., Baloche, S., Mesmer-Dudons, N., Gonzalez, P., Bourdineaud, J.-P., & Massabuau, J.-C., 2008a. How cadmium could compromise the completion of the European eel's reproductive migration. Environmental Science and Technology 42, 4607–4612

*

Pierron, F., Baudrimont, M., Lucia, M., Durrieu, G., Massabuau, J.-C. and Elie, P., 2008b. Cadmium uptake by the European eel: trophic transfer in field and experimental investigations. Ecotoxicology and Environmental Safety 70, 10–19.

PGA local, 2009. Plan de Gestion Anguille de la France – Volet local Garonne-Dordogne-Charente-Seudre-Leyre. Préfecture de la Région Aquitaine. 39 p.

PGA national, 2009. Plan de Gestion Anguille de la France – Volet national. Ministère de l'agriculture et de la Pêche, Ministère de l'écologie, ONEMA. 188 p.

PGA, 2012. Plan de Gestion Anguille de la France – Rapport de mise en œuvre – juin 2012. 58 p.

Privitera, L., Aarestrup, K. and Moore, A., 2014. Impact of a short-term exposure to tributyl phosphate on morphology, physiology and migratory behaviour of European eels during the transition from freshwater to the marine environment. Ecology of Freshwater Fish 23, 171– 180

Pronier O., Rochard E., 1998. Fonctionnement d'une population d'Eperlan (*Osmerus eperlanus*, Osmériformes,osmeridae) située en limite méridionale de son aire de répartition, influence de la température, Bull. Fr. PêchePiscic. 350-351 ; 479-497.

Randon, M., Daverat, F., Bareille, G., Jatteau, P., Martin, J., Pecheyran, C., and Drouineau, H., 2017. Quantifying exchanges of Allis shads between river catchments by combining otolith microchemistry and abundance indices in a Bayesian model, ICES . Mar. Sci

RECEMA, 2017. Réseau d'évaluation complémentaire de l'état de l'eau et des milieux aquatiques du bassin de la Charente et de ses affluents. Bilan 2017. EPTB Charente. 54 p.

Renaud, C.B., Kaiser, K.L.E. & Comba, M.E. 1995. Historical versus recent levels of organochlorine contaminants in lamprey larvae of the St Lawrence River basin, Québec. *Can. J. Fish Aquat. Sci.* 52: 268-275.

Rigaud C., Beaulaton L., Briand C., Charrier F., Feunteun E., Mazel V., et al. 2015. Le programme français de repeuplement en civelles Bilan des trois premières années de transferts (2011 à 2013) - Rapport d'expertise du GRISAM. 229 p.

Robinet, T.T. and Feunteun, E., 2002. Sublethal effects of exposure to chemical compounds: a cause for the decline in Atlantic eels? Ecotoxicology 11, 265–277.

Rochard E., Lassalle G., 2010. Conservation de la biodiversité et changement climatique : un nécessaire changement de paradigme - Le cas des poissons migrateurs amphihalins. Sciences Eaux &Territoires, INRAE, 2010, p. 104-p. 109

Rougemont Q., 2012. Etude de la différenciation et de la dispersion des deux espèces d'aloses (Alosa spp) en France : apport de la génétique et de la microchimie des otolithes. Rapport de stage M2. INRA Rennes Laboratoire ESE

Rougier T., Lambert P., Drouineau H., *et al.* 2012. Collapse of allis shad, *Alosa alosa*, in the Gironde system (southwest France): environmental change, fishing mortality, or Allee effect ? ICES Journal of Marine Science. 69: 1802–1811

Schmidt J., 1922. The breeding places of the eel, Philosophical Transactions of the Royal Society of London, series B, 385 (211) : 179-208

Schmidt S., Lepage M., 2018. Problèmes de désoxygénation dans les estuaires : exemple des estuaires de la Loire et de la Gironde. Bilan des travaux soutenus par la Coordination inter-estuaires et perspectives de recherche à l'échelle nationale – Paris 8-9 octobre 2018. Présentation PowerPoint.

Shpilev H, Ojaveer E, Lankov A, 2005. Smelt (Osmerus eperlanus L.) in the Baltic Sea. Proceedings of the Estonian Academy of Science, Biology and Ecology, 54:230-241.

Skerritt D.J., 2010. A review of the European flounder Platichthys flesus - Biology, Life History and Trends in Population. Newcastle University, International Marine & Environmental Consultancy MSc. 13 pages.

Summers, R.W., 1979. Life cycle and population ecology of the flounder Platichthys flesus (L) in the Ythan estuary, Scotland. J. Nat. Hist. 13; 703-723

Swink, W.D. 2003. Host Selection and Lethality of Attacks by Sea Lampreys (*Petromyzon marinus*) in Laboratory Studies. *J. Great Lakes Res.* 29: 307–319.

Taverny C., et Elie P., 2009. Bilan des connaissances biologiques et de l'état des habitats des lamproies migratrices dans le bassin de la Gironde : propositions d'actions prioritaires. IRSTEA, pp.110.

Tentelier C., Bouchard C., Bernardin A., Tauzin A., et al., 2020. The dynamics of spawning acts by a semelparous fish and its associated energetic costs. BioRxiv.

Tesch, F.W., 2003. The Eel. Blackwell Publishing, Oxford, UK.

Trancart T., 2011. Analyse comparative des tactiques déployées lors de la migration de colonisation des bassins versants par les poissons migrateurs amphihalins thalassotoques. Thèse de Doctorat. Université Bordeaux 1 – CEMAGREF. 226 pages.

Trancart, T., Acou, A., Oliveira, E.D. and Feunteun, E., 2013. Forecasting animal migration using SARIMAX: an efficient means of reducing silver eel mortality caused by turbines. Endangered Species Research 21, 181–190.

Van Den Thillart, G., Palstra, A. and Van Ginneken, V., 2007. Simulated migration of European silver eel; swim capacity and cost of transport. Journal of Marine Science and Technology 15, 1–16.

Van Den Thillart, G., Van Ginneken, V., Körner, F., Heijmans, R., Van Der Linden, R. and Gluvers, A.,. 2004. Endurance swimming of European eel. Journal of Fish Biology 65, 312–318.

Verdeyroux P., Guerri O., 2016. Etude Silure Dordogne – Synthèse des 4 premières années. EPIDOR. 28 p.

Vøllestad, L.A., Jonsson, B., Hvidsten, N.A., Næsje, T.F., Haraldstad, Ø. and Ruud-Hansen, J., 1986. Environmental factors regulating the seaward migration of European silver eels (Anguilla anguilla). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 43, 1909–1916.

Wirth T., Bernatchez L., 2001. Genetic evidence against panmixia in the European eel, Nature, 409 : 1037-1039.

Zenimoto, K., Kitagawa, T., Miyazaki, S., Sasai, Y., Sasaki, H. and Kimura, S., 2009. The effects of seasonal and interannual variability of oceanic structure in the western Pacific North Equatorial Current on larval transport of the Japanese eel Anguilla japonica. Journal of Fish Biology 74

Références utilisées dans les Parties n°2.2 et n°4

Acou, A., Boury, P., Laffaille, P., Crivelli, A. J., & Feunteun, E. (2005). Towards a standardized characterization of the potentially migrating silver European eel (Anguilla anguilla, L.). *Archiv für Hydrobiologie*, *164*(2), 237-255.

Acou, A., Laffaille, P., Legault, A., & Feunteun, E. (2008). Migration pattern of silver eel (Anguilla anguilla, L.) in an obstructed river system. *Ecology of Freshwater Fish*, *17*(3), 432-442.

Acou, A., Gaelle, G., Feunteun, E., & Laffaille, P. (2009). Differential production and condition indices of premigrant eels in two small Atlantic coastal catchments of France. In *American Fisheries Society Symposium* (Vol. 58, pp. 157-174).

Adam G., (1997). L'anguille européenne (Anguilla anguilla L. 1758) : dynamique de la sous-population du lac de Grand-Lieu en relation avec les facteurs environnementaux et anthropiques = The European eel (Anguilla anguilla Linné 1758) in the lake of Grand-Lieu : sub-population dynamics in connection with environmental and anthropic factors (Thèse)

Adam G., Feunteun E., Prouzet P., Rigaud C., (2008). L'anguille européenne, Indicateurs d'abondance et de colonisation, éditions Quae, 393 p.

AEAG / ADEME / EAUCEA, (2007). Étude d'évaluation du potentiel hydroélectrique du bassin Adour-Garonne.

André, G., Guillerme, N., Sauvadet, C., Diouach, O., Chapon, P. M., & Beaulaton, L. (2018). *Synthèse sur la répartition des lamproies et des aloses amphihalines en France* (Doctoral dissertation, AFB; INRA).

Anras, L., Blachier, P., Hussenot, J., Lagardère, J. P., Lapouyade, P., Massé, J., ... & Rigaud, C. (2004). *Les marais salés atlantiques: Mieux connaître pour mieux gérer* (Doctoral dissertation, irstea).

Aprahamian, M. W. (1988). Age structure of eel, Anguilla anguilla (L.), populations in the River Severn, England, and the River Dee, Wales. *Aquaculture Research*, *19*(4), 365-376.

Baran, P., Basilico, L., Larinier, M., Rigaud, C., & Travade, F. (2012). Plan de sauvegarde de l'anguille. Quelles solutions pour optimiser la conception et la gestion des ouvrages ? ONEMA.

Bednarek, A. T. (2001). Undamming rivers: a review of the ecological impacts of dam removal. Environmental management, 27(6), 803-814.

Benda, L. E. E., Poff, N. L., Miller, D., Dunne, T., Reeves, G., Pess, G., & Pollock, M. (2004). The network dynamics hypothesis: how channel networks structure riverine habitats. BioScience, 54(5), 413-427.

Besse, T., (2009). Turbines ichtyophiles et dispositifs d'évitement pour les anguilles en avalaison.

Billaud, J. P. (1984). Marais poitevin. Rencontres de la terre et de l'eau. Paris: L'Harmattan.

Boubée, J. A., Mitchell, C. P., Chisnall, B. L., West, D. W., Bowman, E. J., & Haro, A. (2001). Factors regulating the downstream migration of mature eels (Anguilla spp.) at Aniwhenua Dam, Bay of Plenty, New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, *35*(1), 121-134.

Bouquet, A. L. & Blachier, P., (2007). Impacts des lâchers d'eau douce du Marais de Saint-augustin sur l'activité aquacole. Synthèse des suivis. CREAA.

Briand, C., Beaulaton, L., Chapon, P. M., Drouineau, H., & Lambert, P. (2015). Eel density analysis (EDA 2.2) Estimation de l'échappement en anguilles argentées (Anguilla anguilla) en France-Rapport 2015.

Briand, C., Chapon, P. M., Beaulaton, L., Drouineau, H., & Lambert, P. (2018). Eel density analysis (EDA 2.2. 1) Escapement of silver eels (Anguilla anguilla) from French rivers 2018 report.

Čada, G. F. (2001). The development of advanced hydroelectric turbines to improve fish passage survival. Fisheries, 26(9), 14-23.

Courret, D., & Larinier, M. (2007). Guide pour la conception de prises d'eau ichtyocompatibles pour les petites centrales hydroélectriques: rapport d'avancement (Doctoral dissertation, irstea).

Crampes, C., & Moreaux, M. (2015). Microéconomie de l'hydroélectricité.

Creutzberg, F. (1961). On the orientation of migrating elvers (Anguilla vulgaris Turt.) in a tidal area. *Netherlands Journal of Sea Research*, *1*(3), 257-338.

Dauvin J-C., (éd.) 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et mer du Nord. Synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoines Naturels, vol. 28, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie, Service du Patrimoine Naturel / IEGB / MNHN, 359 pp.

Deelder, C. L. (1984). Synopsis of biological data on the eel, Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758). 2.

Dekker W., (2003a). Status of the European eel stock and fisheries. In: Aida K., Tsukamoto K. and Yamauchi K. (eds.), Eel Biology, Tokyo, Springer-Verlag, 237–254.

Doughty, R., & Gardiner, R. (2003). The Return of Salmon to Cleaner Rivers–A Scottish Perspective. Salmon at the Edge, 173-185.

Durif, C. (2003). La migration d'avalaison de l'anguille européenne Anguilla anguilla: Caractérisation des fractions dévalantes, phénomène de migration et franchissement d'obstacles (Doctoral dissertation, Toulouse 3).

Elie P et Rigaud. C (1984). Groupe Anguille : Rapport thématique. Rapport Min Agriculture, Secrétariat d'état à la Mer, Secrétariat d'état à l'environnement. 217 p.

Feunteun, E., Acou, A., Laffaille, P., & Legault, A. (2000). European eel (Anguilla anguilla): prediction of spawner escapement from continental population parameters. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*, *57*(8), 1627-1635.

Feunteun, E., Laffaille, P., Robinet, T., Briand, C., Baisez, A., Olivier, J. M., & Acou, A. (2003). A review of upstream migration and movements in inland waters by anguillid eels: toward a general theory. In *Eel biology* (pp. 191-213). Springer, Tokyo.

Feunteun, E., Lafaille, P., Brosse, S., & Ombredane, D. (2011). Ecologie des poissons en hydrosystèmes continentaux–Richesse et organisation spatiale des communautés de poissons d'eau douce. Chapitre d'ouvrage : Les poissons d'eau douce en France, BIOTOPE ÉDITIONS, pp.128-155.

Filloux, D. (2003). Etude préliminaire des « Fossés à poissons de Seudre ». Partie 1 : Etude cadastrale. CREAA. 59p.

Filloux, D. (2004). Projet de réalisation d'une station de piégeage sur les marais de Seudre.

Gascuel, D. (1986). Flow-carried and active swimming migration of the glass eel (Anguilla anguilla) in the tidal area of a small estuary on the French Atlantic coast. *Helgoländer Meeresuntersuchungen*, *40*(3), 321.

Gilbert, R., & Duret, J. (2014). Recensement de la conchyliculture 2012. La Charente-Maritime est le premier département producteur de coquillages.

Goutx-Van de Maele E., (1986). Les marais à poissons de la Côte atlantique française. Rapport CEMAGREF-ENGREF, 213 p.

Haro, A. J. (1991). Thermal preferenda and behavior of Atlantic eels (genus Anguilla) in relation to their spawning migration. *Environmental biology of fishes*, *31*(2), 171-184.

Hydro Concept – EPTB Charente (2003). Etude des potentialités piscicoles des bassins de la Charente et de la Seudre pour les poissons migrateurs. Synthèse de l'étude, 2000.

Keith, P., Persat, H., Feunteun, E., & Allardi, J. (2011). Les poissons d'eau douce de France. Biotope.

Kiebel, P. (2008). Archimedes screw turbine fisheries assessment. Phase 2 : Eels and kelts. Technical report, Fishtek Consulting.

Kummer A. (1983). Etude préliminaire d'un marais à poissons à Nieulle-sur-Seudre (Charente-Maritime) - Approche écologique et socio-économique. Rapport de fin d'études, CEMAGREF Bordeaux, Division "Aménagements littoraux et aquaculture", 134 p.

Laffaille, P., Feunteun, E., Baisez, A., Robinet, T., Acou, A., Legault, A., & Lek, S. (2003). Spatial organisation of European eel (Anguilla anguilla L.) in a small catchment. *Ecology of Freshwater Fish*, *12*(4), 254-264.

Larinier, M., & Dartiguelongue, J. (1989). La circulation des poissons migrateurs: le transit à travers les turbines des installations hydroélectriques. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, (312-313), 1-87.

Larinier, M., & Travade, F. (1998). Petits aménagements hydroélectriques et libre circulation des poissons migrateurs. *La Houille Blanche*, (8), 46-51.

Larinier, M., & Travade, F. (1999a). La dévalaison des migrateurs : problèmes et dispositifs. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, (353-354), 181-210.

Larinier, M., & Courret, D. (2008). Guide pour la conception de prises d'eau «ichtyocompatibles» pour les petites centrales hydroélectriques. RAPPORT GHAAPPE RA08, 4.

Leclerc, M. (2007). La turbine de Très Basses Chute ou VLH (pour Very Low Head Turbo-Generator). Document commercial, MJ2 TECHNOLOGIES S.A.R.L.

Lecomte-Finiger, R. (1992). Growth history and age at recruitment of European glass eels (Anguilla anguilla) as revealed by otolith microstructure. Marine Biology, 114(2), 205-210.

Lemonnier, P. (1980). Les salines de l'Ouest: logique technique, logique sociale (Vol. 4). Les Editions de la MSH.

Lepareur, F., Noël, P., (2009). Evaluation de la qualité écologique des marais atlantiques à usage aquacole en Charente-Maritime. Rapport SPN 2010/ 2, MNHN, Paris, 113 pages.

Malanson, G. P. (1993). Riparian landscapes. Cambridge University Press.

Marot, M. F. (2018). Agreste Nouvelle-Aquitaine - Filière conchyliculture.

Marsalek, J., Cisneros, B. J., Karamouz, M., Malmquist, P. A., Goldenfum, J. A., & Chocat, B. (2008). Urban Water Cycle Processes and Interactions: Urban Water Series-UNESCO-IHP (Vol. 2). CRC Press.

Masse, J., & Rigaud, C. (1998). L'anguille et les marais littoraux. *ACTES DE COLLOQUES-IFREMER*, 141-154.

McCleave, J. D., & Kleckner, R. C. (1982). Selective tidal stream transport in the estuarine migration of glass eels of the American eel (Anguilla rostrata). *ICES Journal of Marine Science*, *40*(3), 262-271.

Moriarty C., Decker W. (1997). Management of the European eel. Fisheries Bulletin, Dublin 15, 110 pp.

Nilo, P. et Fortin, R. (2001). Synthèse des connaissances et établissement d'une programmation de recherche sur l'anguille d'Amérique (Anguilla rostrata). Université du Québec à Montréal et Direction de la recherche sur la faune, Société de la faune et des parcs du Québec.

Pankhurst, N. W. (1982). Relation of visual changes to the onset of sexual maturation in the European eel Anguilla anguilla (L.). *Journal of Fish Biology*, *21*(2), 127-140.

PGA – Plan de Gestion Anguille de la France (2018). Plan de gestion anguille de la France –Rapport de mise en œuvre. *Application du règlement (CE) n*, *1100*, 2007.

Prou J. & Héral M., 1997. Le marais salé des pertuis charentais : à la recherche d'un développement durable. Actes de colloques Ifremer, Rochefort sur Mer, 6-8 juin 1997, n°19 : 33-39.

Renard, R. (1993). Les villes moyennes du fleuve Charente. Evolution historique et économique depuis l'Antiquité. *Norois*, *159*(1), 413-429.

Rigaud C. & Baran P. (2011b). Gestion hivernale des 1ers ouvrages à la mer pour le franchissement des anguilles. Tests d'admission limitée. IRSTEA-ONEMA, Programme R&D Anguilles et Ouvrages - Solution Technique - Fiche 1, 4p.

Rigaud, C. (2015). Continuité biologique et ouvrages soumis à marée: le cas de l'anguille européenne les éléments importants pour évaluer et agir (Doctoral dissertation, irstea).

Sala, O. E., Chapin, F. S., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., ... & Leemans, R. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. science, 287(5459), 1770-1774.

Schmidt, J. (1923). Breeding places and migrations of the eel.

Smogor, R. A., Angermeier, P. L., & Gaylord, C. K. (1995). Distribution and abundance of American eels in Virginia streams: tests of null models across spatial scales. *Transactions of the American Fisheries Society*, *124*(6), 789-803.

Spah, H. (2001). Fishery biological opinion of the ?sh compatibility of the patented hydraulic screw from ritz atro. Technical report, Ritz Atro.

Talureau, R. (1965). L'Aménagement des Marais et l'avenir de l'Ouest Atlantique. Ministère de l'Agriculture.

Tesch, F. W. (1977). *The Eel: Biology and Management of Anguillid Eels:-English Ed*. Chapman an Hall.

Wiley, D. J., Morgan, R. P., Hilderbrand, R. H., Raesly, R. L., & Shumway, D. L. (2004). Relations between physical habitat and American eel abundance in five river basins in Maryland. *Transactions of the American Fisheries Society*, *133*(3), 515-526.

Tortajada, S. (2011). De l'étude du fonctionnement des réseaux trophiques planctoniques des marais de Charente Maritime vers la recherche d'indicateurs. Thèse de doctorat.

Travade, F. (2004). Le franchissement des aménagements hydroélectriques par les poissons migrateurs : l'expérience d'EDF. In: L'eau et le monde vivant. 28èmes *Journées de l'Hydraulique*. Congrès de la Société Hydrotechnique de France. Paris, 12 et 13 octobre 2004.

Vannote, R. L., Minshall, G. W., Cummins, K. W., Sedell, J. R., & Cushing, C. E. (1980). The river continuum concept. Canadian journal of fisheries and aquatic sciences, 37(1), 130-137.

Verger, F. (2005). Marais maritimes et estuaires du littoral français. Belin.

Veron, V. (1999). Les populations de grande alose (*Alosa alosa L.*) et d'alose feinte (*Alosa fallax, Lacépède*) des petits fleuves français du littoral Manche Atlantique. *Mémoire DAA Option Halieutique: ENSA-INRA, Rennes*.

WORLD COMMISSION ON DAMS (2000). Dams and development, a new framework for decision making. Earthscan, London.

8/ Annexes

Annexe 1 = Synthèse des indicateurs « Aloses »

Aloses

Indicateurs analysés	Année de suivi									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		2019	
Synthèse							ALO	ALF	ALO	ALF
Etat général										
Tendance	↗	↘	↘	→	↘	↘	↘	↘	→	→
Population										
Front de migration										
	↗	↘	↘	↗	↘	→	→	→	→	→
Effectif en migration										
	?	↘	↗	↗	?	→	↘	↘	↘	↘
Effectif de géniteurs										
	?	?	↘	?	↗	↘	↘	↘	?	?
Efficacité de la reproduction										
	?									
Impact T° sur œufs et larves										
		?	↗	↗	↗	→				
Prélèvements par la pêche										
Observations d'aloses en mer										
							→		?	
Débarquements d'aloses feintes par la pêcherie pro maritime										
				↗	↗	↘		→		→
Pêche pro maritime										
	→	↘	↘							
Pêche pro fluviale										
	↗	?	↘	?	→	→		↘		↘
Pêche amateur maritime										
	?	?	?	?	?	?		?		?
Pêche amateur flu										
	?	?	?	?	?	?		?		?
Milieu et continuité										
Aménagements des ouvrages impactant la montaison										
	↗	→	↗	→	→	→	→	→	↗	↗
Linéaire accessible										
	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
Qualité eau superficielle spécifique aloses										
	?	?	?	?	?		→		→	
Quali eau littorale spécifique aloses										
	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Variables générales Charente										
Aménagements ouvrages globaux (liste 2)										
	↗	↗	↗	→	→	→	↗	↗	→	→
Taux étagement (axe Charente)										
	→	→	→	→	→	→	↘	↘	→	→
Quali eau superficielle										
	?	?	↗	→						
Qualité eau en marais										
	?	?	?							
Qualité eau littorale note DCE										
	?	→	→							
Qualité eau estuaire Charente										
		→		→		↘	↘	↘		
Quali des masses d'eaux côtières										
				→		→	→	→		
Débits (axe Charente)										
	↗	↗	→	↘	↘	↘	↗	↗	↘	↘
Etats des écoulements										
	↗	↗	→	↘	↘	↘	→	→	→	→
Hydroélectricité										
	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

Annexe 2 = Synthèse des indicateurs « Lamproie marine »

Indicateurs analysés	Année de suivi							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Synthèse								
Etat général								
Tendance	↗	?	↗	→	↘	↘	→	↘
Population								
Front de migration								
	↗	↘	↗	→	↘	↘	→	→
Effectif en migration								
	?	→	↗	↘	?	↘	↘	↘
Effectif de géniteurs								
	?	?	?	↗	↘	↘	↘	↘
Prélèvements par la pêche								
Pêche pro maritime								
	↗	↘	↘					
Débarquements de lpm par la pêcherie pro maritime								
					↘	→	→	→
Pêche pro fluviale								
	→	?	↘	?	→	→	→	→
Pêche amateur maritime								
	?	?	?	?	?	?	?	?
Pêche amateur flu								
	?	?	?	?	?	?	?	?
Milieu et continuité								
Aménagements des ouvrages impactant la montaison								
	↗	↗	↗	↗	→	→	→	↗
Linéaire accessible								
	→	→	→	→	→	→	→	→
Quali eau superficielle spécifique lamproies								
	?	?	?	?	?	?	?	?
Quali eau littorale spécifique aloses								
	?	?	?	?	?	?	?	?
Variables générales Charente								
Aménagements ouvrages globaux (liste 2)								
	↗	↗	↗	→	→	→	↗	→
Taux étagement (axe Charente)								
	→	→	→	→	→	→	↘	→
Quali eau superficielle								
	?	?	↗	→				
Quali eau en marais								
	?	?	?					
Qualité eau estuaire Charente								
		→		→		↘	↘	
Quali eau littorale note DCE								
	?	→	→					
Quali des masses d'eaux côtières								
				→		→	→	
Débits (axe Charente)								
	↗	↗	→	↘	↘	↘	↗	↘
Etats des écoulements								
	↗	↗	→	↘	↘	↘	→	→
Hydroélectricité								
	?	?	?	?	?	?	?	?

Annexe 3 = Synthèse des indicateurs « Anguille – Charente »

Indicateurs analysés (Charente)	Année de suivi							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Synthèse								
Etat général								
Tendance	?	↗	→	↘	→	↘	→	→
Population								
Etat colonisation								
	?	↗	↗	↘		→		→
Effectif en montaison								
	?	?	?	?	?	?	?	?
Etat sanitaire								
	?	↗	↗	↘		→		→
Prélèvements par la pêche								
Pêche pro. maritime civelles								
	?	?	↗	↘	↗	→	→	↗
Quotas de pêche de civelles								
					↘	↗	→	→
Pêche pro. maritime ang. jaunes								
	↗	→	→	↘				
Débarquements ang jaunes par pêch pro mari								
				↘	→	→	→	→
Pêche pro. flu. civelles								
	↗	?	↘	↘	↗	→	↘	→
Pêche pro. flu. ang. jaunes								
	↘	?	↘	↘	→	↘	↘	↘
Pêche amat. maritime								
	?	?	?	?	?	?	?	?
Pêche amat. fluviale								
	?	?	?	?	?	?	?	?
Milieu et continuité								
Aménagements des ouvrages ZAP Charente								
	↗	↗	↗	→	↗	↗	→	→
Linéaire accessible								
	→	→	→	→	→	→	→	→
Quali eau super spécifique ang Charente								
	?	?	?	?	?	?	?	?
Quali eau littorale spécifique ang Charente								
	?	?	?	?	?	?	?	?
Variables générales Charente								
Aménagements ouvrages globaux (liste 2)								
	↗	↗	↗	→	→	→	↗	→
Taux étagement (axe Charente)								
	→	→	→	→	→	→	↘	→
Quali eau superficielle								
	?	?	↗	→				
Quali eau en marais								
	?	?	?					
Qualité eau estuaire Charente								
		→		→		↘	↘	
Quali eau littorale note DCE								
	?	→	→					
Quali des masses d'eaux côtières								
		→		→		→		
Débits (axe Charente)								
	↗	↗	→	↘	↘	↘	↗	↘
Etats des écoulements								
	↗	↗	→	↘	↘	↘	→	→
Hydroélectricité								
	?	?	?	?	?	?	?	?

Annexe 3 = Synthèse des indicateurs « Anguille – Seudre »

Indicateurs analysés (Seudre)	Année de suivi							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Synthèse								
Etat général								
Tendance	?	↗	→	↘	↘	↘	→	→
Population								
Etat colonisation								
	?	→	→	→		→		→
Effectif en montaison								
	↗	↗	?	↘	↗	→		?
Stock en place d'ang jaunes marais salé								
			→		↗		→	→
Etat sanitaire en cours d'eau								
	?	↗	↗	→		→		
Etat sanitaire en marais salé (ang jaunes)								
	?	→	↗		→		→	→
Prélèvements par la pêche								
Pêche pro. maritime civelles								
	?	↘	↗	↘	↗	→	→	↗
Pêche pro. maritime ang. jaunes								
	?	→	→	↘	→	→	→	→
Pêche amat. maritime								
	?	?	?	?	?	?	?	?
Pêche amat. fluviale								
	?	?	?	?	?	?	?	?
Milieu et continuité								
Aménagements des ouvrages ZAP Seudre								
	→	→	→	↗	↗	→	→	↗
Lin. accessible								
	→	→	→	→	→	→	→	→
Quali eau super spécifique ang Seudre								
	?	?	?	?	?	?	?	?
Quali eau littorale spécifique ang Seudre								
	?	?	?	?	?	?	?	?
Variables générales Charente								
Aménagements ouvrages globaux (liste 2)								
	→	↗	→	↗	→	→	→	→
Taux étagement (axe Seudre)								
	?	→	→	→	→	↘	→	↘
Quali eau superficielle								
		?	→	→				
Quali eau en marais								
	?	?	?					
Qualité eau estuaire								
		→		→		→	→	
Quali eau littorale note DCE								
	?	↘	→					
Quali des masses d'eaux côtières								
		→		→		→	→	
Débits (axe Seudre)								
	?	↗	↗	↘	↘	↘	↗	↘
Etats des écoulements								
	↗	↗	?	↘	↘	↘	↗	↘

Annexe 4 = Données relatives au rétablissement de la continuité écologique pour le SAGE Charente sur la base des ouvrages référencés au ROE

Tableau 62 : Typologies des éléments fixes et mobiles des obstacles à l'écoulement – SAGE Charente

Typologie des obstacles à l'écoulement					
Eléments fixes				**Eléments mobiles**	
Barrage	Barrage poids		179	Absence	239
	Barrage voûte			Clapet basculant	124
	Barrage poids-voûte			Vannes levantes	722
	Barrage à contreforts			Autre type de vannes	37
	Barrage à voûtes multiples			Aiguilles	
	Barrage mobile	45		Hausses	32
	Barrage en remblais	125		Batardeau	58
	Sous type inconnu	7		Portes à flots	3
	Autre sous type	2		Clapets à marée	2
Seuil en rivière	Déversoir	1380	1564	Type inconnu	15
	Radier	30		Autre type	46
	Enrochement	35		Non renseigné	712
	Sous type inconnu	89			
	Autre sous type	30			
Obstacle induit par un pont	Radier de pont	86	213		
	Buse	99			
	Passage à gué	4			
	Sous type inconnu	10			
	Autre sous type	14			
Digue	Digue de canaux		10		
	Digue de protection contre les inondations				
	Digue mixte				
	Sous type inconnu	10			
Grille de pisciculture		5			
Epis en rivière					
Non renseigné		19			

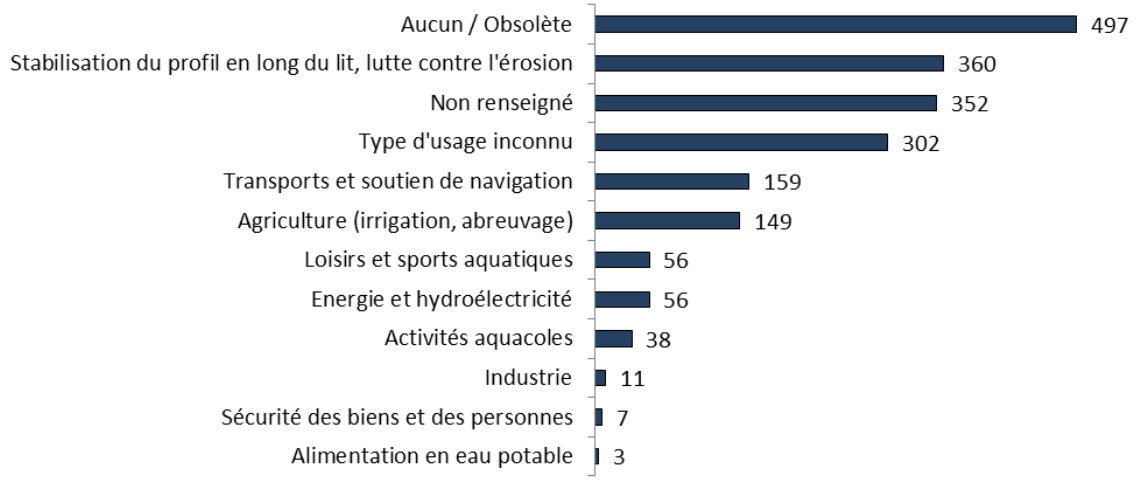


Figure 146 : Usages des obstacles à l'écoulement (n = 1990) – SAGE Charente

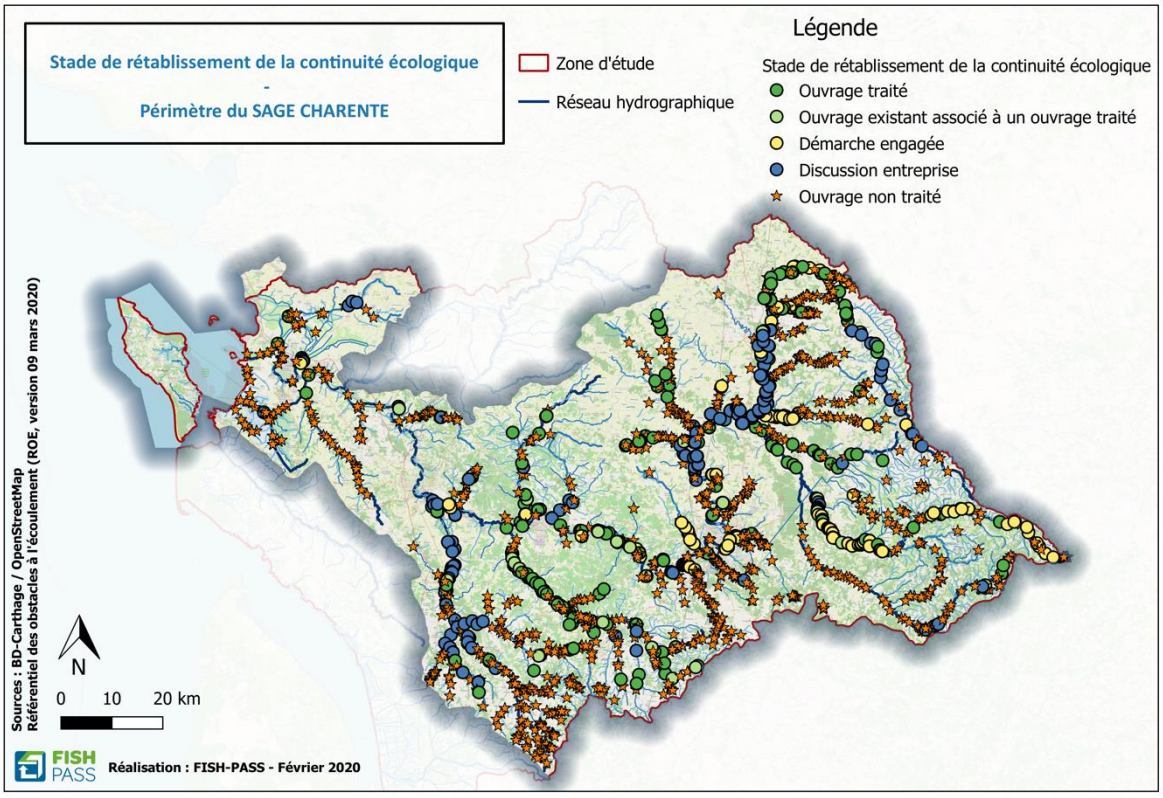


Figure 147 : État d'avancement du rétablissement de la continuité écologique sur le territoire du SAGE Charente

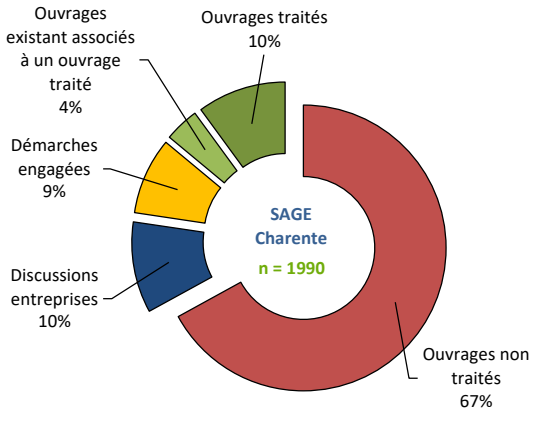


Figure 148 : Rétablissement de la continuité écologique sur le territoire du SAGE Charente

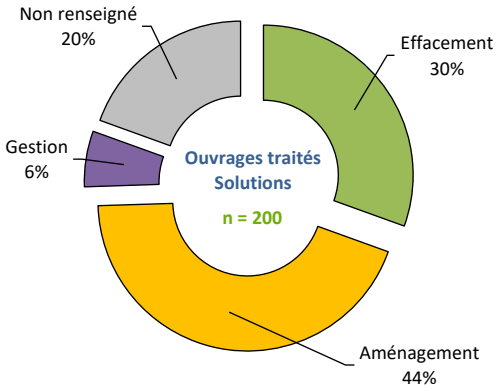


Figure 149 : Solutions de rétablissement de la continuité écologique sur le territoire du SAGE Charente

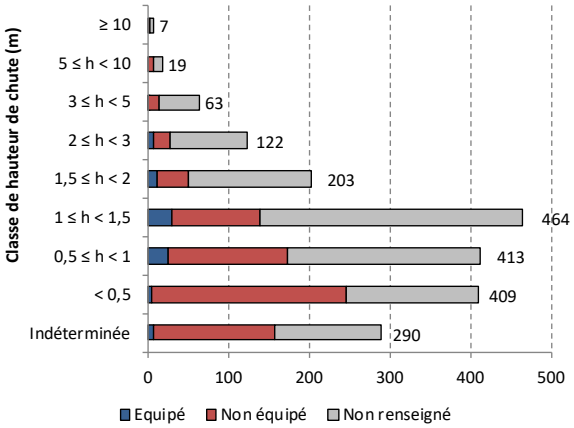


Figure 150 : Équipement des obstacles à l'écoulement en fonction de leur classe de hauteur de chute (m) sur le territoire du SAGE Charente

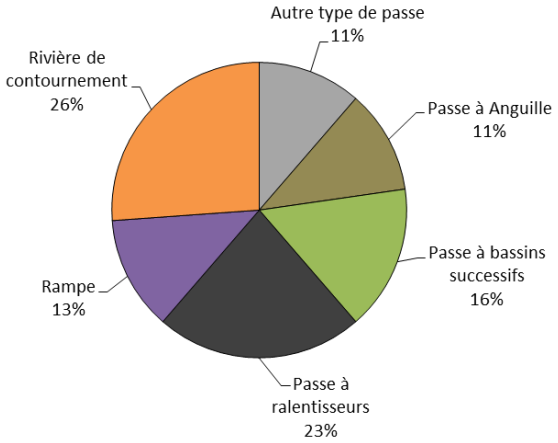


Figure 151 : Dispositifs de franchissement recensés sur le territoire du SAGE Charente

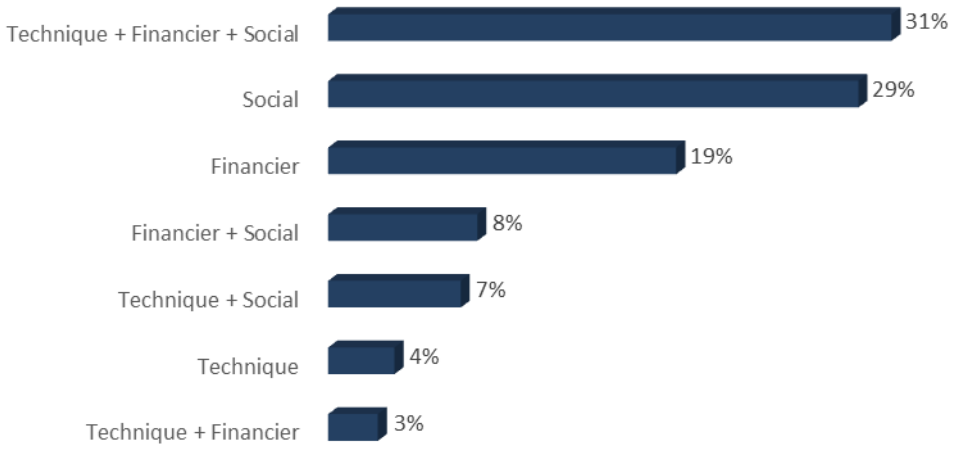


Figure 152 : Répartition des freins identifiés au rétablissement de la continuité écologique – SAGE Charente

Annexe 5 = Données relatives au rétablissement de la continuité écologique pour le SAGE Boutonne sur la base des ouvrages référencés au ROE

Tableau 63 : Typologies des éléments fixes et mobiles des obstacles à l'écoulement – SAGE Boutonne

Typologie des obstacles à l'écoulement					
Eléments fixes				Eléments mobiles	
Barrage	Barrage poids		10	Absence	4
	Barrage voûte			Clapet basculant	19
	Barrage poids-voûte			Vannes levantes	205
	Barrage à contreforts			Autre type de vannes	2
	Barrage à voûtes multiples			Aiguilles	
	Barrage mobile			Hausses	1
	Barrage en remblais	10		Batardeau	74
	Sous type inconnu			Portes à flots	
	Autre sous type			Clapets à marée	
Seuil en rivière	Déversoir	371	471	Type inconnu	2
	Radier	1		Autre type	1
	Enrochement	25		Non renseigné	216
	Sous type inconnu	1			
	Autre sous type	73			
Obstacle induit par un pont	Radier de pont	17	40		
	Buse	21			
	Passage à gué				
	Sous type inconnu				
	Autre sous type	2			
Digue	Digue de canaux				
	Digue de protection contre les inondations				
	Digue mixte				
	Sous type inconnu				
Grille de pisciculture		2			
Epis en rivière					
Non renseigné		1			

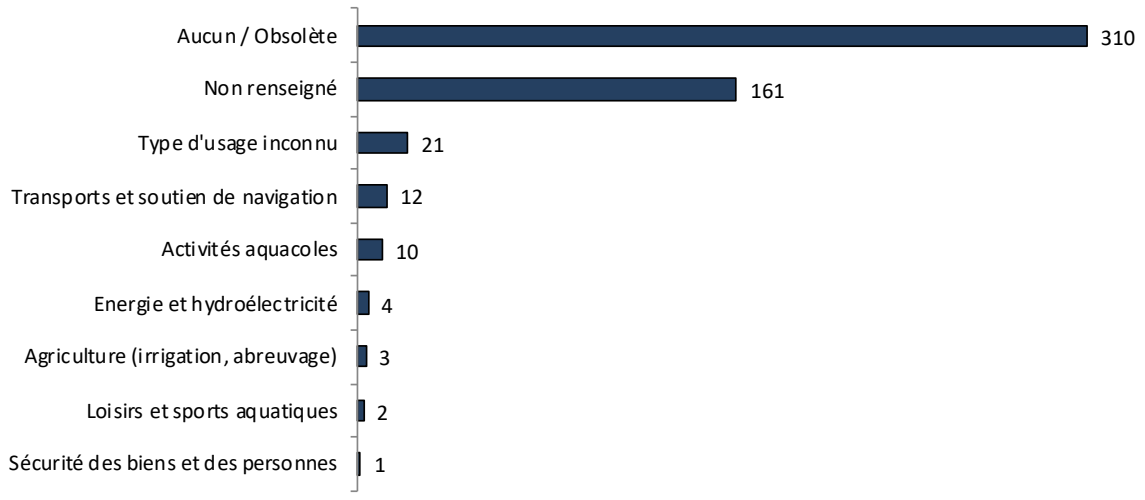


Figure 153 : Usages des obstacles à l'écoulement (n = 524) – SAGE Boutonne

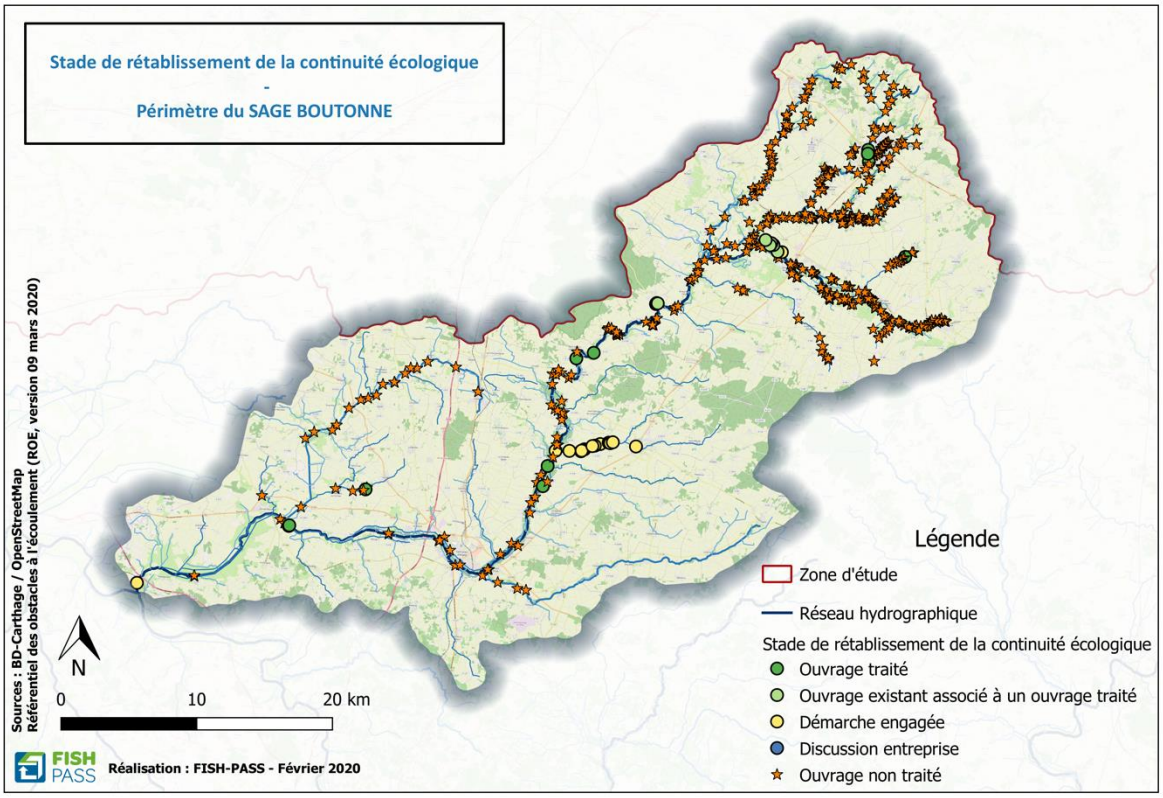


Figure 154 : État d'avancement du rétablissement de la continuité écologique sur le territoire du SAGE Boutonne

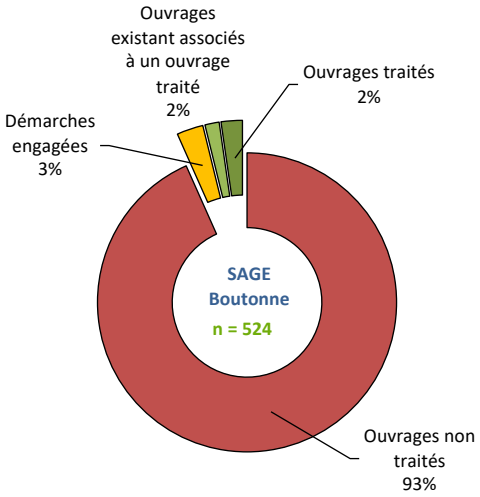


Figure 155 : Rétablissement de la continuité écologique sur le territoire du SAGE Boutonne

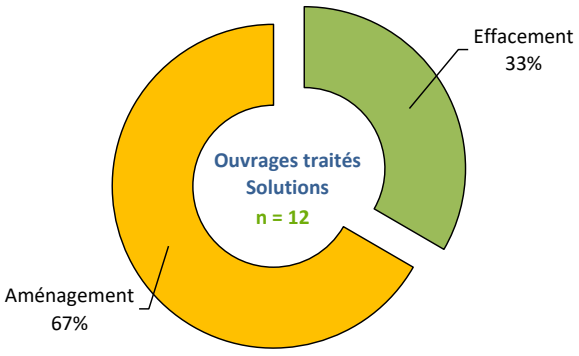


Figure 156 : Solutions de rétablissement de la continuité écologique sur le territoire du SAGE Boutonne

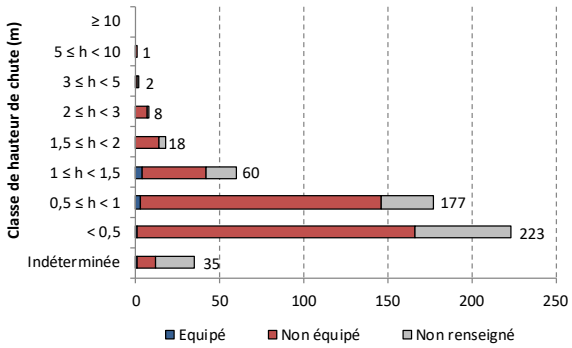


Figure 157 : Équipement des obstacles à l'écoulement en fonction de leur classe de hauteur de chute (m) sur le territoire du SAGE Boutonne

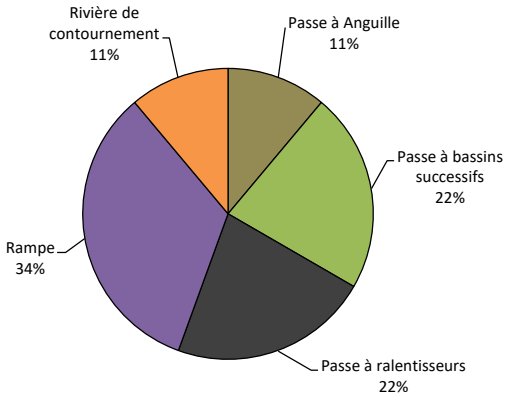


Figure 158 : Dispositifs de franchissement recensés sur le territoire du SAGE Boutonne

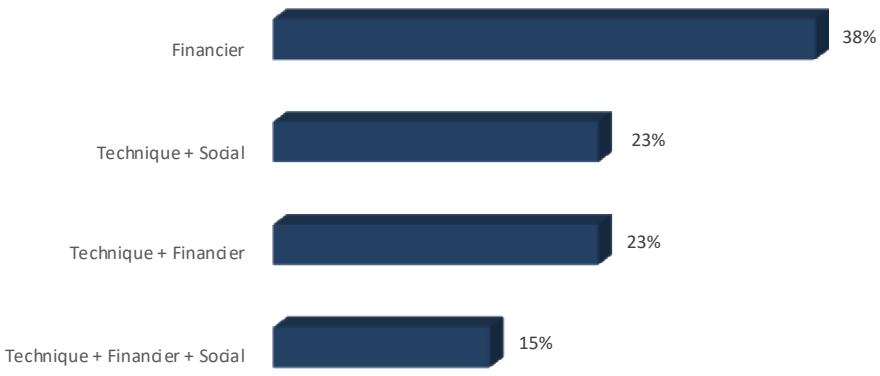


Figure 159 : Répartition des freins identifiés au rétablissement de la continuité écologique – SAGE Boutonne

Annexe 6 = Données relatives au rétablissement de la continuité écologique pour le SAGE Seudre sur la base des ouvrages référencés au ROE

Tableau 64 : Typologies des éléments fixes et mobiles des obstacles à l'écoulement – SAGE Seudre

Typologie des obstacles à l'écoulement					
Eléments fixes				Eléments mobiles	
Barrage	Barrage poids			Absence	
	Barrage voûte			Clapet basculant	9
	Barrage poids-voûte			Vannes levantes	20
	Barrage à contreforts			Autre type de vannes	
	Barrage à voûtes multiples			Aiguilles	
	Barrage mobile			Hausses	
	Barrage en remblais			Batardeau	4
	Sous type inconnu			Portes à flots	
	Autre sous type			Clapets à marée	
Seuil en rivière	Déversoir	29	41	Type inconnu	
	Radier	6		Autre type	
	Enrochement			Non renseigné	8
	Sous type inconnu				
	Autre sous type	6			
Obstacle induit par un pont	Radier de pont				
	Buse				
	Passage à gué				
	Sous type inconnu				
	Autre sous type				
Digue	Digue de canaux				
	Digue de protection contre les inondations				
	Digue mixte				
	Sous type inconnu				
Grille de pisciculture					
Epis en rivière					
Non renseigné					

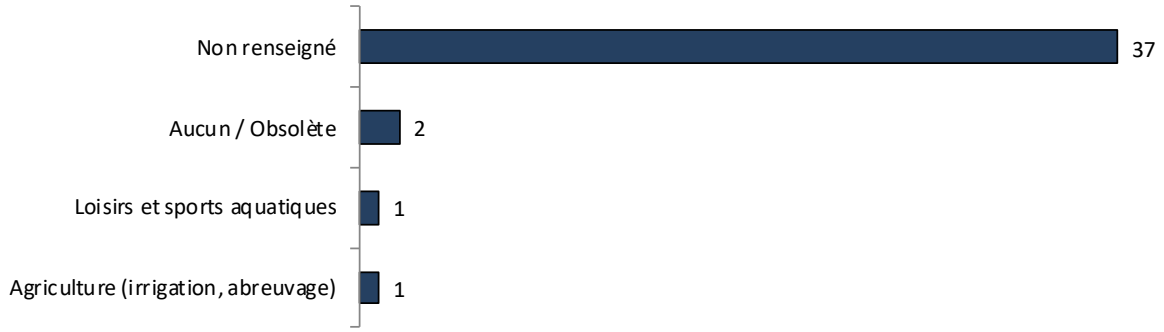


Figure 160 : Usages des obstacles à l'écoulement (n = 41) – SAGE Seudre

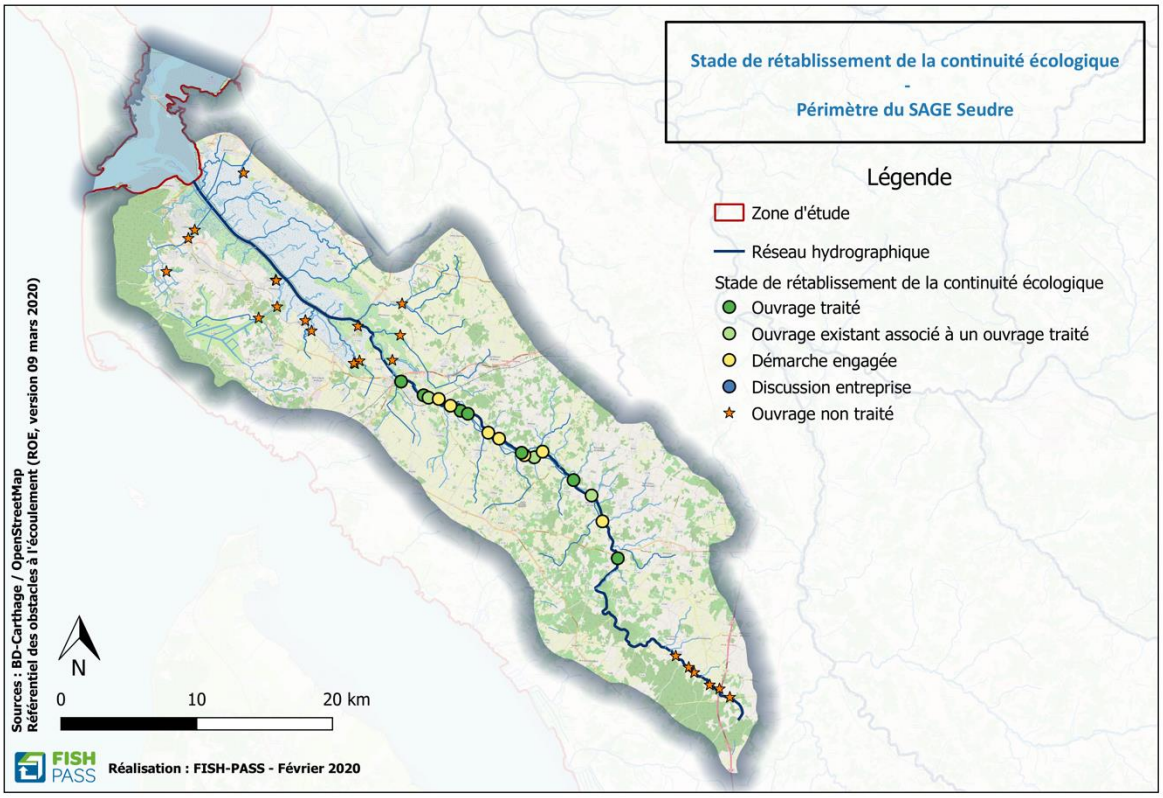


Figure 161 : État d'avancement du rétablissement de la continuité écologique sur le territoire du SAGE Seudre

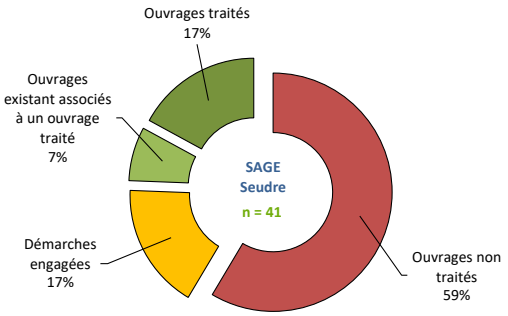


Figure 162 : Rétablissement de la continuité écologique sur le territoire SAGE Seudre

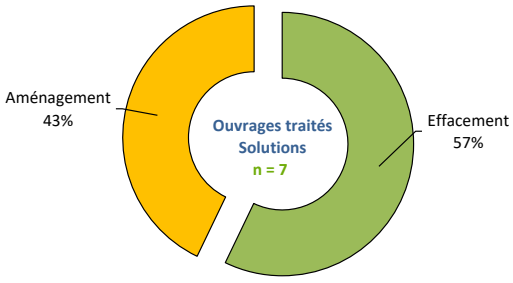


Figure 163 : Solutions de rétablissement de la continuité écologique sur le territoire du SAGE Seudre

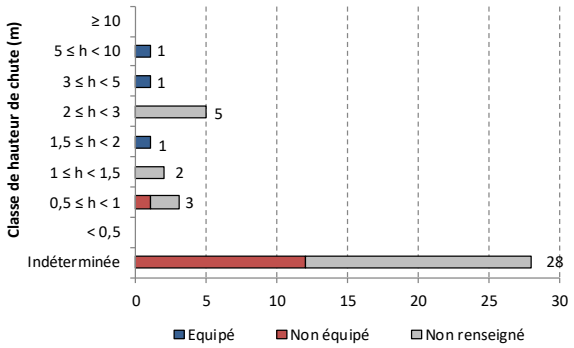


Figure 164 : Equipement des obstacles à l'écoulement en fonction de leur classe de hauteur de chute (m) sur le territoire du SAGE Seudre

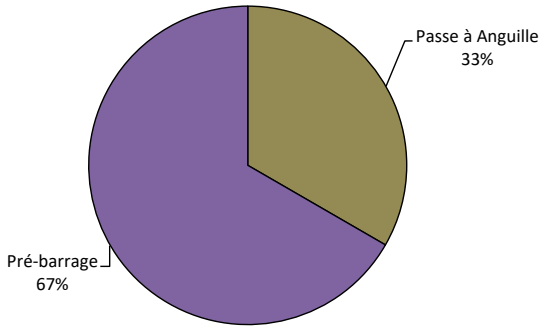


Figure 165 : Dispositifs de franchissement recensés sur le territoire du SAGE Seudre

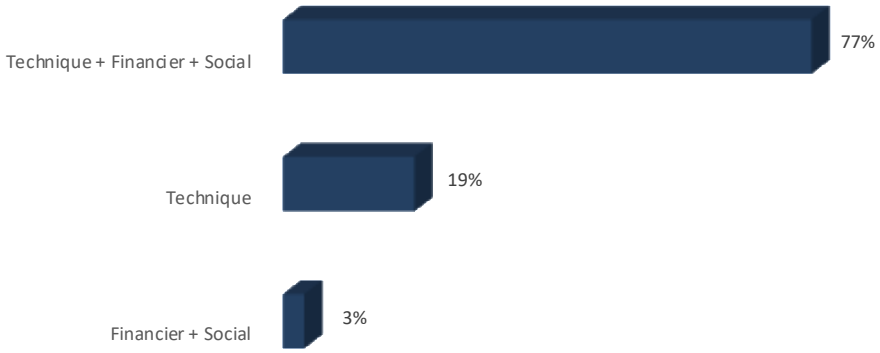
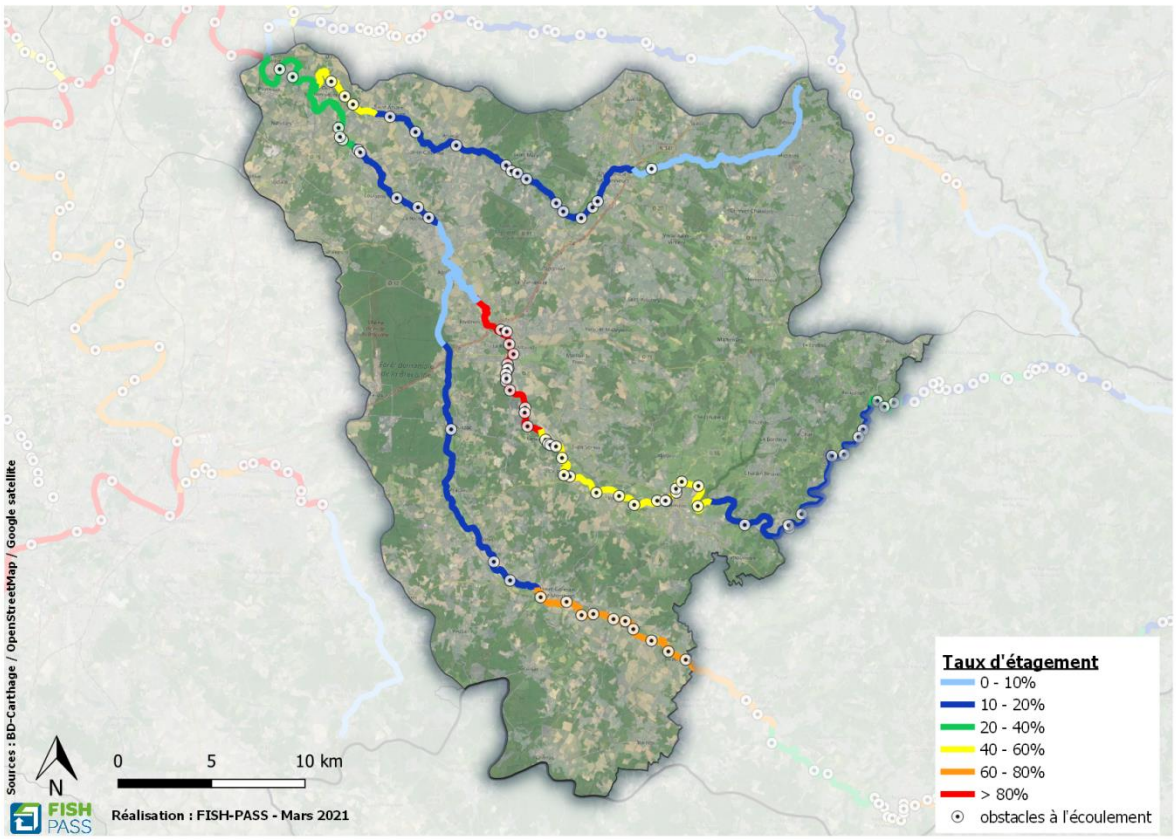
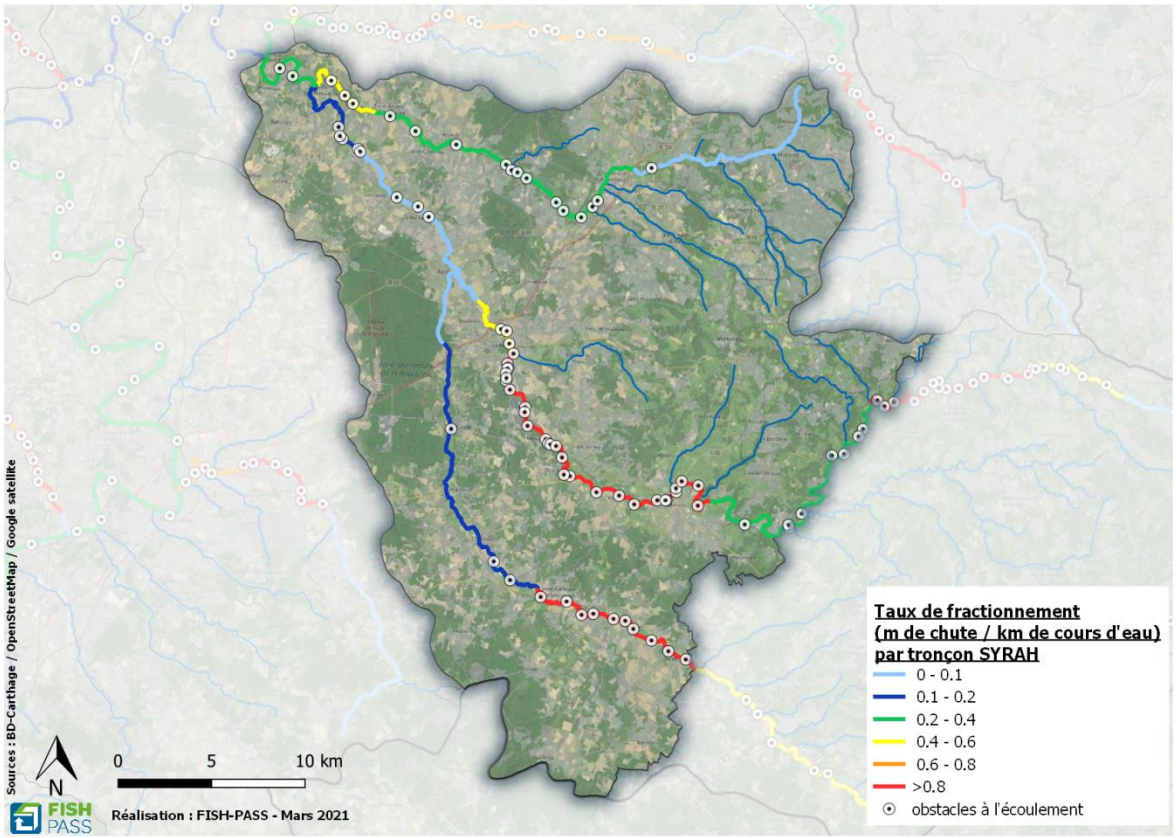


Figure 166 : Répartition des freins identifiés au rétablissement de la continuité écologique – SAGE Seudre

Annexe 7 : Taux d'étagement et de fractionnement par Syndicat de rivière

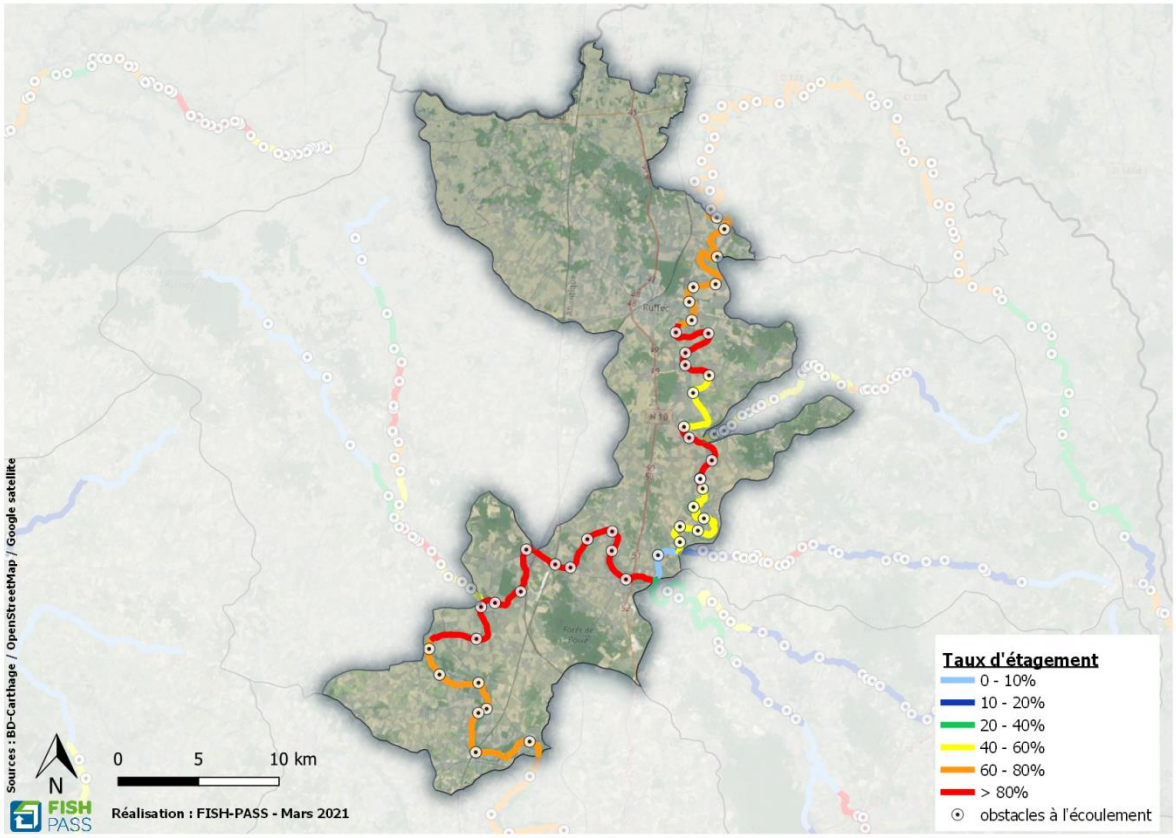
Syndicat d'aménagement des rivières du Bandiat, de la Tardoire et de la Bonnieure (SyBTB)

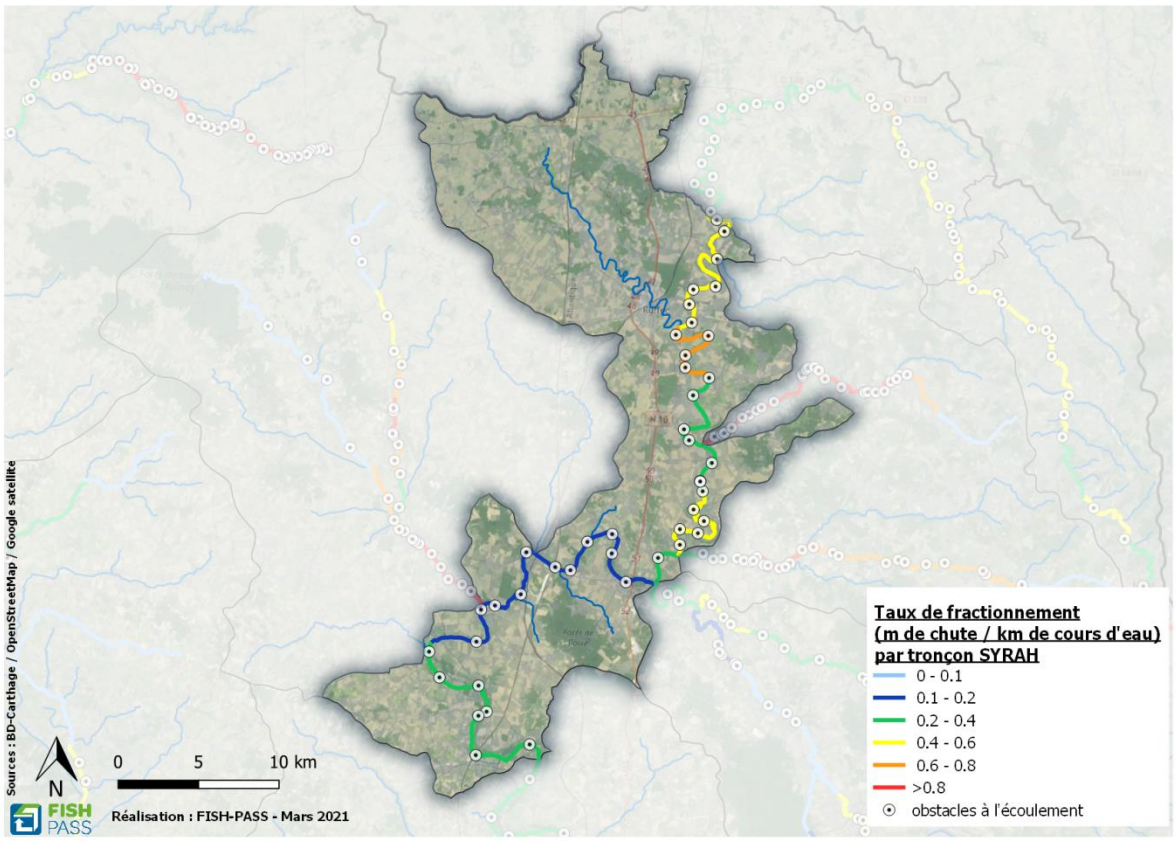




CdObstEcou	StObstEcou	LbEtOuvrag	NomPrincip	CoordXPoin	CoordYPoin	HautChutEt	CdHautChut	LbHautChut	LbCommune	id_synd	RLC	Solution	Hchute_moy	Hchute_calc	Taux_Et	H_Chute_Etagement	Taux_Fr	H_Chute_Fractionnement
ROE50852	Validé	Détruit partiellement	Moulin de Labon	498932,6	6526732	0,35	1	INFERIEURE A 0,5m	CHASSENEUIL-SUR-BONNIEURE	SyBTB	Ouvrage traité	effacement		0,35	Non		Non	
ROE50853	Validé	Existant	Moulin d'Araines	499311,2	6526283	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHASSENEUIL-SUR-BONNIEURE	SyBTB	Ouvrage non traité			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE50855	Validé	Existant	Moulin Blanc	500875,5	6526502	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHASSENEUIL-SUR-BONNIEURE	SyBTB	Ouvrage non traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE50856	Validé	Existant	Moulin de Foncourt	501147,2	6526830	1,35	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHASSENEUIL-SUR-BONNIEURE	SyBTB	Discussion entreprise			1,35	Oui	1,35	Oui	1,35
ROE50848	Validé	Existant	Moulin de l'Age	496254,7	6528751	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	LES PINS	SyBTB	Ouvrage non traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE50849	Validé	Détruit partiellement	Moulin de la Baronnière	496547,5	6528449	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	LES PINS	SyBTB	Ouvrage traité	effacement		0,3	Non		Non	
ROE50850	Validé	Détruit partiellement	Moulin de Chamby	496859,9	6528337	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	LES PINS	SyBTB	Ouvrage traité	effacement		0,3	Non		Non	
ROE50851	Validé	Existant	Moulin de la Maison Blanche	497347,9	6528022		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LES PINS	SyBTB	Ouvrage non traité		1,25	1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE50846	Validé	Existant	Moulin de la Cour	493586,9	6529821	0,35	1	INFERIEURE A 0,5m	SAINTE-COLOMBE	SyBTB	Ouvrage non traité			0,35	Oui	0,35	Oui	0,35
ROE50854	Validé		Moulin des Viviers	500270,6	6525930	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	CHASSENEUIL-SUR-BONNIEURE	SyBTB	Ouvrage traité	effacement		0,4	Non		Non	
ROE50862	Validé	Existant	Vanne amont du moulin du Chêne	491407,5	6530541		0	INDETERMINEE	SAINTE-COLOMBE	SyBTB	Ouvrage traité	effacement		0	Non		Non	
ROE50842	Validé	Existant	Moulin du pont	490044,2	6531350	1,15	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-AMANT-DE-BONNIEURE	SyBTB	Ouvrage non traité			1,15	Oui	1,15	Oui	1,15
ROE50860	Validé	Existant	Barrage de la Verduzière	504034,1	6528570		0	INDETERMINEE	CHASSENEUIL-SUR-BONNIEURE	SyBTB	Ouvrage traité	effacement		0	Non		Non	
ROE50838	Validé	Existant	Moulin de Patary	487628,5	6532447	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-CIERS-SUR-BONNIEURE	SyBTB	Ouvrage non traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE50839	Validé	Existant	Moulin de l'Oiseau	488062,3	6532014	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-CIERS-SUR-BONNIEURE	SyBTB	Ouvrage non traité			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE50863	Validé	Existant	Moulin de la Courrière	486901,6	6533247		0	INDETERMINEE	SAINT-CIERS-SUR-BONNIEURE	SyBTB	Ouvrage non traité		1,122995	1,122995	Oui	1,122995	Oui	1,122995
ROE50832	Validé	Détruit partiellement	Moulin Brule	484142,4	6533905		1	INFERIEURE A 0,5m	SAINT-CIERS-SUR-BONNIEURE	SyBTB	Ouvrage traité	effacement		0	Non		Non	
ROE50834	Validé	Existant	Moulin d'esnord	484836,6	6533487	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	PUYREAUX	SyBTB	Ouvrage non traité			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE115659	Validé	Existant	Seuil d'alimentation du moulin de Biée	505864,7	6502292		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SOUFFRIGNAC	SyBTB	Ouvrage non traité		1,25	1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE50079	Validé	Existant	Moulin du Grand Picard	495595,9	6507534	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	CHAZELLES	SyBTB	Ouvrage non traité			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE50080	Validé	Existant	Moulin de Rochepine	496467	6506537	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHAZELLES	SyBTB	Ouvrage non traité			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE50081	Validé	Existant	Prise d'eau du Vieux Bandiat	498100,5	6505636	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-GERMAIN-DE-MONTBRON	SyBTB	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE50082	Validé	Existant	Moulin de Trotte-Renard	493314,9	6514621	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	BUNZAC	SyBTB	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE50085	Validé	Existant	Moulin de la Chaume	499486,3	6505393	1,6	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SAINT-GERMAIN-DE-MONTBRON	SyBTB	Ouvrage non traité			1,6	Oui	1,6	Oui	1,6
ROE50086	Validé	Existant	Moulin de Ploux	500290,2	6504677	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	MARTHON	SyBTB	Ouvrage non traité			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE50087	Validé	Existant	Moulin de Marthon	500918,1	6504737	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	MARTHON	SyBTB	Ouvrage non traité			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE50088	Validé	Existant	Moulin de Guillot	501998	6504461	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	FEUILLADE	SyBTB	Ouvrage non traité			1,3	Oui	1,3	Oui	1,3
ROE50089	Validé	Existant	Moulin de Chapiteau	502627,1	6504359	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	FEUILLADE	SyBTB	Ouvrage non traité			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE50090	Validé	Existant	Moulin de Feuillade	503057,9	6503925	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	FEUILLADE	SyBTB	Ouvrage non traité			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE50091	Validé	Existant	Moulin de la Mothe	504029,2	6503308	1,7	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	FEUILLADE	SyBTB	Ouvrage non traité			1,7	Oui	1,7	Oui	1,7
ROE50092	Validé	Existant	Moulin de Labétour	504933	6502732	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SOUFFRIGNAC	SyBTB	Ouvrage non traité			1,4	Oui	1,4	Oui	1,4
ROE93106	Validé	Détruit entièrement	passerelle de Biâgne	487506,2	6530123		1	INFERIEURE A 0,5m	SAINT-ANGEAU	SyBTB	Ouvrage traité	gestion			Non		Non	
ROE93107	Validé	Existant	ancien vannage de Villars	487289,8	6530764	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-ANGEAU	SyBTB	Ouvrage traité	gestion		0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE93108	Validé	Existant	Seuil du pont de la D 15	487368,5	6530277	0,2	1	INFERIEURE A 0,5m	SAINT-ANGEAU	SyBTB	Ouvrage traité	gestion		0,2	Oui	0,2	Oui	0,2
ROE93109	Validé	Détruit entièrement	Barrage de chez Baiges	488337	6529582		1	INFERIEURE A 0,5m	COULGENS	SyBTB	Ouvrage traité	gestion			Non		Non	
ROE93110	Validé	Existant	Gué de sigogne	488448,9	6529450	0,2	1	INFERIEURE A 0,5m	COULGENS	SyBTB	Ouvrage traité	gestion		0,2	Oui	0,2	Oui	0,2
ROE93112	Validé	Détruit entièrement	Passerelle de l'essac	490403,9	6527003		1	INFERIEURE A 0,5m	LA ROCHETTE	SyBTB	Ouvrage traité	gestion			Non		Non	
ROE93113	Validé	Existant	Pont Vieux	491540,7	6526511		0	INDETERMINEE	LA ROCHETTE	SyBTB	Ouvrage traité	gestion		0	Oui	0	Oui	0
ROE93114	Validé	Existant	Gué des Aillards	492112,7	6525958	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	LA ROCHETTE	SyBTB	Ouvrage traité	gestion		0,3	Oui	0,3	Oui	0,3
ROE96893	Validé	Existant	Seuil d'irrigation Roussines	516116,1	6516147		0	INDETERMINEE	MAISONNAIS-SUR-TARDOIRE	SyBTB	Ouvrage non traité		1,122995	1,122995	Oui	1,122995	Oui	1,122995
ROE109648	Validé	Existant	seuil du bras de l'ile de basse ville	504830,1	6510796		2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	MONTBRON	SyBTB	Démarche engagée		0,75	0,75	Oui	0,75	Oui	0,75
ROE51336	Validé	Existant	moulin de la Ramisse	495981,3	6519950	0,9	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	RIVIERES	SyBTB	Ouvrage traité	aménagement		0,9	Oui	0,9	Nulle	0
ROE51337	Validé	Existant	seuil d'alimentation du moulin de la Ramisse	496286,6	6519852	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	RIVIERES	SyBTB	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE51339	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin du Chateau	496423	6519181	1,25	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LA ROCHEFOUCAULD	SyBTB	Discussion entreprise			1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE51341	Validé	Existant	Seuil de l'usine Chaigneau	496648,7	6518646	0,85	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	LA ROCHEFOUCAULD	SyBTB	Discussion entreprise			0,85	Oui	0,85	Oui	0,85
ROE51342	Validé	Existant	seuil deversoir aval d'Olerat	496332,1	6518107	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	LA ROCHEFOUCAULD	SyBTB	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE51343	Validé	Détruit partiellement	Seuil d'alimentation du moulin d'Olerat	496368,9	6517890	0	1	INFERIEURE A 0,5m	LA ROCHEFOUCAULD	SyBTB	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité			0	Oui	0	Oui	0
ROE51347	Validé	Existant	Barrage aval dérivation bras du gouffre de la courbillonne	496324,2	6517847		0	INDETERMINEE	SAINT-PROJET-SAINT-CONSTANT	SyBTB	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité		1,122995	1,122995	Oui	1,122995	Oui	1,122995
ROE51348	Validé	Existant	Barrage amont dérivation bras gouffre de la courbillonne	496241,8	6517589		0	INDETERMINEE	LA ROCHEFOUCAULD	SyBTB	Ouvrage traité	aménagement	1,122995	1,122995	Oui	1,122995	Nulle	0
ROE51352	Validé	Existant	barrage de dérivation amont du bras du chateau	496245	6517202		0	INDETERMINEE	LA ROCHEFOUCAULD	SyBTB	Ouvrage traité	aménagement	1,122995	1,122995	Oui	1,122995	Nulle	0
ROE51353	Validé	Existant	Barrage aval dérivation bras du gouffre du chateau	496272,5	6517346		0	INDETERMINEE	SAINT-PROJET-SAINT-CONSTANT	SyBTB	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité		1,122995	1,122995	Oui	1,122995	Oui	1,122995
ROE51355	Validé	Existant	Seuil déversoir du moulin de Roumagne	496457,1	6516715	1,8	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SAINT-PROJET-SAINT-CONSTANT	SyBTB	Démarche engagée			1,8	Oui	1,8	Oui	1,8
ROE51372	Validé	Existant	seuil aval dérivation carrière Garandeau	497277,5	6515775		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	RANCOGNE	SyBTB	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité		1,25	1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE51374	Validé	Existant	Seuil déversoir amont dérivation carrière Garandeau	497246,5	6515519		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	RANCOGNE	SyBTB	Ouvrage traité	aménagement	1,25	1,25	Oui	1,25	Nulle	0
ROE51376	Validé	Existant	Seuil déversoir du moulin des Tuffas	497398,3	6514784	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	RANCOGNE	SyBTB	Démarche engagée			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE51380	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin de Rancogne	498363,1	6514067	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	RANCOGNE	SyBTB	Ouvrage traité	aménagement		1,2	Oui	1,2	Nulle	0
ROE51381	Validé	Existant	seuil aval dérivation de la Forge	498506	6513848	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	RANCOGNE	SyBTB	Démarche engagée			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE51382	Validé	Existant	Seuil amont dérivation de la Forge	498627,1	6513784	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	RANCOGNE	SyBTB	Démarche engagée			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE51384	Validé	Existant	seuil déversoir amont du moulin de La Forge	498921,3	6513708	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	RANCOGNE	SyBTB	Démarche engagée			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE51391	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin de Rochebertier	499244,5	6513093	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	VILHONNEUR	SyBTB	Démarche engagée			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE51395	Validé	Existant	seuil déversoir amont du moulin de Vilhonneur	499663,9	6512098	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	VILHONNEUR	SyBTB	Démarche engagée			1	Oui	1	Oui	1
ROE51396	Validé	Existant	déversoir médian du moulin de Vilhonneur	499342	6512172	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	VILHONNEUR	SyBTB	Démarche engagée			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE51399	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin de La Chaise	501083,8	6511230	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	VOUTHON	SyBTB	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE51405	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin de Vouthon	502298,1	6511054	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	VOUTHON	SyBTB	Démarche engagée			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE51407	Validé	Existant	Seuil déversoir du moulin de Montgaudier	503104,4	6510583	1,7	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	MONTBRON	SyBTB	Démarche engagée			1,7	Oui	1,7	Oui	1,7
ROE51411	Validé	Détruit partiellement	seuil de l'ancien moulin de boulogne	504335,5	6510803	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	MONTBRON	SyBTB	Démarche engagée			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE51414	Validé	Existant	seuil du moulin de Basse Ville	504776,6	6510804	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	MONTBRON	SyBTB	Démarche engagée			0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE51418	Validé	Existant	Seuil aval du Moulin Neuf	505353,9	6511243	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	MONTBRON	SyBTB	Démarche engagée			0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE51424	Validé	Existant	Seuil déversoir du moulin neuf	505342,5	6511441	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	MONTBRON	SyBTB	Démarche engagée			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE51428	Validé	Détruit partiellement	Seuil déversoir du moulin de Lavaud	505650	6511817	0	1	INFERIEURE A 0,5m	MONTBRON	SyBTB	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE51433	Validé	Existant	Seuil déversoir du moulin de Chabrot	506536,8	6511591	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	MONTBRON	SyBTB	Démarche engagée			1,3	Oui	1,3	Oui	1,3
ROE51436	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin de Menet	506510,5	6510516	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	MONTBRON	SyBTB	Démarche engagée			1,3	Oui	1,3	Oui	1,3
ROE51444	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin du Chambon	509018,8	6509509	1,75	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	EYMOUTHIERS	SyBTB	Démarche engagée			1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE51448	Validé	Détruit entièrement	Forge de Lavallade	513683,9	6513196		1	INFERIEURE A 0,5m	BUSSEROLLES	SyBTB	Ouvrage non traité				Non		Non	
ROE51451	Validé	Existant	Moulin de Ludiéras	515344,5	6514609	1,35	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	BUSSEROLLES	SyBTB	Ouvrage non traité			1,35	Oui	1,35	Oui	1,35

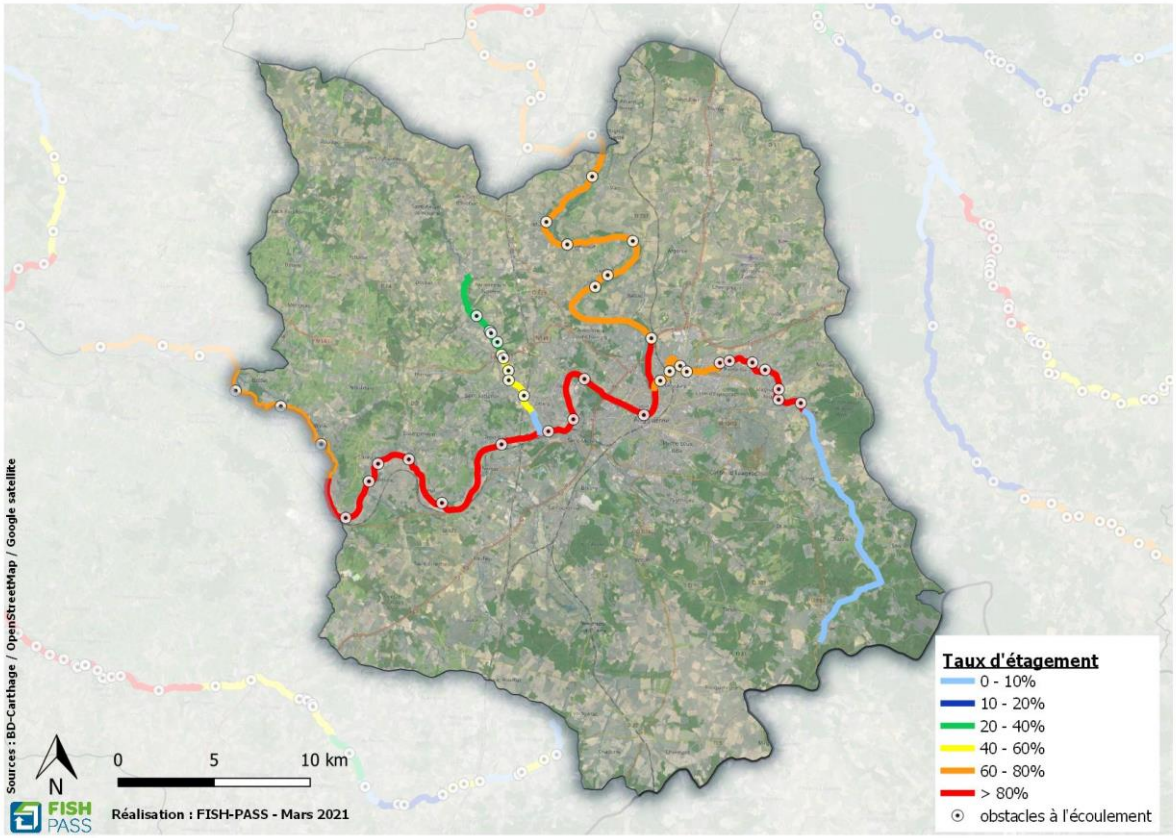
Syndicat des Bassins Charente et Péruse (SBCP)

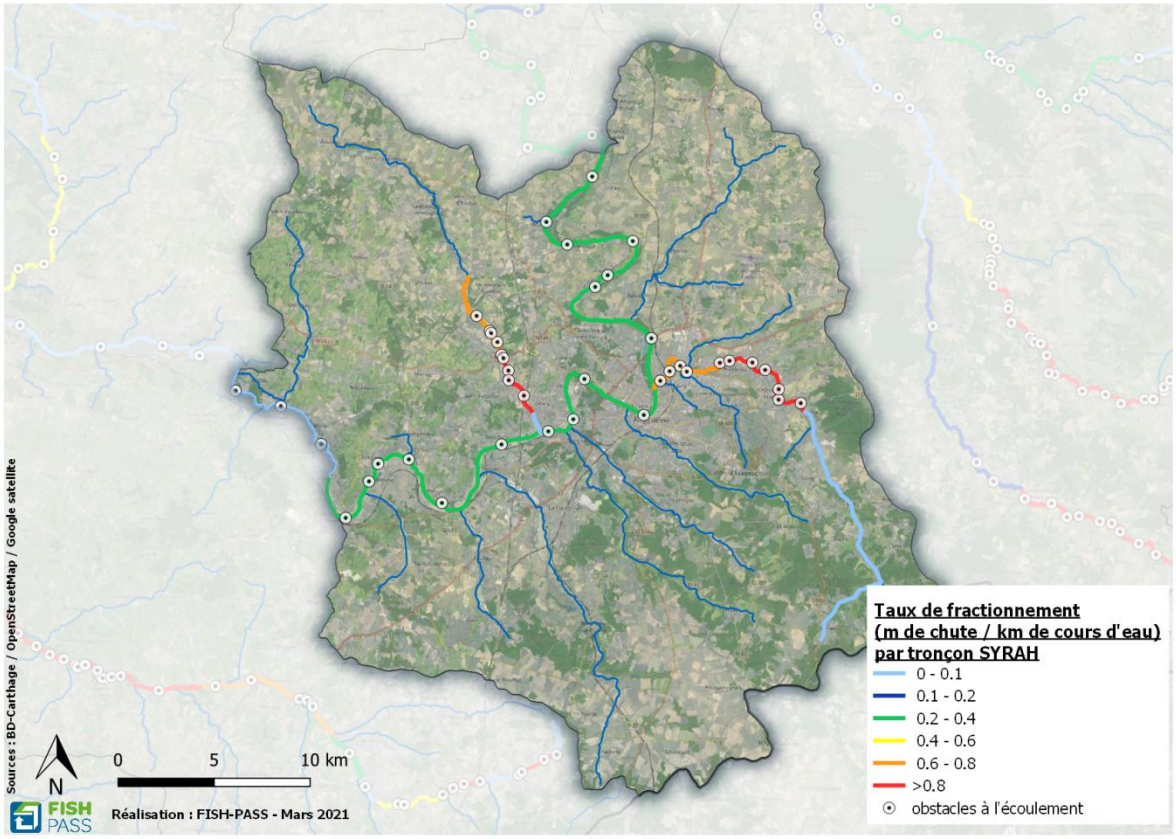




CdObstEcou	StObstEcou	LbEtOuvrag	NomPrincip	CoordXPoin	CoordYPoin	HautChutEt	CdHautChut	LbHautChut	LbCommune	id_synd	RLC	Solution	Hchute_moy	Hchute_calc	Taux_Et	H_Chute_Etagement	Taux_Fr	H_Chute_Fractionnement
ROE98229	Validé	Existant	déversoir du moulin de refousson	485487,317	6551898,57	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CONDAC	SBCP	Discussion entreprise	aménagement		1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE98224	Validé	Existant	déversoir du moulin de réjallant	484658,51	6550002,17	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CONDAC	SBCP	Discussion entreprise			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE98208	Validé	Existant	gué de l'ile ORBE	484905,958	6537927,2	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	MOUTONNEAU	SBCP	Ouvrage non traité			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE66068	Validé	Existant	ancienne ecluse de montignac	475570,159	6524560,39	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	MONTIGNAC-CHARENTE	SBCP	Démarche engagée	gestion		1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE53024	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin d'Aigues Pendantes	485252,992	6548729,06	0,7	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	BARRO	SBCP	Démarche engagée			0,7	Oui	0,7	Oui	0,7
ROE53020	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin de Villegats	485244,697	6547970,94	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	BARRO	SBCP	Discussion entreprise			1,4	Oui	1,4	Oui	1,4
ROE53015	Validé	Détruit partiellement	Moulin de Cuchet	486720,668	6547328,76	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	VERTEUIL-SUR-CHARENTE	SBCP	Discussion entreprise			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE53010	Validé	Existant	seuil déversoir du grand moulin de Verteuil	485726,995	6546239,64	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	VERTEUIL-SUR-CHARENTE	SBCP	Discussion entreprise			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE52991	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin de Roche	485161,194	6544131,12	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	POURSAC	SBCP	Discussion entreprise			1	Oui	1	Oui	1
ROE52984	Validé	Existant	déversoir du moulin de la métairie de Garnaud	485480,178	6543450,82	0,9	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	POURSAC	SBCP	Discussion entreprise	aménagement		0,9	Oui	0,9	Oui	0,9
ROE52983	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin du Geai	486890,663	6542041,84	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHENON	SBCP	Discussion entreprise	aménagement		0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE52981	Validé	Existant	seuil amont du moulin de Durand	486165,808	6540919,37	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	CHENOMMET	SBCP	Discussion entreprise	aménagement		0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE52980	Validé	Existant	seuil aval du moulin de Durand	486169,077	6540888,5	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	CHENOMMET	SBCP	Discussion entreprise	aménagement		0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE52976	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin de Bayers	486322,468	6540283,03	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHENOMMET	SBCP	Discussion entreprise			1,4	Oui	1,4	Oui	1,4
ROE52973	Validé	Existant	déversoir aval du moulin de la Feronne	485753,847	6539149,63	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	AUNAC	SBCP	Discussion entreprise			1	Oui	1	Oui	1
ROE52970	Validé	Existant	déversoir du moulin d'Aunac rive droite	486400,234	6538431,19	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	MOUTONNEAU	SBCP	Discussion entreprise			1,4	Oui	1,4	Oui	1,4
ROE52961	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin de Moutonneau	486024,99	6537679,24	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	MOUTONNEAU	SBCP	Discussion entreprise	gestion		1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE52956	Validé	Détruit partiellement	seuil déversoir du moulin de la Salle	484904,18	6536963,03	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	LICHERES	SBCP	Discussion entreprise			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE52946	Validé	Existant	Seuils aval de Fontclaireau	483550,738	6536147,38	0,9	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	MOUTON	SBCP	Discussion entreprise			0,9	Oui	0,9	Oui	0,9
ROE52938	Validé	Existant	seuil déversoir aval du moulin de Mansle	481554,932	6534645,04	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	MANSLE	SBCP	Discussion entreprise	aménagement		1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE52934	Validé	Existant	seuil d'alimentation du bras de l'étouyer	480674,212	6536421,37	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-GROUX	SBCP	Discussion entreprise			0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE52931	Validé	Existant	seuil déversoir amont du moulin de Chateaurenaud	480700,29	6537623,43	0,75	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-GROUX	SBCP	Discussion entreprise			0,75	Oui	0,75	Oui	0,75
ROE52909	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin de Pours	479157,955	6537140,93	0,7	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	LUXE	SBCP	Discussion entreprise			0,7	Oui	0,7	Oui	0,7
ROE52907	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin Neuf	478106,216	6535380,34	0,75	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CELLETTES	SBCP	Discussion entreprise			0,75	Oui	0,75	Oui	0,75
ROE52905	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin de la Grave	477159,768	6535571,84	1,15	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LUXE	SBCP	Discussion entreprise	aménagement		1,15	Oui	1,15	Oui	1,15
ROE52901	Validé	Existant	seuil déversoir aval du moulin de Villognon	475020,547	6533883,8	1,8	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	VILLOGNON	SBCP	Ouvrage traité	aménagement		1,8	Oui	1,8	Nulle	0
ROE52897	Validé	Détruit partiellement	Moulin de Couates	473417,071	6533186,09	0	1	INFERIEURE A 0,5m	VILLOGNON	SBCP	Ouvrage non traité			0	Oui	0	Oui	0
ROE52889	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin de Bissac	472264,424	6530943,12	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	LA CHAPELLE	SBCP	Discussion entreprise	gestion		0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE52885	Validé	Détruit partiellement	Moulin Neuf	469322,705	6530321,44	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	LA CHAPELLE	SBCP	Discussion entreprise			0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE52881	Validé	Existant	seuil déversoir n°4 du moulin de vouharte	472394,531	6528214,55	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	VOUHARTE	SBCP	Discussion entreprise	aménagement		0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE52873	Validé	Détruit partiellement	seuil déversoir amont du moulin de Tousogne	472896,649	6526596,08	0,7	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	VOUHARTE	SBCP	Discussion entreprise			0,7	Oui	0,7	Oui	0,7
ROE52869	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin de milhaud	472386,979	6526340,35	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	VOUHARTE	SBCP	Discussion entreprise			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE52864	Validé	Existant	seuil déversoir médian du moulin de Basse	472223,538	6523896,3	0,9	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-GENIS-D'HIERSAC	SBCP	Ouvrage non traité			0,9	Oui	0,9	Oui	0,9
ROE51827	Validé	Existant	seuil déversoir amont du moulin du Pontour	469968,392	6528725,12	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	GENAC	SBCP	Discussion entreprise	aménagement		1,3	Oui	1,3	Oui	1,3
ROE51524	Validé	Existant	Seuil déversoir du moulin de l'Isle	487670,004	6556424,24	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	TAIZE-AIZIE	SBCP	Discussion entreprise			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE51489	Validé	Détruit partiellement	Seuil déversoir du moulin de la Terne	475364,328	6536497,32	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	LUXE	SBCP	Discussion entreprise			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE51460	Validé	Existant	Seuil déversoir amont du moulin d'Ambérac	472551,37	6532932,18	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	AMBERAC	SBCP	Discussion entreprise	aménagement		1	Oui	1	Oui	1
ROE50213	Validé	Existant	Seuil déversoir du moulin de montigné	486674,107	6549937,98	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CONDAC	SBCP	Discussion entreprise			1,4	Oui	1,4	Oui	1,4
ROE50205	Validé	Existant	moulin de condac	485641,303	6550759,57	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CONDAC	SBCP	Discussion entreprise			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE50197	Validé	Détruit partiellement	déversoir amont du moulin de gregueil	485741,607	6552813,94	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	CONDAC	SBCP	Ouvrage traité	effacement		0,4	Non		Non	
ROE50192	Validé	Existant	déversoirc amont du moulin de la Riche	487124,863	6553000,77	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CONDAC	SBCP	Discussion entreprise			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE50189	Validé	Existant	Vannes de décharge du moulin des forges de Ruffec	487222,026	6554702,78	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	TAIZE-AIZIE	SBCP	Démarche engagée	effacement		1,5	Oui	1,5	Oui	1,5

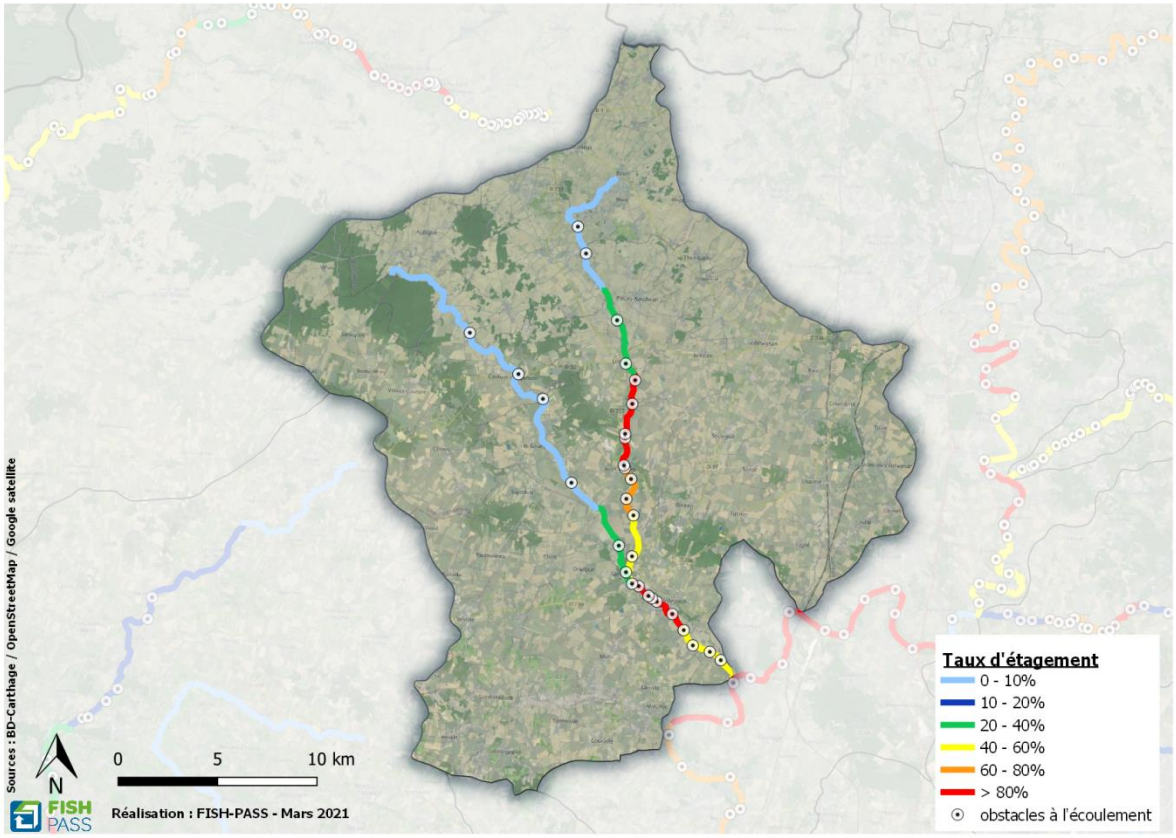
Syndicat du Bassin des Rivières de l'Angoumois (SyBRA)

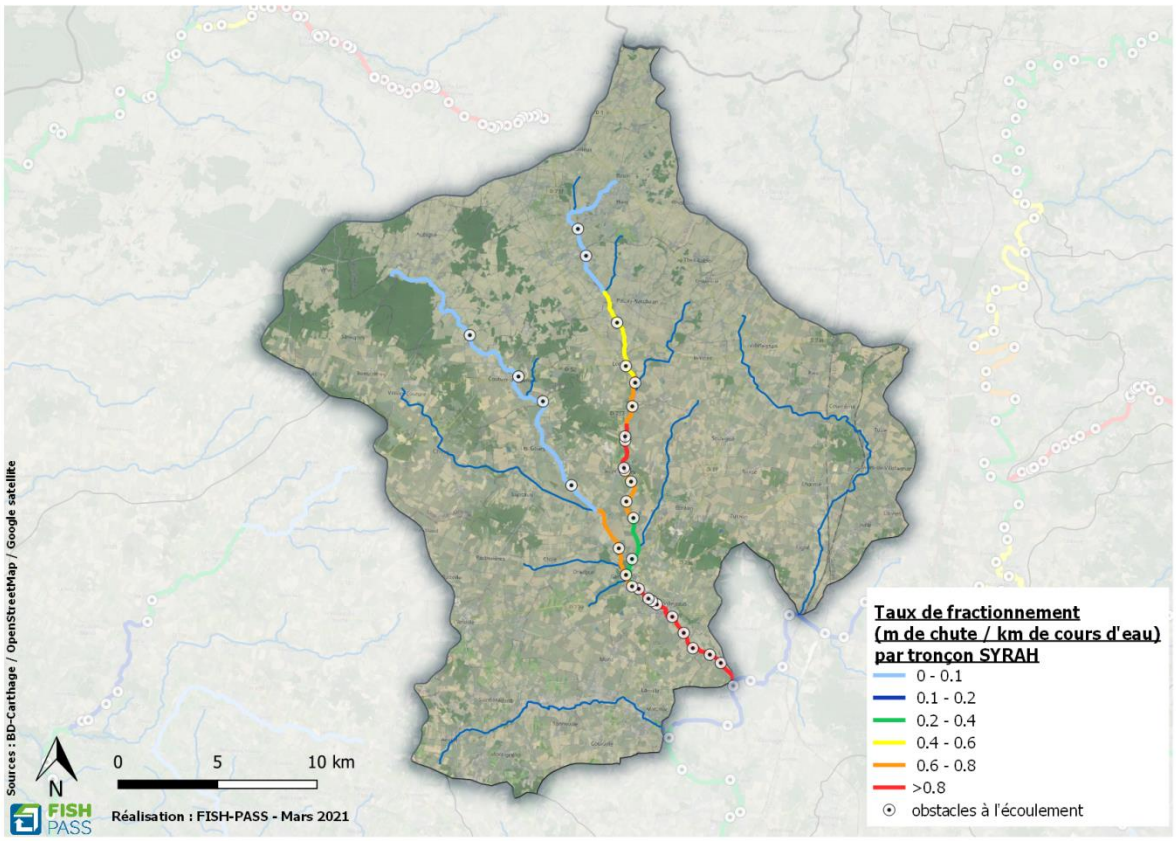




CdObstEcou	StObstEcou	LbEtOuvrag	NomPrincip	CoordXPoin	CoordYPoin	HautChutEt	CdHautChut	LbHautChut	LbCommune	id_synd	RLC	Solution	Hchute_moy	Hchute_calc	Taux_Et	H_Chute_Etagement	Taux_Fr	H_Chute_Fractionnement
ROE50776	Validé	Détruit partiellement	Moulin amont de chez Grelet	484583,574	6512339,58	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	RUELLE-SUR-TOUVRE	SyBRA	Ouvrage non traité			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE50758	Validé	Existant	Seuil déversoir des Moulins de Bourlion et Moulin Neuf	480504,721	6512248,34	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	GOND-PONTOUVRE	SyBRA	Démarche engagée			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE50128	Validé	Existant	moulin Rivet	480162,452	6512545,6	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	GOND-PONTOUVRE	SyBRA	Démarche engagée			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE50563	Validé	Existant	Barrage de Foulpougne	479610,512	6512267,74	0,9	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	GOND-PONTOUVRE	SyBRA	Démarche engagée			0,9	Oui	0,9	Oui	0,9
ROE50764	Validé	Existant	Usine Alamigeon	482225,496	6512706,54	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	RUELLE-SUR-TOUVRE	SyBRA	Discussion entreprise			1	Oui	1	Oui	1
ROE50772	Validé	Existant	DCNS	483919,869	6512720,04	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	RUELLE-SUR-TOUVRE	SyBRA	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE50815	Validé	Existant	Ancienne usine Maumont	485281,724	6510790,3	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	MAGNAC-SUR-TOUVRE	SyBRA	Ouvrage non traité			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE50820	Validé	Existant	Moulin du pontil	486437,995	6510611,72	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	TOUVRE	SyBRA	Ouvrage non traité			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE54009	Validé	Existant	Entreprise COFPA	479125,589	6511774,08	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	GOND-PONTOUVRE	SyBRA	Démarche engagée			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE50770	Validé	Détruit partiellement	Moulin des Seguins	482727,388	6512810,33	10,8	8	SUPERIEURE OU EGALE A 10m	RUELLE-SUR-TOUVRE	SyBRA	Ouvrage non traité			10,8	Oui	10,8	Oui	10,8
ROE50779	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin de Veuze	485289,887	6511331,86	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	TOUVRE	SyBRA	Ouvrage non traité			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE98822	Validé	Existant	Moulin de Chevanon	472024,795	6510998,75	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LINARS	SyBRA	Démarche engagée	aménagement		1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE78584	Validé	Existant	seuil d'alimentation du moulin de Marteau	471235,543	6511802,02	1,8	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	LINARS	SyBRA	Démarche engagée			1,8	Oui	1,8	Oui	1,8
ROE96276	Validé	Existant	déversoir de la Vigerie	470959,065	6512950,89	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	ASNIERES-SUR-NOUERE	SyBRA	Démarche engagée	effacement		1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE96277	Validé	Détruit partiellement	Moulin de moulède	471221,853	6512302,98		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	LINARS	SyBRA	Démarche engagée	aménagement	1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE96275	Validé	Existant	vanne d'alimentation du moulin de moulède	470862,492	6513122,95	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	ASNIERES-SUR-NOUERE	SyBRA	Démarche engagée	gestion		1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE98818	Validé	Existant	déversoir de crue du petit moulin	470319,424	6514250,08	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-SATURNIN	SyBRA	Démarche engagée			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE98820	Validé	Existant	seuil d'alimentation du moulin de Gouthiers	469562,055	6515147,68	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-SATURNIN	SyBRA	Démarche engagée			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE98815	Validé	Existant	seuil d'alimentation du moulin du maine brun	470646,184	6513785,07	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-SATURNIN	SyBRA	Démarche engagée	aménagement		0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE98817	Validé	Existant	seuil d'alimentation du moulin du Petit moulin	470250,632	6514361,87	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	ASNIERES-SUR-NOUERE	SyBRA	Démarche engagée			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE52855	Gelé		ancienne ecluse de Vars	475579,874	6522397,75	0,55	1	INDETERMINEE	VARS	SyBRA	Ouvrage non traité			0,55	Non		Non	
ROE52850	Validé	Existant	ancienne ecluse de Marsac	473193,941	6520037,08	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	MARSAC	SyBRA	Ouvrage non traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE52834	Validé	Existant	Seuil de Puant	474281,132	6518862,45	0,9	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	VARS	SyBRA	Ouvrage non traité			0,9	Oui	0,9	Oui	0,9
ROE43447	Validé	Existant	barrage de Coursac	477694,316	6519040,16	0,85	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	VINDELLE	SyBRA	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité			0,85	Oui	0,85	Oui	0,85
ROE43434	Validé	Existant	barrage de Vindelle	476386,089	6517265,16	0,9	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	BALZAC	SyBRA	Ouvrage non traité			0,9	Oui	0,9	Oui	0,9
ROE43420	Validé	Existant	seuil de la Chapelle de Balzac	475735,308	6516657,12	1,65	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	BALZAC	SyBRA	Ouvrage traité	aménagement		1,65	Oui	1,65	Nulle	0
ROE43414	Validé	Existant	moulin de Chalonne	478659,734	6513984,43	1,05	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	GOND-PONTOUVRE	SyBRA	Ouvrage non traité			1,05	Oui	1,05	Oui	1,05
ROE43409	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin du Nil	478267,362	6509991,77	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	ANGOULEME	SyBRA	Démarche engagée			1,3	Oui	1,3	Oui	1,3
ROE43379	Validé	Existant	barrage amont de thouerat	475175,663	6511863,04	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	ANGOULEME	SyBRA	Ouvrage non traité			1,3	Oui	1,3	Oui	1,3
ROE43334	Validé	Existant	barrage de Basseau	474596,408	6509769,07	1,35	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	FLEAC	SyBRA	Ouvrage non traité			1,35	Oui	1,35	Oui	1,35
ROE43301	Validé	Existant	seuil déversoir amont de Fleurac	473296,403	6509143,43	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	LINARS	SyBRA	Ouvrage non traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE43275	Validé	Existant	barrage de la mothe	470858,75	6508460,4	1,65	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	NERSAC	SyBRA	Ouvrage non traité			1,65	Oui	1,65	Oui	1,65
ROE43235	Validé	Existant	barrage des usines de sireuil	467759,24	6505416,91	1,45	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SIREUIL	SyBRA	Discussion entreprise			1,45	Oui	1,45	Oui	1,45
ROE43216	Validé	Existant	barrage de la liège	466036,08	6507684	0,75	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHAMPMILLON	SyBRA	Ouvrage traité	aménagement		0,75	Oui	0,75	Nulle	0
ROE43180	Validé	Existant	seuil déversoir amont des moulins de Saint SIMEUX	464435,753	6507454,02	0,75	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	MOSNAC	SyBRA	Ouvrage non traité			0,75	Oui	0,75	Oui	0,75
ROE43152	Validé	Existant	barrage de malvy	463961,181	6506538,71	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-SIMEUX	SyBRA	Ouvrage non traité			1,4	Oui	1,4	Oui	1,4
ROE42219	Validé	Existant	barrage de Chateauneuf	462748,36	6504639,24	2,1	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	CHATEAUNEUF-SUR-CHARENTE	SyBRA	Ouvrage traité	aménagement		2,1	Oui	2,1	Nulle	0
ROE42132	Validé	Existant	barrage de Saintonge	457021,33	6511257,12	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	BASSAC	SyBRA	Ouvrage traité	aménagement		1,5	Oui	1,5	Nulle	0

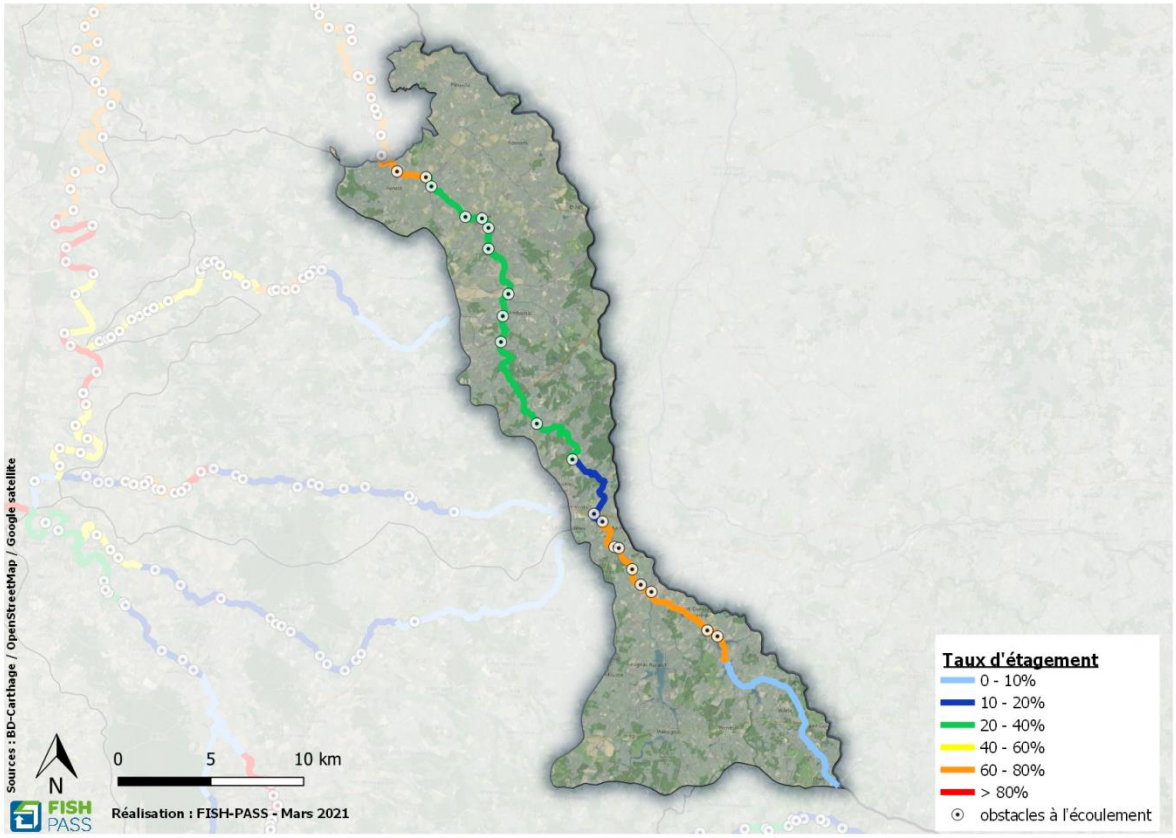
Syndicat Mixte d'Aménagement des Bassins Aume-Couture, Auge et Bief (SMABACAB)

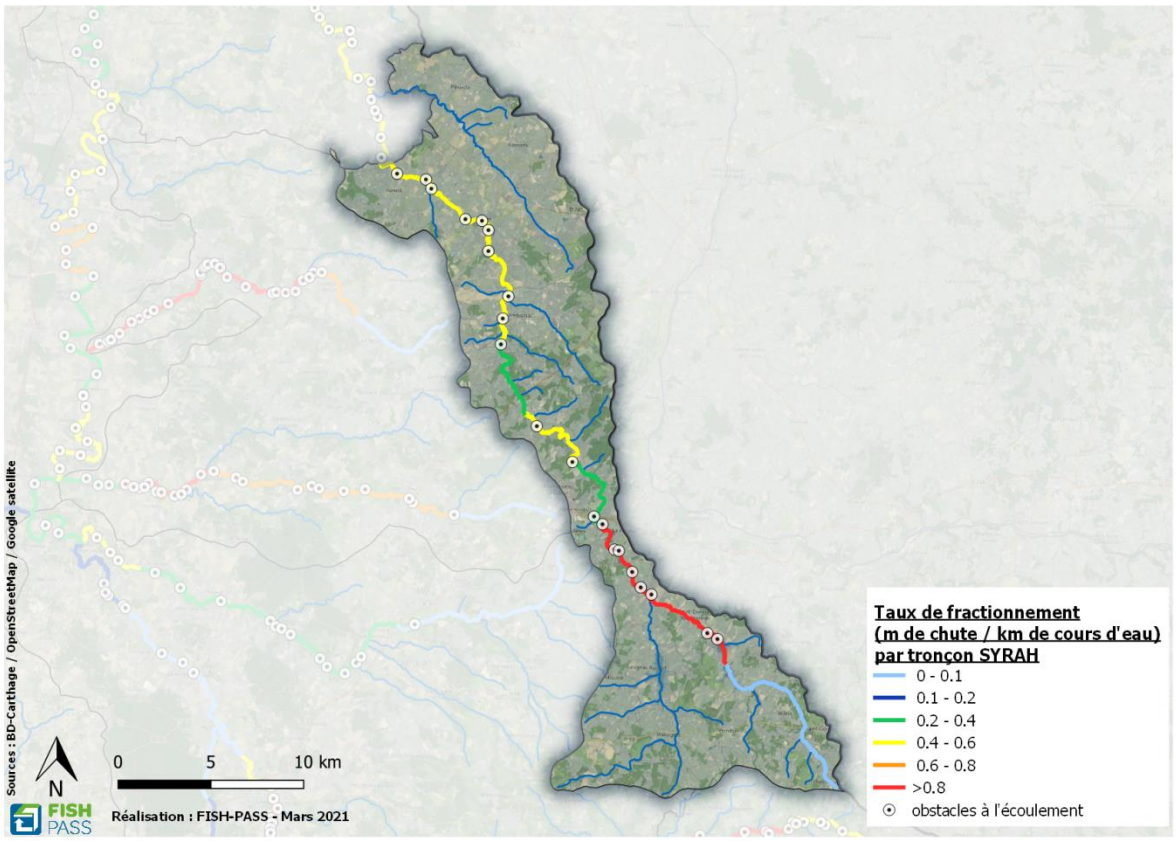




CdObstEcou	StObstEcou	LbEtOuvrag	NomPrincip	CoordXPoin	CoordYPoin	HautChutEt	CdHautChut	LbHautChut	LbCommune	id_synd	RLC	Solution	Hchute_moy	Hchute_calc	Taux_Et	H_Chute_Etagement	Taux_Fr	H_Chute_Fractionnement
ROE41424	Validé	Détruit entièrement	Ancien Moulin David	459312,302	6550544,01	0	1	INFERIEURE A 0,5m	VILLEMAIN	SMABACAB	Ouvrage non traité			0	Non		Non	
ROE41433	Validé	Détruit entièrement	Ancien Moulin des Coutards	461753,928	6548464,46	0	1	INFERIEURE A 0,5m	COUTURE-D'ARGENSON	SMABACAB	Ouvrage non traité			0	Non		Non	
ROE41437	Validé	Détruit entièrement	Ancien Moulin de Joussoneau	462983,471	6547218,38	0	1	INFERIEURE A 0,5m	COUTURE-D'ARGENSON	SMABACAB	Ouvrage non traité			0	Non		Non	
ROE51491	Validé	Existant	Barrage du Maine	466797,372	6539838,14	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	SAINT-FRAIGNE	SMABACAB	Ouvrage traité	effacement		0,3	Non		Non	
ROE51495	Validé	Existant	Barrage de St Eloi	464416,287	6543001,3	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	LES GOURS	SMABACAB	Ouvrage traité	effacement		0,5	Non		Non	
ROE51485	Validé	Existant	Moulin de l'Ouche	467462,52	6537924,97	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	AIGRE	SMABACAB	Ouvrage non traité			1,4	Oui	1,4	Oui	1,4
ROE51486	Validé	Existant	barrage de Germeville	467157,29	6538501,59	1,55	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	ORADOUR	SMABACAB	Ouvrage non traité			1,55	Oui	1,55	Oui	1,55
ROE51503	Validé	Existant	vanne d'alimentation du bras RD de merlageau	467112,485	6545456,01	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	SAINT-FRAIGNE	SMABACAB	Ouvrage non traité			0,3	Oui	0,3	Oui	0,3
ROE51499	Validé	Existant	Pont de Saint Fraigne	467102,73	6543740,88	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	SAINT-FRAIGNE	SMABACAB	Ouvrage non traité			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE51483	Validé	Existant	Vanne du Camping	468288,376	6537307,77	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	AIGRE	SMABACAB	Ouvrage non traité			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE51502	Validé	Existant	Vannes de décharge du moulin de Merlageau	467111,698	6545254,05	0,7	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-FRAIGNE	SMABACAB	Ouvrage non traité			0,7	Oui	0,7	Oui	0,7
ROE38793	Validé	Existant	Puits Chauvet	465150,248	6554529,17	0,7	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	PAIZAY-NAUDOUIN-EMBOURIE	SMABACAB	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE38794	Validé	Existant	la Halte	464741,75	6555879,4	0,7	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	HANC	SMABACAB	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE51492	Validé	Existant	Barrage de Chantemerle	467530,258	6541360,43	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-FRAIGNE	SMABACAB	Ouvrage non traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE51500	Validé	Existant	Barrage des jardins ephémères	467055,374	6543875,21	0,9	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-FRAIGNE	SMABACAB	Ouvrage non traité			0,9	Oui	0,9	Oui	0,9
ROE98653	Validé	Existant	barrage de Marie	467474,031	6546967,36	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-FRAIGNE	SMABACAB	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE51498	Validé	Existant	Barrage du Courtioux	467412,591	6543187,67	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-FRAIGNE	SMABACAB	Ouvrage non traité	gestion		1	Oui	1	Oui	1
ROE98655	Validé	Existant	barrage de la Touche	466710,659	6551171,48	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	PAIZAY-NAUDOUIN-EMBOURIE	SMABACAB	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE98656	Validé	Existant	Barrage de l'oumeau	467148,706	6548991,23	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LONGRE	SMABACAB	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE98654	Validé	Existant	barrage du champ des soldats	467618,593	6548158,13	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LONGRE	SMABACAB	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE51490	Validé	Existant	Barrage de l'ancien moulin de Gouge	467460,693	6539298,9	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-FRAIGNE	SMABACAB	Ouvrage non traité			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE51484	Validé	Existant	Barrage de Sardet	467796,302	6537801,43	1,15	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	VILLEJESUS	SMABACAB	Ouvrage non traité			1,15	Oui	1,15	Oui	1,15
ROE51497	Validé	Existant	Barrage des Olivettes	467175,443	6542191,77	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-FRAIGNE	SMABACAB	Ouvrage traité	aménagement		1,2	Oui	1,2	Nulle	0
ROE51482	Validé	Existant	Distillerie d'Aigre	468457,645	6537194,78	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	AIGRE	SMABACAB	Ouvrage non traité			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE51466	Validé	Existant	Clapet des Picots	471921,213	6534079,76	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	AMBERAC	SMABACAB	Discussion entreprise			1,3	Oui	1,3	Oui	1,3
ROE51472	Validé	Existant	Barrage de l'Anglée	470058,731	6535588,78	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	MARCILLAC-LANVILLE	SMABACAB	Ouvrage non traité			1,4	Oui	1,4	Oui	1,4
ROE51468	Validé	Existant	Barrage du Pont de Cambouil	471371,737	6534497,52	1,7	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	AMBERAC	SMABACAB	Ouvrage non traité			1,7	Oui	1,7	Oui	1,7
ROE51477	Validé	Existant	Barrage d'Aizet aval	469484,647	6536398,98	2,08	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	MARCILLAC-LANVILLE	SMABACAB	Ouvrage non traité			2,08	Oui	2,08	Oui	2,08
ROE51481	Validé	Existant	Barrage du Gord	468702,718	6537021,47	2,2	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	VILLEJESUS	SMABACAB	Ouvrage non traité			2,2	Oui	2,2	Oui	2,2
ROE51470	Validé	Existant	Barrage de Goyaud	470515,939	6534820,59	2,2	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	AMBERAC	SMABACAB	Ouvrage non traité			2,2	Oui	2,2	Oui	2,2

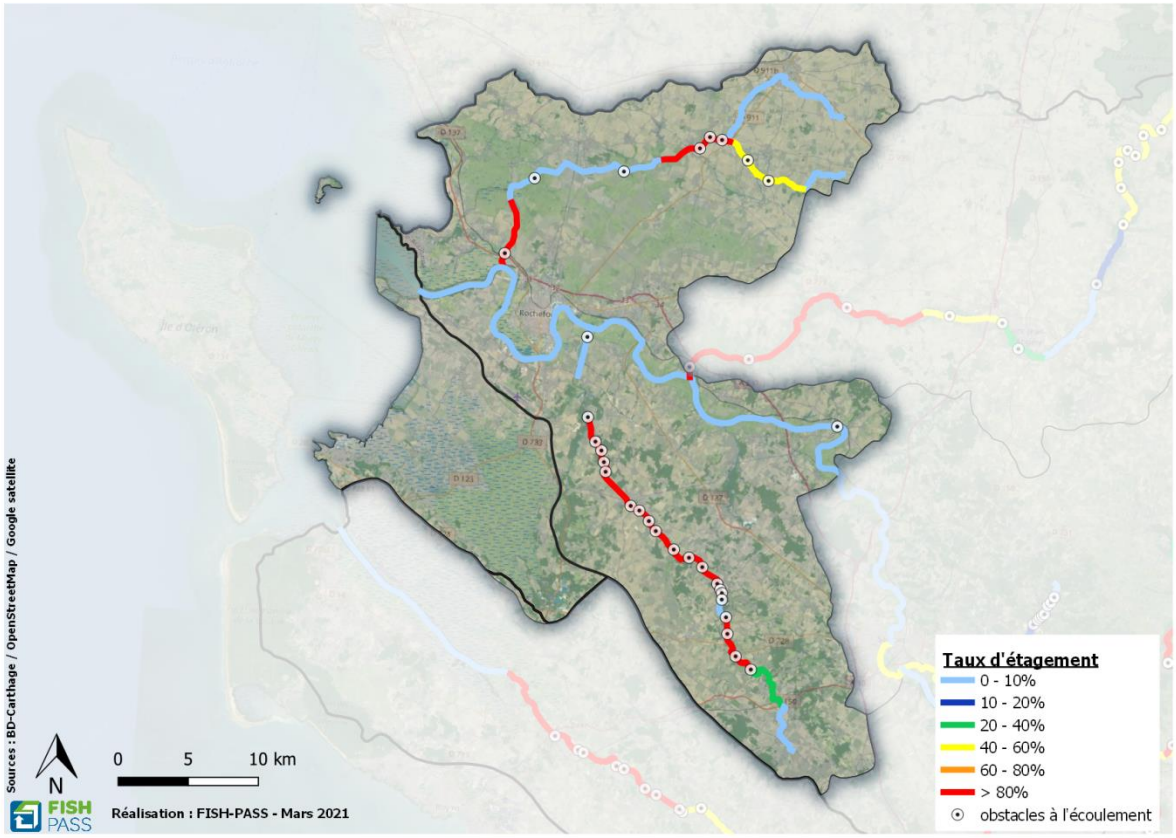
Syndicat Mixte d'Aménagement du Bassin de la Charente Amont (SMACA)

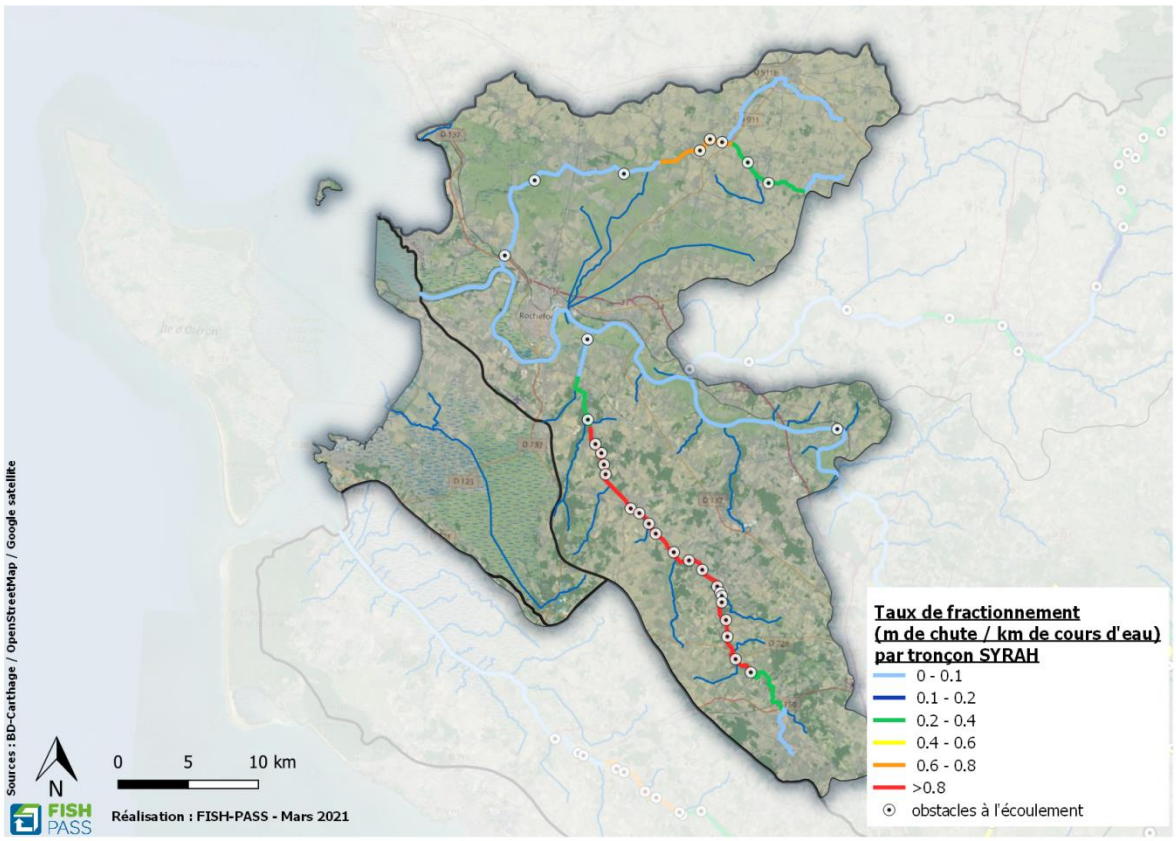




CdObstEcou	StObstEcou	LbEtOuvrag	NomPrincip	CoordXPoin	CoordYPoin	HautChutEt	CdHautChut	LbHautChut	LbCommune	id_synd	RLC	Solution	Hchute_moy	Hchute_calc	Taux_Et	H_Chute_Etagement	Taux_Fr	H_Chute_Fractionnement
ROE82499	Validé	Détruit partiellement	moulin du prieur	515032,528	6532533,97	0,2	1	INFERIEURE A 0,5m	SURIS	SMACA	Discussion entreprise			0,2	Oui	0,2	Oui	0,2
ROE53047	Validé	Existant	Moulin de la Valade	516216,082	6530555,34	1,95	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SURIS	SMACA	Discussion entreprise			1,95	Oui	1,95	Oui	1,95
ROE53046	Validé	Existant	moulin du Maschenet	514800,435	6532594,87	2	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	SURIS	SMACA	Discussion entreprise			2	Oui	2	Oui	2
ROE53045	Validé	Détruit entièrement	Moulin des Chenis	514155,306	6533959,4		1	INFERIEURE A 0,5m	ROUMAZIERES-LOUBERT	SMACA	Ouvrage traité	effacement		0	Non		Non	
ROE53040	Validé	Existant	Moulin du Château des Chambes	512532,409	6537311,31	2,15	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	ROUMAZIERES-LOUBERT	SMACA	Discussion entreprise			2,15	Oui	2,15	Oui	2,15
ROE53039	Validé	Existant	Moulin de Chantrezac	510615,746	6539242,23	1,75	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	ROUMAZIERES-LOUBERT	SMACA	Discussion entreprise			1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE53038	Validé	Détruit partiellement	Moulin du Breuil	508682,077	6543648,73	1,8	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	AMBERNAC	SMACA	Discussion entreprise			1,8	Oui	1,8	Oui	1,8
ROE53037	Validé	Existant	Moulin de la Roche	508780,491	6545040,48	1,7	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	AMBERNAC	SMACA	Discussion entreprise			1,7	Oui	1,7	Oui	1,7
ROE53036	Validé	Existant	Le Grand Moulin	509081,624	6546235,23	2,25	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	AMBERNAC	SMACA	Discussion entreprise			2,25	Oui	2,25	Oui	2,25
ROE53035	Validé	Détruit partiellement	Moulin de la Lande	508005,56	6548672,11	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	ALLOUE	SMACA	Ouvrage traité	effacement		0,4	Non		Non	
ROE53033	Validé	Existant	ancien seuil du moulin de Verinne RG	508008,687	6549801,64	1,15	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	ALLOUE	SMACA	Ouvrage traité	effacement		1,15	Non		Non	
ROE53032	Validé	Existant	Moulin du Bourg d'Alloue	507661,975	6550306,15	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	ALLOUE	SMACA	Discussion entreprise			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE53030	Validé	Existant	Moulin de la Roche	506768,049	6550391,3	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	ALLOUE	SMACA	Discussion entreprise			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE53029	Validé	Détruit partiellement	Moulin de Cailler	504933,658	6552033,61	0,2	1	INFERIEURE A 0,5m	ALLOUE	SMACA	Discussion entreprise			0,2	Oui	0,2	Oui	0,2
ROE53028	Validé	Détruit partiellement	Moulin de l'Oume	504640,747	6552530,35	0,55	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	BENEST	SMACA	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité			0,55	Oui	0,55	Oui	0,55
ROE53026	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin de Guitard	503083,607	6552841,37	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	BENEST	SMACA	Discussion entreprise			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE51458	Validé	Existant	Moulin de Suris	516790,667	6530172,82	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SURIS	SMACA	Discussion entreprise			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE51457	Validé	Existant	Moulin de Sansac	519801,776	6528092,8	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	SAINT-QUENTIN-SUR-CHARENTE	SMACA	Ouvrage non traité			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE51456	Validé	Existant	Barrage de Lavaud	520348,84	6527773,06	19	8	SUPERIEURE OU EGALE A 10m	SAINT-QUENTIN-SUR-CHARENTE	SMACA	Ouvrage non traité			19	Oui	19	Oui	19
ROE51452	Validé	Existant	Moulin du Pont Sigoulant	513697,529	6534376,56	1,9	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	ROUMAZIERES-LOUBERT	SMACA	Démarche engagée			1,9	Oui	1,9	Oui	1,9
ROE118403	Validé	Existant	Passage à gué de chez Chabernaud	515754,242	6531387,55	0,75	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SURIS	SMACA	Ouvrage non traité			0,75	Oui	0,75	Oui	0,75

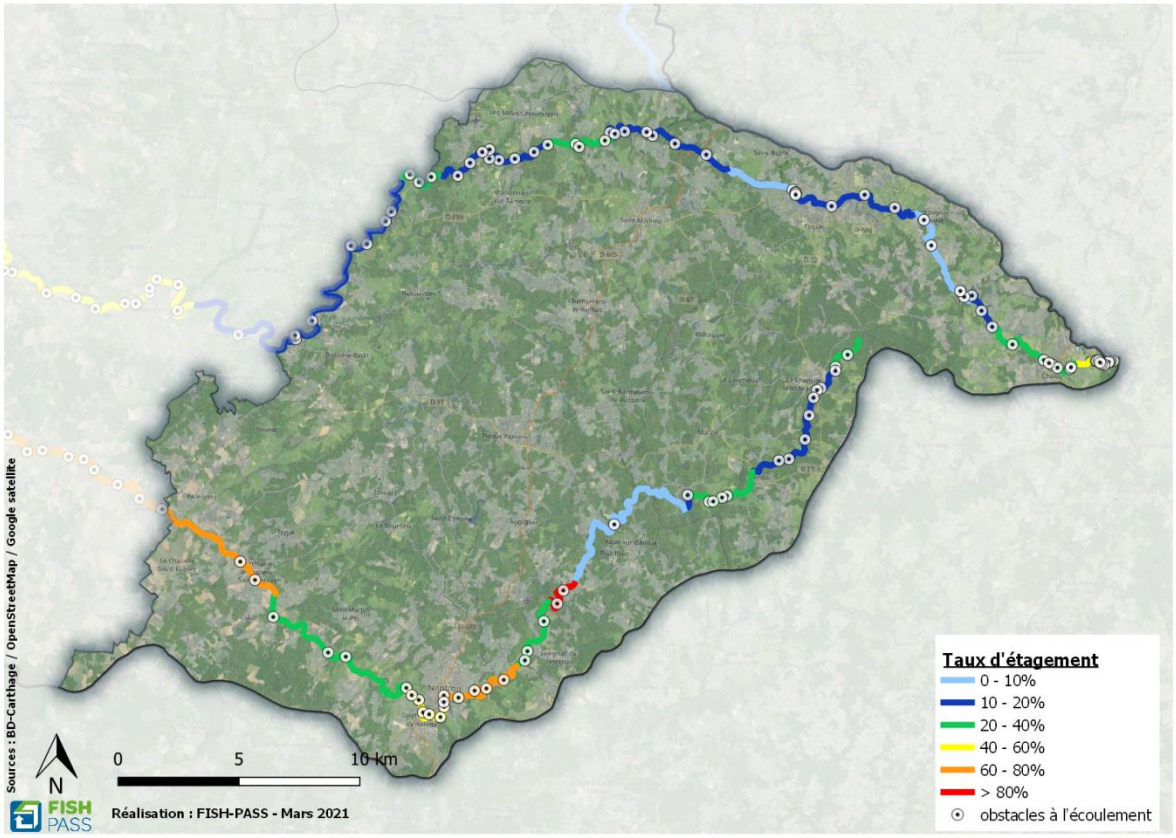
Syndicat Mixte de la Charente Aval (SMCA)

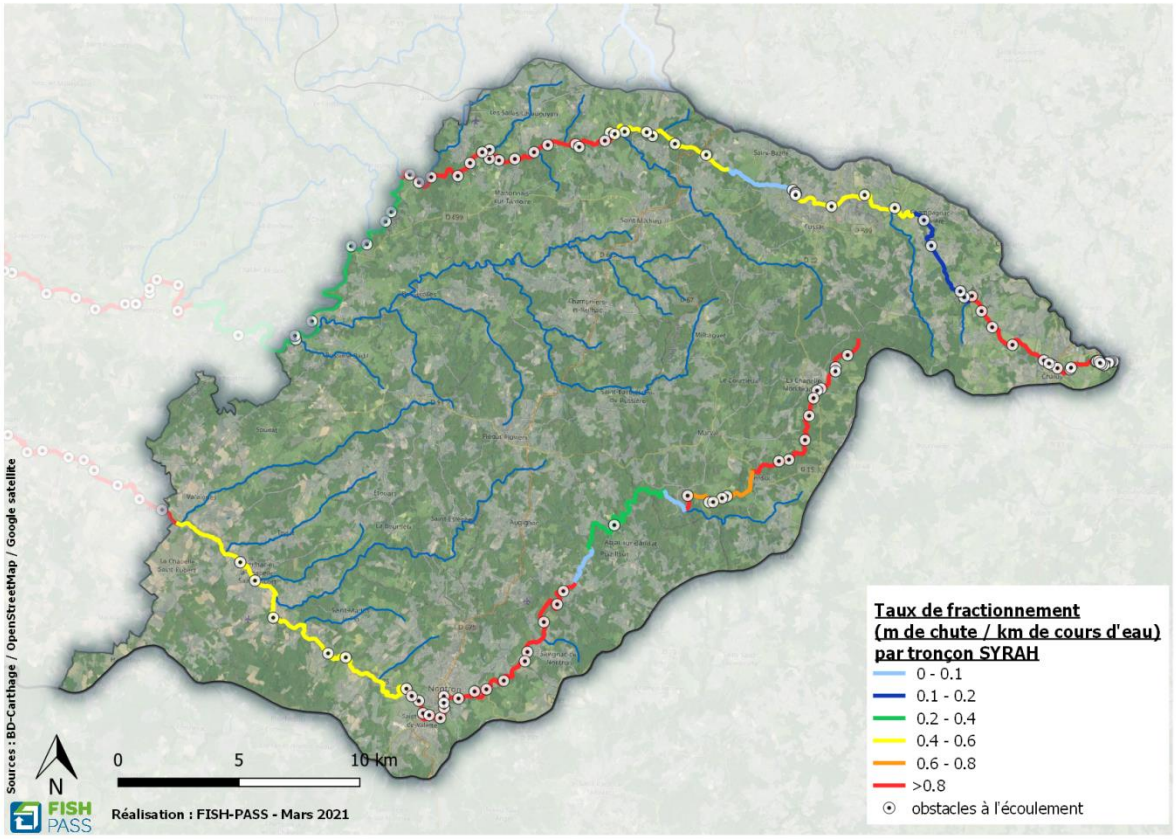




CdObstEcou	StObstEcou	LbEtOuvrag	NomPrincip	CoordXPoin	CoordYPoin	HautChutEt	CdHautChut	LbHautChut	LbCommune	id_synd	RLC	Solution	Hchute_moy	Hchute_calc	Taux_Et	H_Chute_Etagement	Taux_Fr	H_Chute_Fractionnement
ROE8864	Validé	Existant	Barrage de Plaisance	409110,663	6555485,3	1,25	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	GENOUILLE	SMCA	Ouvrage non traité			1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE8879	Validé	Existant	Barrage de Serpentin	407632,684	6556954,29	0,95	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	GENOUILLE	SMCA	Ouvrage non traité			0,95	Oui	0,95	Oui	0,95
ROE15152	Validé	Existant	Vanne du Pont d'Ardillières	398801,668	6556148,18		0	INDETERMINEE	ARDILLIERES	SMCA	Ouvrage non traité	gestion	0,075	0,075	Oui	0,075	Oui	0,075
ROE85799	Validé	Existant	Vanne de La Pelle Rouge	392436,81	6555676,05		0	INDETERMINEE	CIRE-D'AUNIS	SMCA	Ouvrage traité	aménagement	0,075	0,075	Oui	0,075	Nulle	0
ROE88799	Validé	Existant	Vanne de Chaban	404220,984	6557803,6	1,35	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-GERMAIN-DE-MARENCENNES	SMCA	Discussion entreprise	gestion		1,35	Oui	1,35	Oui	1,35
ROE66218	Validé	Existant	Clapet de La Chauvière	404937,769	6558601,94		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SAINT-GERMAIN-DE-MARENCENNES	SMCA	Discussion entreprise	aménagement	1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE8860	Validé	Existant	Ecluses de Charras	390309,042	6550324,07	4,15	6	DE 3m A INFERIEURE A 5m	VERGEROUX	SMCA	Ouvrage traité	aménagement		4,15	Oui	4,15	Nulle	0
ROE8862	Validé	Existant	Moulin de Montprévert	405799,637	6558399,53	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-GERMAIN-DE-MARENCENNES	SMCA	Discussion entreprise	aménagement		0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE62081	Validé	Existant	Clapet de Razour	397196,596	6536248,37		0	INDETERMINEE	TRIZAY	SMCA	Ouvrage non traité		0,075	0,075	Oui	0,075	Oui	0,075
ROE7737	Validé	Existant	Moulin des Allards	399283,66	6532299,21	1,35	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	PONT-L'ABBE-D'ARNOULT	SMCA	Ouvrage non traité			1,35	Oui	1,35	Oui	1,35
ROE7766	Validé	Existant	Moulin des Rochers	399899,369	6531965,92	2,93	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	PONT-L'ABBE-D'ARNOULT	SMCA	Ouvrage non traité			2,93	Oui	2,93	Oui	2,93
ROE8772	Validé	Existant	Vanne de l'Abbaye	396231,476	6538629,79	1,32	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-AGNANT	SMCA	Ouvrage non traité			1,32	Oui	1,32	Oui	1,32
ROE8775	Validé	Existant	Vanne du pont de Picou	396768,854	6536886,01	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHAMPAGNE	SMCA	Ouvrage non traité			1,4	Oui	1,4	Oui	1,4
ROE8784	Validé	Existant	Clapet de Chambon	397372,903	6535422,83	1,6	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SAINTE-RADEGONDE	SMCA	Ouvrage non traité			1,6	Oui	1,6	Oui	1,6
ROE8794	Validé	Existant	Moulin de Pipelé	400580,743	6531214,58	1,15	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	PONT-L'ABBE-D'ARNOULT	SMCA	Ouvrage non traité			1,15	Oui	1,15	Oui	1,15
ROE8799	Validé	Existant	Vannage aval de St Sulpice	401069,718	6530503,49	1,91	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SAINT-SULPICE-D'ARNOULT	SMCA	Ouvrage non traité			1,91	Oui	1,91	Oui	1,91
ROE8802	Validé	Existant	Vannes des Tanches	402354,138	6529181,38	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-SULPICE-D'ARNOULT	SMCA	Ouvrage non traité			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE8808	Validé	Existant	Vannage de Chez Favre	403440,546	6528600,02	2,6	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	SOULIGNONNE	SMCA	Ouvrage non traité			2,6	Oui	2,6	Oui	2,6
ROE8814	Validé	Existant	Vanne de l'Anecuit	405456,716	6526738,49	1,9	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SOULIGNONNE	SMCA	Ouvrage non traité			1,9	Oui	1,9	Oui	1,9
ROE8817	Validé	Existant	Pont de Soulignonne	405671,941	6526316,54	0,35	1	INFERIEURE A 0,5m	SOULIGNONNE	SMCA	Ouvrage non traité			0,35	Oui	0,35	Oui	0,35
ROE8825	Validé	Existant	Clapet de l'Essert	405782,973	6526072,47	1,8	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SOULIGNONNE	SMCA	Ouvrage non traité			1,8	Oui	1,8	Oui	1,8
ROE9039	Validé	Existant	Vanne de la Salle	397495,057	6534732,77	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINTE-RADEGONDE	SMCA	Ouvrage non traité			1,4	Oui	1,4	Oui	1,4
ROE9058	Validé	Existant	Clapet de Bapaume	405776,995	6525613,93	1,8	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SOULIGNONNE	SMCA	Ouvrage non traité			1,8	Oui	1,8	Oui	1,8
ROE9062	Validé	Existant	Clapet de Moulin Rompu	406077,978	6524352,05	1,8	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SOULIGNONNE	SMCA	Ouvrage non traité			1,8	Oui	1,8	Oui	1,8
ROE9063	Validé	Existant	Clapet de Mirande	406173,719	6523167,29	2	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	NIEUL-LES-SAINTES	SMCA	Ouvrage non traité			2	Oui	2	Oui	2
ROE9066	Validé	Existant	Barrage de la Clisse	406762,244	6521565,34	3	6	DE 3m A INFERIEURE A 5m	LA CLISSE	SMCA	Ouvrage non traité			3	Oui	3	Oui	3
ROE9079	Validé	Existant	Clapet de Luchat	407846,573	6520622,22	1,8	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	LA CLISSE	SMCA	Ouvrage non traité			1,8	Oui	1,8	Oui	1,8
ROE9086	Validé	Existant	Vannage de l'Hirondelle	404385,856	6527928,13	2,2	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	SOULIGNONNE	SMCA	Ouvrage non traité			2,2	Oui	2,2	Oui	2,2
ROE59385	Validé	Existant	Clapet mobile + seul fixe de St Savinien	414009,669	6537954,95			INDETERMINEE	SAINT-SAVINIEN	SMCA	Ouvrage traité	aménagement		0	Oui	0	Nulle	0

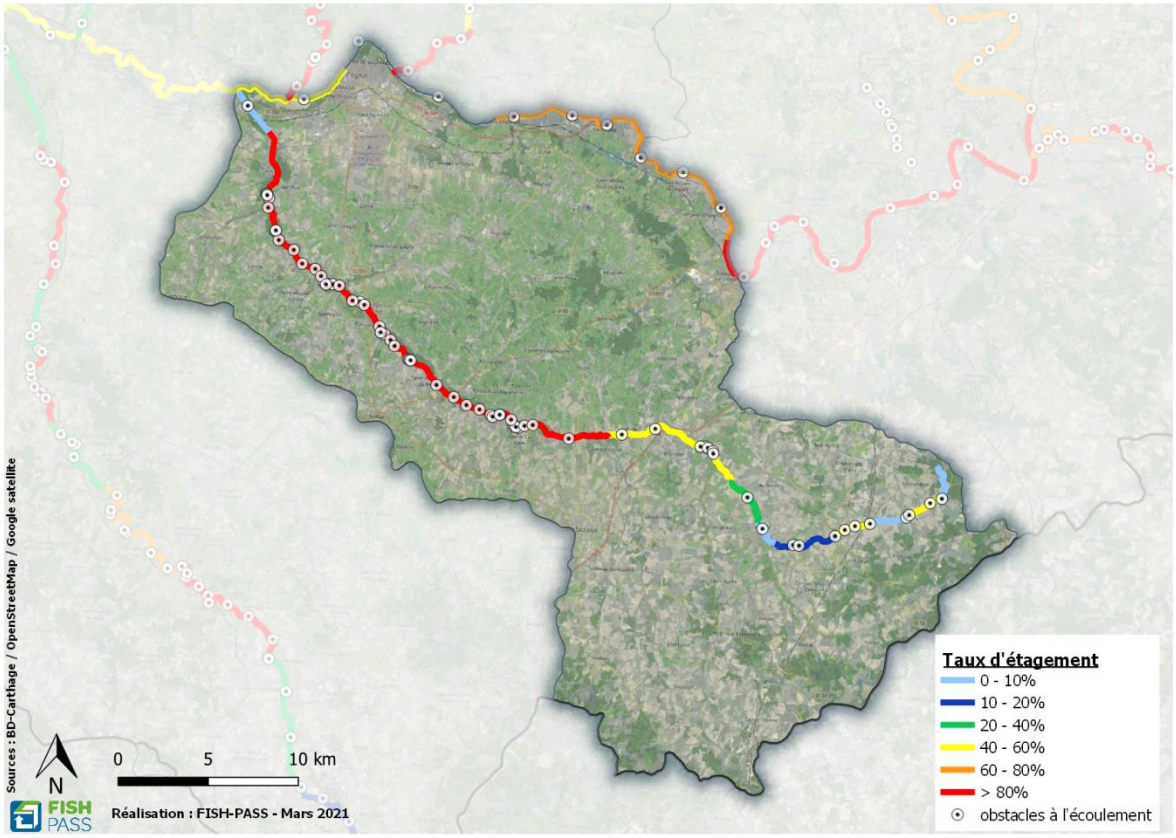
Syndicat Mixte des bassins Bandiat-Tardoire (SYMBA BT)

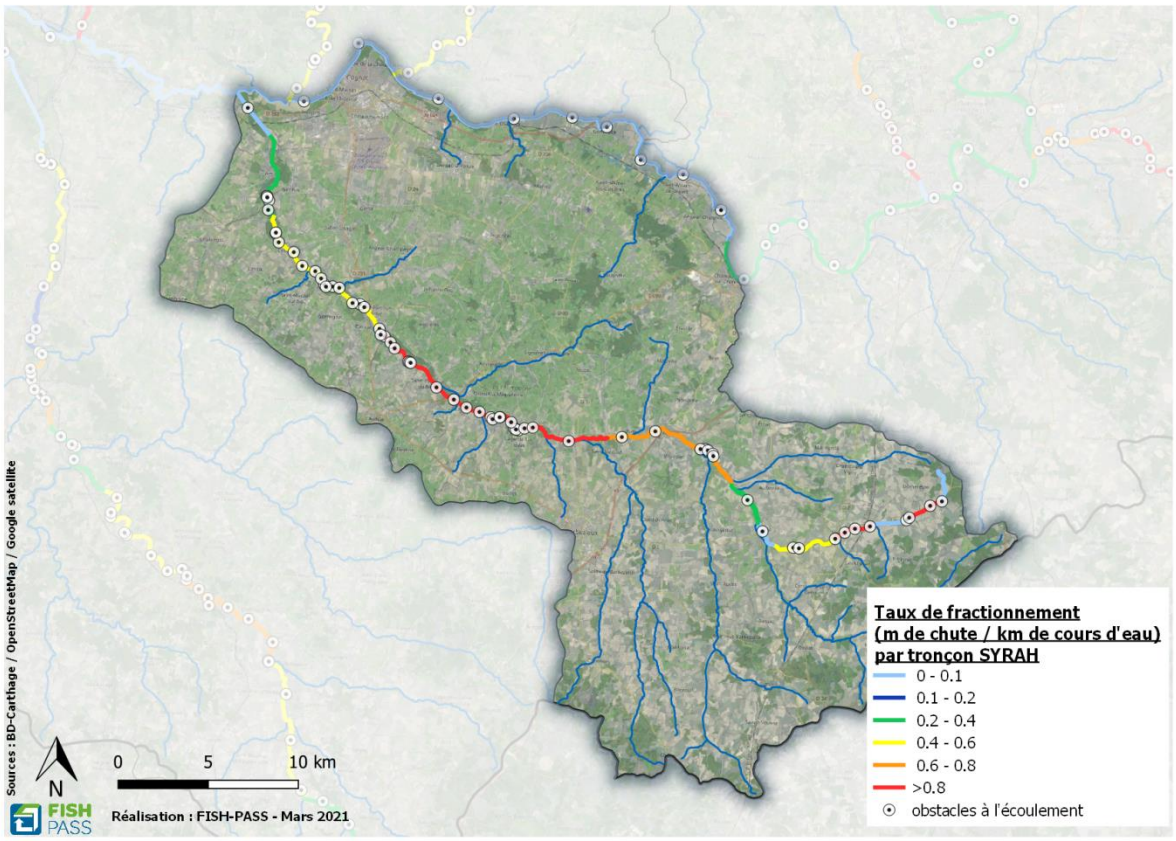




CdObstEcou	StObstEcou	LbEtOuvrag	NomPrincip	CoordXPoin	CoordYPoin	HautChutEt	CdHautChut	LbHautChut	LbCommune	id_synd	RLC	Solution	Hchute_moy	Hchute_calc	Taux_Et	H_Chute_Etagement	Taux_Fr	H_Chute_Fractionnement
ROE96912	Validé	Existant	Buse de Montbrandeix	533119,667	6507306,44	0,9	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	LA CHAPELLE-MONTBRANDEIX	SYMBA BT	Ouvrage non traité			0,9	Oui	0,9	Oui	0,9
ROE96913	Validé	Existant	Seuil du Moulin de la Chapelle Montbrandeix	532960,906	6507224,37	0,2	1	INFERIEURE A 0,5m	LA CHAPELLE-MONTBRANDEIX	SYMBA BT	Ouvrage non traité			0,2	Oui	0,2	Oui	0,2
ROE96914	Validé	Existant	Barrage étang de Puy Doumeau	532630,189	6506179,31		7	DE 5m A INFERIEURE A 10m	LA CHAPELLE-MONTBRANDEIX	SYMBA BT	Ouvrage non traité		7,5	7,5	Oui	7,5	Oui	7,5
ROE96915	Validé	Existant	Buses Moulin du Rat	532460,855	6505179,19	0	1	INFERIEURE A 0,5m	LA CHAPELLE-MONTBRANDEIX	SYMBA BT	Ouvrage traité	aménagement		0	Oui	0	Nulle	0
ROE96916	Validé	Existant	Buse Moulin du Theillaud	531794,106	6504369,56	0	1	INFERIEURE A 0,5m	MARVAL	SYMBA BT	Ouvrage non traité			0	Oui	0	Oui	0
ROE96917	Validé	Existant	Barrage Forge de l'Epinassie	529230,295	6502853,5	3,18	6	DE 3m A INFERIEURE A 5m	MARVAL	SYMBA BT	Démarche engagée	aménagement		3,18	Oui	3,18	Oui	3,18
ROE96918	Validé	Existant	Seuil Moulin du Grand Prés	529031,857	6502776,77	1,22	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	MARVAL	SYMBA BT	Ouvrage non traité			1,22	Oui	1,22	Oui	1,22
ROE96919	Validé	Existant	Seuil Forge de Lascaux	528494,753	6502604,79	0,7	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	MARVAL	SYMBA BT	Ouvrage non traité			0,7	Oui	0,7	Oui	0,7
ROE96920	Validé	Existant	Seuil Moulin de Saint Auvent	527605,754	6502877,31	1,41	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	MARVAL	SYMBA BT	Ouvrage non traité			1,41	Oui	1,41	Oui	1,41
ROE97343	Validé	Existant	Etang amont Masselièvre	534222,229	6508687,17		7	DE 5m A INFERIEURE A 10m	LA CHAPELLE-MONTBRANDEIX	SYMBA BT	Ouvrage non traité		7,5	7,5	Oui	7,5	Oui	7,5
ROE97345	Validé	Existant	Etang de Masselièvre	533728,782	6508180,49	4,74	6	DE 3m A INFERIEURE A 5m	LA CHAPELLE-MONTBRANDEIX	SYMBA BT	Ouvrage non traité			4,74	Oui	4,74	Oui	4,74
ROE97510	Validé	Existant	Seuil amont Lascaux	528659,561	6502615,56	0,55	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	MARVAL	SYMBA BT	Discussion entreprise			0,55	Oui	0,55	Oui	0,55
ROE97511	Validé	Existant	Seuil du Theillaud	531380,799	6504306,24	0,7	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	MARVAL	SYMBA BT	Ouvrage non traité			0,7	Oui	0,7	Oui	0,7
ROE97617	Validé	Existant	Seuil amont Puy Doumeau 2	532811,508	6506906,79	0,36	1	INFERIEURE A 0,5m	LA CHAPELLE-MONTBRANDEIX	SYMBA BT	Ouvrage non traité			0,36	Oui	0,36	Oui	0,36
ROE70819	Validé	Existant	Moulin de la Forgeneuve	509101,521	6500122,64		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	JAVERLHAC-ET-LA-CHAPELLE-SAINT-ROBERT	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE70820	Validé	Existant	Moulin de Javerlhac	509710,336	6499365,77		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	JAVERLHAC-ET-LA-CHAPELLE-SAINT-ROBERT	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE70821	Validé	Existant	Moulin de Jommelières	510465,081	6497832,5		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	JAVERLHAC-ET-LA-CHAPELLE-SAINT-ROBERT	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE70828	Validé	Existant	Moulin d'Ars	512735,249	6496358,89		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SAINT-MARTIN-LE-PIN	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE70830	Validé	Existant	Moulin de Beauvais	513465,417	6496189,74		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-MARTIN-LE-PIN	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,25	1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE70832	Validé	Existant	Chaussée des Iles	515972,154	6494896,57		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-MARTIAL-DE-VALETTE	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,25	1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE70836	Validé	Existant	Moulin des Hautes Roches	516485,256	6494396,21		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-MARTIAL-DE-VALETTE	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,25	1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE70837	Validé	Existant	Moulin de Foureau	516661,565	6493881,81		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SAINT-MARTIAL-DE-VALETTE	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE70841	Validé	Existant	moulin du refuge	516192,029	6494594,38		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SAINT-MARTIAL-DE-VALETTE	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE72037	Validé	Existant	Moulin de Bord	519281,715	6494872,9		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	NONTRON	SYMBA BT	Discussion entreprise		1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE72038	Validé	Existant	Moulin Blanc	518792,824	6494784,07		6	DE 3m A INFERIEURE A 5m	NONTRON	SYMBA BT	Ouvrage non traité		4	4	Oui	4	Oui	4
ROE72039	Validé	Existant	Barrage de Lamandeau	519999,515	6495227,93		5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	NONTRON	SYMBA BT	Discussion entreprise		2,5	2,5	Oui	2,5	Oui	2,5
ROE79108	Validé	Existant	Moulin de Lavenaud	520978,156	6496417,52		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SAVIGNAC-DE-NONTRON	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE79109	Validé	Existant	Moulin Brouillaud	520873,777	6496033,78		0	INDETERMINEE	SAVIGNAC-DE-NONTRON	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE79111	Validé	Existant	Moulin de la Forge Basse	521656,559	6497653,18		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SAVIGNAC-DE-NONTRON	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE79114	Validé	Existant	Moulin de Manzac	522209,367	6498385,78		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	AUGIGNAC	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,25	1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE79115	Validé	Existant	Moulin de Chez Pey	522463,015	6498931,41		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	ABJAT-SUR-BANDIAT	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,25	1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE79116	Validé	Existant	Moulin de Grolhier	516914,029	6493803,8		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SAINT-MARTIAL-DE-VALETTE	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE79117	Validé	Existant	Moulin de Rouchillou	517379,185	6493688,08		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SAINT-MARTIAL-DE-VALETTE	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE79118	Validé	Existant	Moulin de Masvicomteaux	517535,496	6494109,68		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	NONTRON	SYMBA BT	Discussion entreprise		1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE79119	Validé	Existant	Moulin de Puységné	518127,519	6494491,75		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	NONTRON	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,25	1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE79120	Validé	Existant	Moulin de la Nauve	517521,636	6494582,83		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	NONTRON	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE79121	Validé	Existant	Moulin de Magnac	517520,402	6494310,13		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	NONTRON	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE80833	Validé	Existant	Moulin de la Charelle	524570,965	6501660,97	1,6	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	ABJAT-SUR-BANDIAT	SYMBA BT	Ouvrage non traité			1,6	Oui	1,6	Oui	1,6
ROE97348	Validé	Existant	Etang aval de Masselièvre	533718,198	6508023,07	2,3	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	LA CHAPELLE-MONTBRANDEIX	SYMBA BT	Ouvrage non traité			2,3	Oui	2,3	Oui	2,3
ROE95971	Validé	Existant	Seuil cimetière de Châlus	542340,773	6508464,91		1	INFERIEURE A 0,5m	CHALUS	SYMBA BT	Ouvrage non traité		0,25	0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE96152	Validé	Existant	Seuil aval RD 40 a	531955,666	6515513,2		1	INFERIEURE A 0,5m	ORADOUR-SUR-VAYRES	SYMBA BT	Ouvrage non traité		0,25	0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE96153	Gelé	truit entièrem	Seuil amont RD 40 a	532064,145	6515410,01		1	INFERIEURE A 0,5m	ORADOUR-SUR-VAYRES	SYMBA BT	Ouvrage non traité				Non		Non	
ROE96154	Gelé	truit entièrem	Seuil amont RD 40 a 2	532073,405	6515374,3		1	INFERIEURE A 0,5m	ORADOUR-SUR-VAYRES	SYMBA BT	Ouvrage non traité				Non		Non	
ROE96866	Validé	Existant	Vannage de Châlus	542675,915	6508278,17	5,7	7	DE 5m A INFERIEURE A 10m	CHALUS	SYMBA BT	Démarche engagée			5,7	Oui	5,7	Oui	5,7
ROE96867	Validé	Existant	Seuil Moulin de la Besse	541040,791	6509111,61	0,59	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHALUS	SYMBA BT	Démarche engagée	effacement			Oui	0	Oui	0
ROE96868	Validé	Existant	Seuil Moulin des Jarosses	539761,267	6510506,1	1,65	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	CHALUS	SYMBA BT	Démarche engagée			1,65	Oui	1,65	Oui	1,65
ROE96869	Validé	Existant	Seuil d'irrigation amont	539363,069	6511133,16	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHALUS	SYMBA BT	Démarche engagée	effacement			Oui	0	Oui	0
ROE96870	Validé	truit entièrem	Seuil d'irrigation milieu	539042,924	6511082,89	0	1	INFERIEURE A 0,5m	CHAMPSAC	SYMBA BT	Ouvrage non traité				Non		Non	
ROE96871	Validé	Existant	Seuil d'irrigation aval	538884,174	6511323,66	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHAMPSAC	SYMBA BT	Ouvrage non traité			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE96873	Validé	Existant	Seuil Moulin de la Braconnerie	537682,966	6513210,14	0,35	1	INFERIEURE A 0,5m	CHAMPAGNAC-LA-RIVIERE	SYMBA BT	Démarche engagée			0,35	Oui	0,35	Oui	0,35
ROE96874	Validé	Existant	Seuil de l'usine la Rivière	536174,842	6514771,18	1,37	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHAMPAGNAC-LA-RIVIERE	SYMBA BT	Ouvrage non traité			1,37	Oui	1,37	Oui	1,37
ROE96876	Validé	Existant	Seuil Moulin du Pont	527081,382	6517424,15	0,7	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-BAZILE	SYMBA BT	Ouvrage non traité			0,7	Oui	0,7	Oui	0,7
ROE96878	Validé	ruit partiellem	Seuil forge de Peyrassoulat	526156,664	6517754,88		1	INFERIEURE A 0,5m	CHERONNAC	SYMBA BT	Ouvrage non traité		0,25	0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE96879	Validé	ruit partiellem	Seuil Grand Moulin de Peyrassoulat	525910,601	6517905,7	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHERONNAC	SYMBA BT	Démarche engagée	effacement			Oui	0	Oui	0
ROE96880	Validé	ruit partiellem	Seuil Moulin de la Razide	525000,435	6517926,86		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	CHERONNAC	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE96883	Validé	truit entièrem	Seuil Moulin de Puyjoniland	524397,186	6517887,84		2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-MATHIEU	SYMBA BT	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE96884	Validé	ruit partiellem	Seuil de Bord	524182,873	6517551,82	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHERONNAC	SYMBA BT	Ouvrage non traité			0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE96885	Validé	Existant	Seuil moulin de Raux aval	522973,728	6517406,29	0,81	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHERONNAC	SYMBA BT	Démarche engagée	effacement			Oui	0	Oui	0
ROE96887	Validé	ruit partiellem	Seuil de Macara	521251,291	6517078,21	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	LES SALLES-LAVAUGUYON	SYMBA BT	Ouvrage non traité			0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE96888	Validé	truit entièrem	Seuil Moulin de Maisonnais	520457,542	6516797,75		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LES SALLES-LAVAUGUYON	SYMBA BT	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE96889	Validé	ruit partiellem	Seuil Moulin de Lécanie	518100,494	6516092,69	0,56	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	MAISONNAIS-SUR-TARDOIRE	SYMBA BT	Ouvrage non traité			0,56	Oui	0,56	Oui	0,56
ROE96890	Validé	Existant	Seuil d'irrigation de Reitallas	516999,828	6516047,71	0,55	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	MAISONNAIS-SUR-TARDOIRE	SYMBA BT	Ouvrage non traité			0,55	Oui	0,55	Oui	0,55
ROE96892	Validé	Existant	Seuil d'irrigation la Beysse	516491,829	6515826,79		0	INDETERMINEE	ROUSSINES	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE96909	Validé	Existant	Seuil de Bannaud	540202,677	6509841,14	0,35	1	INFERIEURE A 0,5m	CHALUS	SYMBA BT	Ouvrage non traité			0,35	Oui	0,35	Oui	0,35
ROE97386	Validé	Existant	Lavoir de Châlus	542900,751	6508149,31		1	INFERIEURE A 0,5m	CHALUS	SYMBA BT	Ouvrage non traité		0,25	0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE97613	Validé	ruit partiellem	Seuil le Poirier	519800,819	6516741,71		1	INFERIEURE A 0,5m	LES SALLES-LAVAUGUYON	SYMBA BT	Ouvrage non traité		0,25	0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE97614	Validé	ruit partiellem	Seuil les Gorses	519403,944	6516805,21		1	INFERIEURE A 0,5m	LES SALLES-LAVAUGUYON	SYMBA BT	Ouvrage non traité		0,25	0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE97615	Validé	Existant	Seuil ruisseau des Salles	519411,882	6517180,92	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	LES SALLES-LAVAUGUYON	SYMBA BT	Ouvrage non traité			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE119844	Validé	ruit partiellem	Ancien pont de pierre amont de Châlus	543423,311	6508104,37		0	INDETERMINEE	CHALUS	SYMBA BT	Ouvrage non traité			0	Oui	0	Oui	0
ROE119845	Validé	Existant	Passage busé chemin de Buas à La Borie	543464,321	6508170,51		0	INDETERMINEE	CHALUS	SYMBA BT	Ouvrage non traité		0,60714286	0,60714286	Oui	0,60714286	Oui	0,60714286
ROE119846	Validé	Existant	Pont chemin de la Garenne	544493,563	6508432,45		1	INFERIEURE A 0,5m	CHALUS	SYMBA BT	Ouvrage non traité		0,25	0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE119847	Validé	Existant	Passage busé 1 amont chemin de la Garenne	544534,56	6508436,42		1	INFERIEURE A 0,5m	CHALUS	SYMBA BT	Ouvrage non traité		0,25	0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE119848	Validé	Existant	Passage busé 2 amont chemin de la Garenne	544609,966	6508448,32		1	INFERIEURE A 0,5m	PAGEAS	SYMBA BT	Ouvrage non traité		0,25	0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE119907	Validé	Existant	Départ cours d'eau busé La vergnole aval	545213,814	6508431,12		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	PAGEAS	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,25	1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE119909	Validé	Existant	Plan d'eau La Garenne amont	545098,72	6508429,8		5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	PAGEAS	SYMBA BT	Ouvrage non traité		2,5	2,5	Oui	2,5	Oui	2,5
ROE119910	Validé	Existant	Passage busé La Garenne amont	545047,126	6508403,34		1	INFERIEURE A 0,5m	PAGEAS	SYMBA BT	Ouvrage non traité		0,25	0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE119911	Validé	Existant	Départ cours d'eau busé La Garenne	545013,392	6508381,84		7	DE 5m A INFERIEURE A 10m	PAGEAS	SYMBA BT	Ouvrage non traité		7,5	7,5	Oui	7,5	Oui	7,5
ROE119912	Validé	Existant	Fin cours d'eau busé La Garenne	544832,814	6508277,33		7	DE 5m A INFERIEURE A 10m	PAGEAS	SYMBA BT	Ouvrage non traité		7,5	7,5	Oui	7,5	Oui	7,5
ROE119913	Validé	Existant	Plan d'eau La Garenne	544725,057	6508317,02		6	DE 3m A INFERIEURE A 5m	PAGEAS	SYMBA BT	Ouvrage non traité		4	4	Oui	4	Oui	4
ROE119914	Validé	Existant	Passage busé aval plan d'eau La Garenne	544660,234	6508366,63		1	INFERIEURE A 0,5m	PAGEAS	SYMBA BT	Ouvrage non traité		0,25	0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE51445	Validé	ruit partiellem	Moulin de Chez Donnet	511398,987	6509337,7	0,2	1	INFERIEURE A 0,5m	ECURAS	SYMBA BT	Ouvrage non traité			0,2	Oui	0,2	Oui	0,2
ROE51446	Validé	Existant	Déversoir de Chez Donnet	511361,752	6509486,96	0,2	1	INFERIEURE A 0,5m	ECURAS	SYMBA BT	Ouvrage non traité			0,2	Oui	0,2	Oui	0,2
ROE51447	Validé	Existant	seuil deversoir du moulin de Vergnas	512064,552	6510089,14	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	ECURAS	SYMBA BT	Ouvrage non traité			1,4	Oui	1,4	Oui	1,4
ROE51449	Validé	Existant	Moulin du Roc	514335,941	6513271,55		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	BUSSEROLLES	SYMBA BT	Ouvrage non traité		1,25	1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE51450	Validé	Existant	Forgeneuve	515108,85	6514212		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	BUSSEROLLES	SYMBA BT	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE5778	Validé	Existant	Barrage du Moulin de la Rivière	537378,831	6514266,97	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	CHAMPAGNAC-LA-RIVIERE	SYMBA BT	Démarche engagée	effacement			Oui	0	Oui	0
ROE8668	Validé	Existant	Seuil Moulin de Chadalais	518605,787	6516629,57		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	MAISONNAIS-SUR-TARDOIRE	SYMBA BT	Démarche engagée		1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE8669	Validé	Existant	Seuil Moulin de Fontfroide	519109,501	6517077,37	1,72	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	LES SALLES-LAVAUGUYON	SYMBA BT	Démarche engagée			1,72	Oui	1,72	Oui	1,72
ROE8671	Validé	Existant	Seuil Moulin de Lavauguyon	521820,397	6517374,84	2,07	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	MAISONNAIS-SUR-TARDOIRE	SYMBA BT	Démarche engagée			2,07	Oui	2,07	Oui	2,07
ROE8672	Validé	Existant	Seuil Moulin de Raux	523117,755	6517293,24	0,55	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHERONNAC	SYMBA BT	Démarche engagée			0,55	Oui	0,55	Oui	0,55
ROE8676	Validé	Existant	Seuil Moulin du Buisson	524590,837	6517829,08	2,27	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	CHERONNAC	SYMBA BT	Démarche engagée	effacement			Oui	0	Oui	0
ROE8679	Validé	Existant	Seuil Moulin du Baron	528373,833	6516968,12	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-BAZILE	SYMBA BT	Ouvrage non traité			0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE8680	Validé	truit entièrem	Seuil Moulin de la Barbarie	532073,701	6515307,44		5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	ORADOUR-SUR-VAYRES	SYMBA BT	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE8681	Validé	Existant	Barrage de la Monnerie	533556,614	6514835,74	2	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	CUSSAC	SYMBA BT	Démarche engagée	effacement			Oui	0	Oui	0
ROE8683	Validé	Existant	Seuil Moulin des Ages	534924,747	6515309,09	2	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	ORADOUR-SUR-VAYRES	SYMBA BT	Démarche engagée			2	Oui	2	Oui	2
ROE8684	Validé	Existant	Barrage de l'étang de Châlus	542552,957	6508341,66		6	DE 3m A INFERIEURE A 5m	CHALUS	SYMBA BT	Démarche engagée		4	4	Oui	4	Oui	4

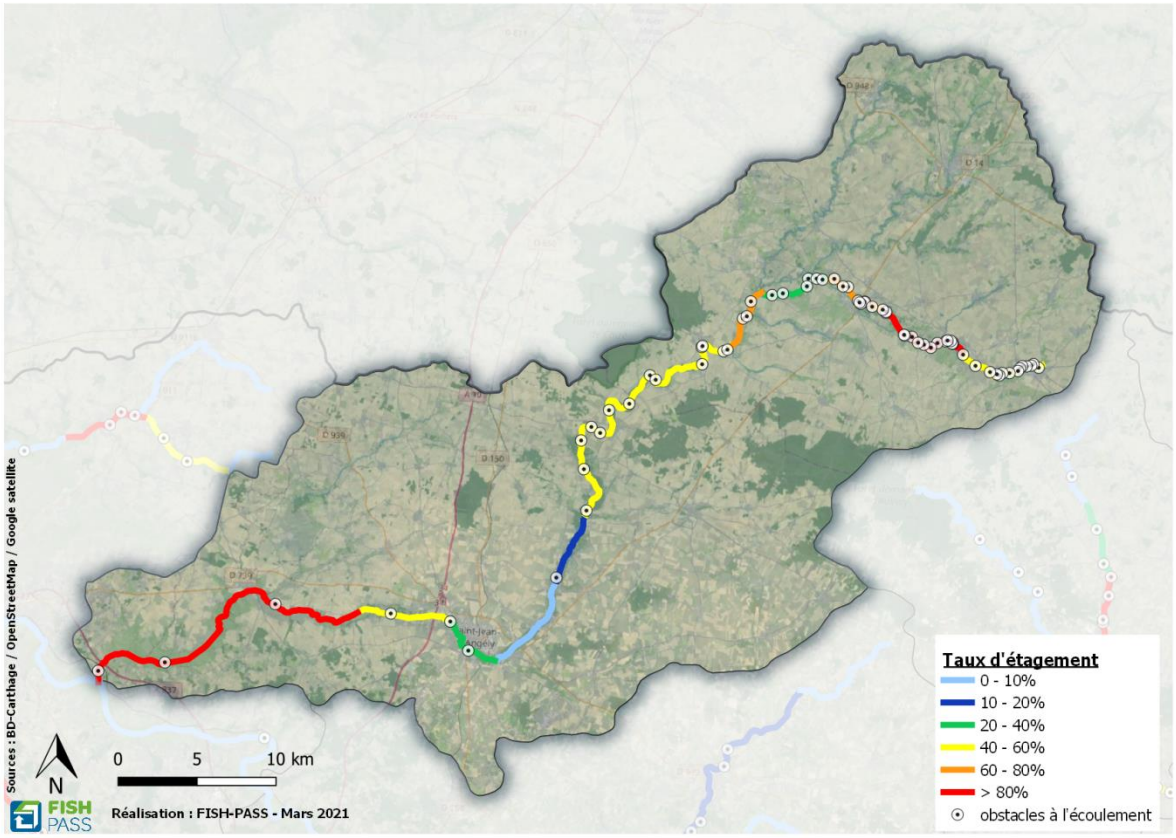
Syndicat mixte du bassin du Né (SBV Né)

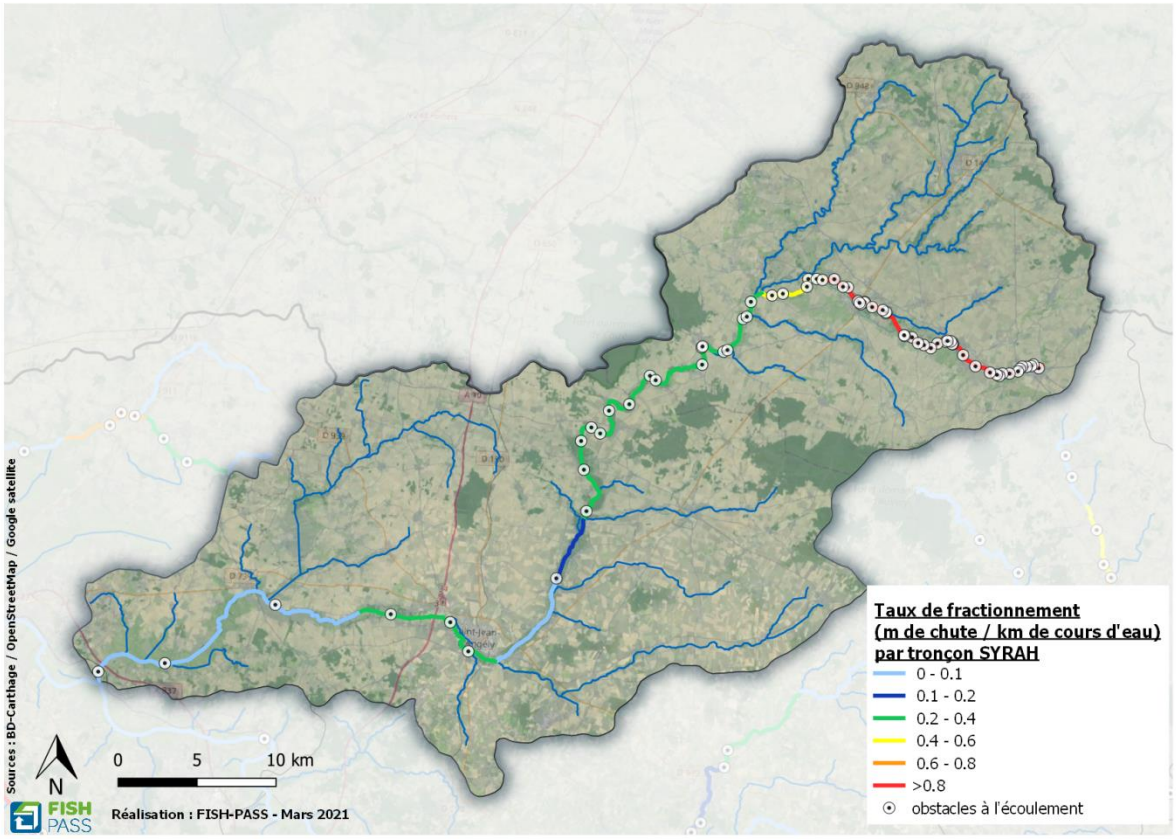




CdObstEcou	StObstEcou	LbEtOuvrag	NomPrincip	CoordXPoin	CoordYPoin	HautChutEt	CdHautChut	LbHautChut	LbCommune	pkObstEcou	id_synd	RLC	Solution	Hchute_moy	Hchute_calc	Taux_Et	H_Chute_Et agement	Taux_Fr	H_Chute_Fra ctionnement
ROE49508	Validé	Existant	clapet d'alimentation du moulin de la gravelle	450098,961	6496303,87		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	ARDE-SUR-LE	970508,826	SMBV Né	Ouvrage non traité		1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE66053	Validé	Existant	Moulin Neuf	444128,888	6500072,29		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	NT-PALAIS-DU	978602,578	SMBV Né	Ouvrage non traité		1,25	1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE11446	Validé	Existant	Alimentation bief du moulin de Coureau	437766,756	6506137,28		0	INDETERMINEE	CELLES	989051,126	SMBV Né	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité	effacement			Oui	0	Oui	0
ROE11456	Validé	Existant	vanne d'alimentation du Moulin de St Pierre	442802,401	6501468,42		0	INDETERMINEE	CIERZAC	980888,804	SMBV Né	Ouvrage traité	aménagement	1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Nulle	0
ROE11457	Gelé	Existant	Alimentation moulin du Pas	442589,734	6501561,59		0	INDETERMINEE	CIERZAC	981163,771	SMBV Né	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE11459	Validé	ruit partiellem	Alimentation moulin de Bergeon	443135,802	6501132,47		0	INDETERMINEE	NT-PALAIS-DU	980297,979	SMBV Né	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE49636	Validé	Existant	seuil d'alimentation du moulin de Larmat	465793,665	6489713,88	0,2	1	INFERIEURE A 0,5m	PEREUIL	945627,31	SMBV Né	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE11438	Validé	ruit partiellem	ancien Clapet de Pérat	435220,406	6514141,27	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	NAC-SUR-CHA	998896,825	SMBV Né	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE66042	Validé	ruit partiellem	Seuil	439554,656	6504222,19	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	LLES-D'ANGL	986060,962	SMBV Né	Ouvrage non traité			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE44093	Validé	Existant	seuil d'alimentation du bief du moulin du Chiron	438959,349	6505080,14	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	LLES-D'ANGL	987184,749	SMBV Né	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE50415	Validé	Existant	seuil d'alimentation du moulin à Devaud	457825,412	6496203,54	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	NONAVILLE	960609,781	SMBV Né	Ouvrage non traité			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE54090	Validé	Existant	clapet d'alimentation du moulin de Beaumont	449826,418	6496708,04	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	JIL-LA-MAGDE	971065,806	SMBV Né	Ouvrage non traité			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE49492	Validé	Existant	Clapet de la Roche	439453,987	6504357,77	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	T-MARTIAL-SU	0	SMBV Né	Ouvrage traité	aménagement		0,6	Oui	0,6	Nulle	0
ROE66055	Validé	Existant	vanne d'alimentation d'un bras secondaire	444253,98	6500002,03	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	NT-PALAIS-DU	978462,166	SMBV Né	Ouvrage non traité			0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE49509	Validé	Existant	Seuil d'alimentation du bras de Bornaise	450565,698	6496367,79	0,7	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	JIL-LA-MAGDE	970019,094	SMBV Né	Ouvrage non traité			0,7	Oui	0,7	Oui	0,7
ROE54089	Validé	Existant	Moulin de Beaumont	449186,78	6496983,66	0,7	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	JIL-LA-MAGDE	971883,866	SMBV Né	Ouvrage non traité			0,7	Oui	0,7	Oui	0,7
ROE66061	Validé	Existant	clapet d'alimentation du moulin de coussac	446645,927	6497964,3	0,7	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	JIL-LA-MAGDE	974846,593	SMBV Né	Ouvrage non traité			0,7	Oui	0,7	Oui	0,7
ROE49622	Validé	Existant	Lavoir de Blanzac	468338,435	6490587,96	0,85	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	ZAC-PORCHER	941993,877	SMBV Né	Ouvrage non traité			0,85	Oui	0,85	Oui	0,85
ROE44078	Validé	Existant	Vanne du bief du moulin foucaud	436264,359	6509242,19	0,9	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	ARS	997782,156	SMBV Né	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité			0,9	Oui	0,9	Oui	0,9
ROE66041	Validé	ruit partiellem	Moulin de la Roche	439283,403	6504681,07	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LLES-D'ANGL	999346,583	SMBV Né	Discussion entreprise	aménagement		1	Oui	1	Oui	1
ROE49630	Validé	Existant	clapet d'alimentation du moulin de la menarde	469736,039	6490929,8	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	ZAC-PORCHER	940465,155	SMBV Né	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE49652	Validé	Existant	clapet d'alimentation du Moulin de Pontocher	460333,538	6495215,53	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LADIVILLE	998290,871	SMBV Né	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE49631	Validé	Existant	clapet d'alimentation de l'usine de blanzac	468902,29	6490798,99	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	PERIGNAC	941346,114	SMBV Né	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE54088	Validé	Existant	Décharge Moulin de Beaumont	449221,379	6496986,87	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	JIL-LA-MAGDE	971849,509	SMBV Né	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE66059	Validé	Existant	clapet d'alimentation du moulin de rouille	445683,454	6498639,2	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	JIL-LA-MAGDE	976144,162	SMBV Né	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE106291	Validé	Existant	deversoir amont du moulin de la Gravelle	450238,221	6496265,17	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	ARDE-SUR-LE	970364,033	SMBV Né	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE49646	Validé	Existant	clapet d'alimentation du moulin de grolet	462938,575	6492392,25	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	PEREUIL	951409,31	SMBV Né	Ouvrage non traité			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE49659	Validé	Existant	clapet d'alimentation du moulin du pont du Né	455969,836	6495884,02	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	VIVILLE	963018,838	SMBV Né	Ouvrage non traité			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE66054	Validé	Existant	clapet d'alimentation du moulin neuf	444193,453	6500035,13	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	NT-PALAIS-DU	978526,692	SMBV Né	Ouvrage non traité			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE11447	Validé	Existant	Alimentation moulin de Bantard	438237,284	6505374,67	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LLES-D'ANGL	988038,019	SMBV Né	Ouvrage traité	aménagement		1,1	Oui	1,1	Nulle	0
ROE11454	Validé	Existant	clapet d'alimentation du moulin de Menis	441677,666	6503086,37	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CIERZAC	983207,996	SMBV Né	Ouvrage traité	aménagement		1,1	Oui	1,1	Nulle	0
ROE44077	Validé	Existant	Moulin de la Sauzade	436391,384	6509010,32	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	GIMEUX	992798,305	SMBV Né	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE11444	Validé	Existant	vanne d'alimentation des Moulin de Mauriac et moulin neuf	436935,543	6506684,81	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LLES-D'ANGL	990110,582	SMBV Né	Ouvrage traité	aménagement		1,2	Oui	1,2	Nulle	0
ROE11445	Validé	Existant	Moulin de Mauriac	436776,598	6507224,47	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LLES-D'ANGL	990687,173	SMBV Né	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité	aménagement		1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE11450	Validé	Existant	alimentation du bief du moulin d'Angles	440293,099	6504158,21	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LLES-D'ANGL	985192,063	SMBV Né	Ouvrage traité	aménagement		1,2	Oui	1,2	Nulle	0
ROE11452	Validé	Existant	vanne d'alimentation du Moulin de Beaulieu	441025,612	6503317,92	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	GERMIGNAC	983931,209	SMBV Né	Ouvrage traité	aménagement		1,2	Oui	1,2	Nulle	0
ROE97807	Validé	Existant	vanne de décharge du moulin de mauriac	436767,365	6507196,94	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LLES-D'ANGL	990662,848	SMBV Né	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE49515	Validé	Existant	vanne de décharge du moulin de Chatain	451029,699	6496411,57	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	JIL-LA-MAGDE	969497,889	SMBV Né	Ouvrage non traité			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE49619	Validé	Existant	clapet d'alimentation du moulin du pont	471911,182	6491412,33	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	PERIGNAC	938094,857	SMBV Né	Ouvrage non traité			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE49634	Validé	Existant	clapet d'alimentation du moulin de burette	467802,39	6490240,85	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	ZAC-PORCHER	942836,386	SMBV Né	Ouvrage non traité			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE49665	Validé	Existant	clapet d'alimentation du moulin de Talluchet	453020,538	6495661,18	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	TOUZAC	966895,03	SMBV Né	Ouvrage non traité			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE51838	Validé	Existant	Clapet d'alimentation du moulin de Lachaise	448072,102	6497278,83	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	JIL-LA-MAGDE	973192,555	SMBV Né	Ouvrage non traité			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE49656	Validé	Existant	clapet d'alimentation du moulin du buisson	461043,01	6494822,69	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LADIVILLE	955801,53	SMBV Né	Ouvrage non traité			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE49504	Validé	Existant	vanne d'alimentationdu Moulin de Germignon	448797,512	6496871,98	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	JIL-LA-MAGDE	972341,37	SMBV Né	Ouvrage non traité			1,3	Oui	1,3	Oui	1,3
ROE66051	Validé	Existant	moulin de menis	441441,91	6503257,08	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	T-FORT-SUR-L	983501,433	SMBV Né	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité			1,3	Oui	1,3	Oui	1,3
ROE66052	Validé	Existant	Moulin de St Pierre	442518,802	6501887,85	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	T-FORT-SUR-L	981499,387	SMBV Né	Ouvrage traité	aménagement		1,3	Oui	1,3	Nulle	0
ROE11461	Validé	Existant	moulin d'Ager	443360,948	6500805,56	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	NT-PALAIS-DU	979861,049	SMBV Né	Ouvrage non traité			1,3	Oui	1,3	Oui	1,3
ROE44086	Validé	Existant	vanne de décharge du moulin de la Sauzade	436347,564	6508483,11	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	GIMEUX	992245,412	SMBV Né	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité	aménagement		1,4	Oui	1,4	Oui	1,4
ROE44100	Validé	Existant	Moulin d'Angles	439925,779	6504231,15	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LLES-D'ANGL	985572,542	SMBV Né	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité			1,4	Oui	1,4	Oui	1,4
ROE44082	Validé	Existant	vanne du bras de Gimeux	436298,071	6509171,69	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	ARS	0	SMBV Né	Ouvrage traité	aménagement		1,4	Oui	1,4	Nulle	0
ROE49653	Validé	Existant	Seuil d'alimentation du moulin de ladiville	460744,617	6495141,91	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LADIVILLE	956333,289	SMBV Né	Ouvrage traité	aménagement		1,4	Oui	1,4	Nulle	0
ROE49503	Validé	Existant	moulin de germignon	448697,393	6496979,67	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	JIL-LA-MAGDE	972490,759	SMBV Né	Ouvrage non traité			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE51837	Validé	Existant	Moulin de Lachaise	447344,999	6497520,29	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	LACHAISE	973972,455	SMBV Né	Ouvrage non traité			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE49507	Validé	Existant	moulin de la Gravelle	450005,267	6496364,16	1,6	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	ARDE-SUR-LE	970678,682	SMBV Né	Ouvrage non traité			1,6	Oui	1,6	Oui	1,6
ROE49651	Validé	Existant	moulin de ladiville	460603,714	6495212,48	1,8	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	LADIVILLE	956492,09	SMBV Né	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité			1,8	Oui	1,8	Oui	1,8
ROE49618	Validé	Existant	moulin du pont	471754,29	6491277,34	2	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	PERIGNAC	938314,626	SMBV Né	Ouvrage non traité			2	Oui	2	Oui	2
ROE49635	Validé	Existant	moulin de Larmat	465476,689	6489748,25	2	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	PEREUIL	945938,16	SMBV Né	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité			2	Oui	2	Oui	2
ROE49655	Validé	Existant	moulin du buisson	461008,463	6494955,99	2	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	LADIVILLE	955942,216	SMBV Né	Ouvrage non traité			2	Oui	2	Oui	2
ROE49647	Validé	Existant	moulin de brousset	463771,219	6490651,75	2,2	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	PEREUIL	948459,647	SMBV Né	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité	effacement			Oui	0	Oui	0
ROE44079	Validé	Existant	vanne du bras du milieu	436283,057	6509239,98	2,5	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	ARS	993062,114	SMBV Né	Ouvrage traité	aménagement		2,5	Oui	2,5	Nulle	0
ROE49620	Validé	Existant	le grand moulin	473076,231	6492072,38	3	6	DE 3m A INFERIEURE A 5m	BECHERESSE	936701,725	SMBV Né	Ouvrage non traité			3	Oui	3	Oui	3
ROE49621	Validé	Existant	moulin des camps	473726,782	6492317,25	3,2	6	DE 3m A INFERIEURE A 5m	VOULGEZAC	935963,249	SMBV Né	Ouvrage non traité			3,2	Oui	3,2	Oui	3,2
ROE42183	Validé	Existant	barrage du petit Royan	461472,912	6508471,07	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	VIBRAC	999542,648	SMBV Né	Démarche engagée	aménagement		1,4	Oui	1,4	Oui	1,4
ROE42156	Validé	Existant	barrage de Juac	459370,736	6510447,25	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	VES-SAINT-AM	869659,14	SMBV Né	Ouvrage traité	aménagement		0,8	Oui	0,8	Nulle	0
ROE42012	Validé	Existant	seuil déversoir des moulins de JARNAC	453220,832	6513607,03		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	JARNAC	879151,959	SMBV Né	Ouvrage traité	aménagement		0	Oui	0	Nulle	0
ROE41974	Validé	Existant	Barrage de Bourg Charente	449983,739	6513540,5	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	URG-CHAREN	882757,832	SMBV Né	Ouvrage traité	aménagement		1,2	Oui	1,2	Nulle	0
ROE41952	Validé	Existant	barrage de gardemoulin	445794,632	6514657,33	1,7	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SAINT-BRICE	887796,372	SMBV Né	Ouvrage traité	aménagement		1,7	Oui	1,7	Nulle	0

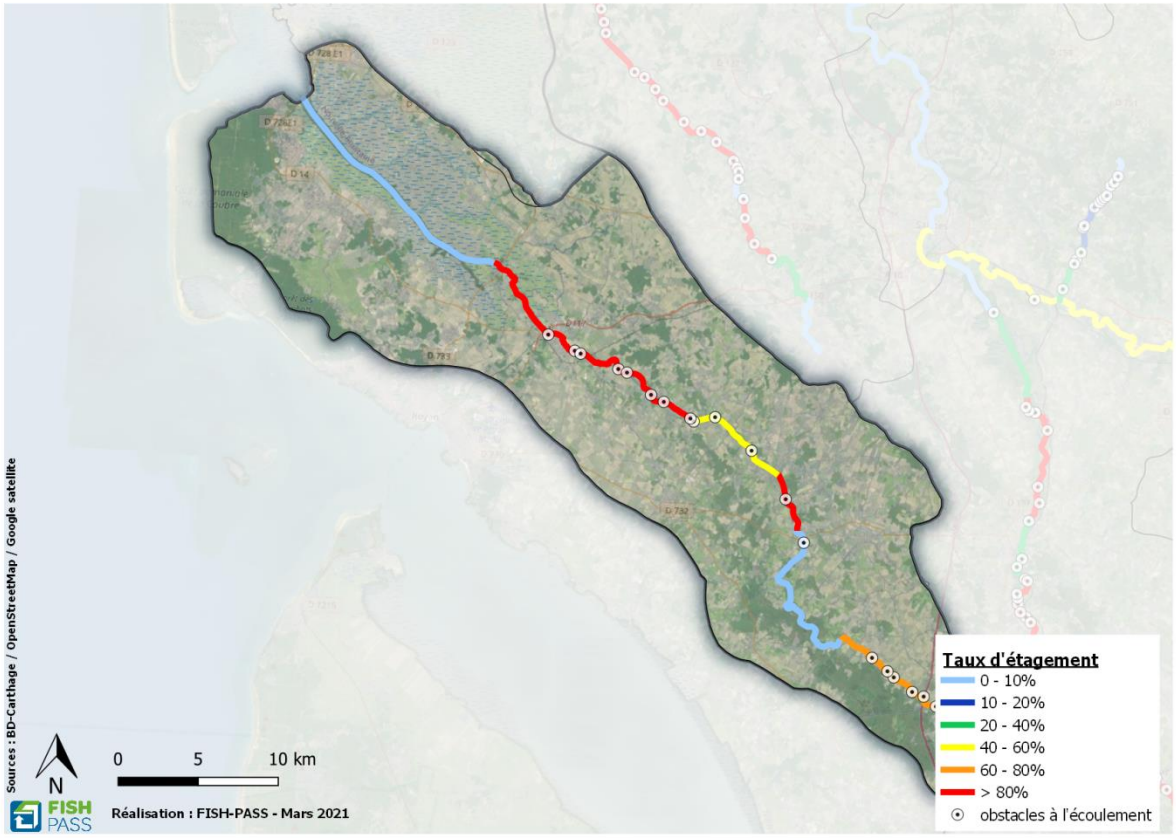
Syndicat Mixte du Bassin de la Boutonne (SYMBO)

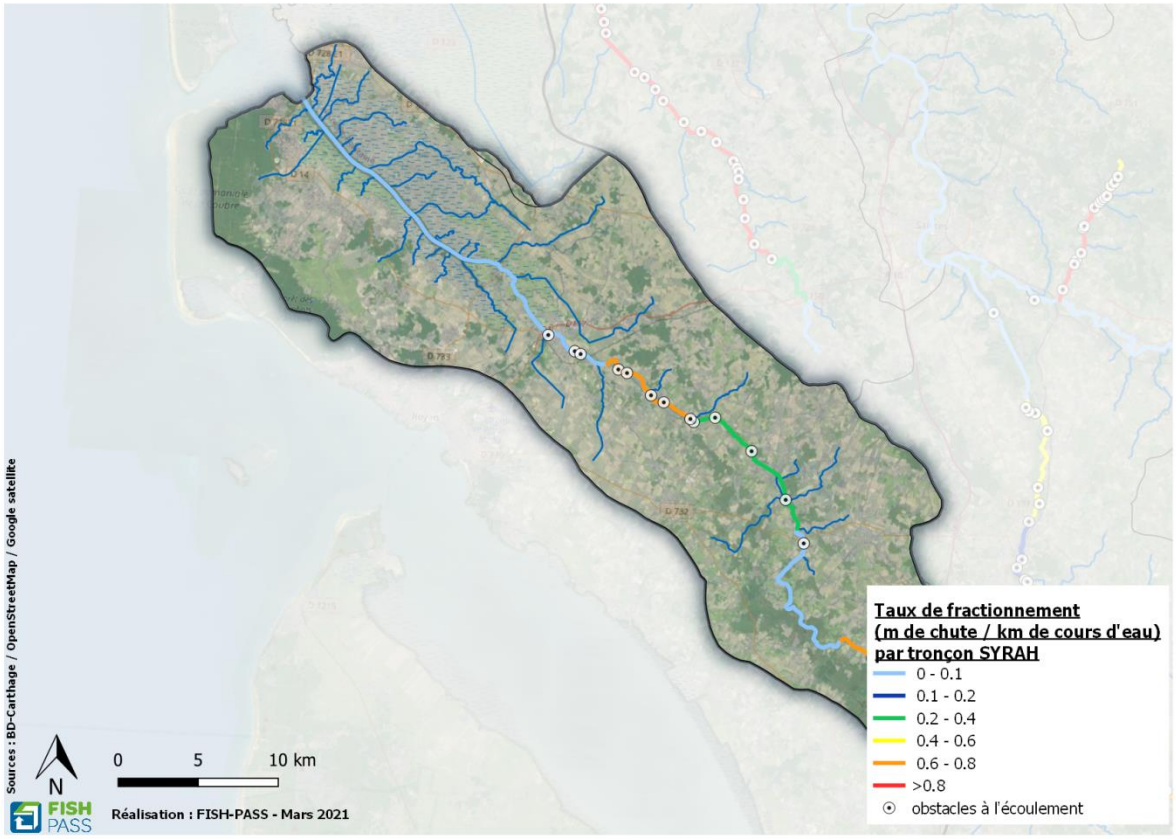




CdObstEcou	StObstEcou	LbEtOuvrag	NomPrincip	CoordXPoin	CoordYPoin	HautChutEt	CdHautChut	LbHautChut	LbCommune	id_synd	RLC	Solution	Hchute_moy	Hchute_calc	Taux_Et	H_Chute_Etagement	Taux_Fr	H_Chute_Fractionnement
ROE88626	Validé	Existant	Amont moulin de Brioux 2	452041,356	6565599,06		0	INDETERMINEE	BRIOUX-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE88627	Validé	Existant	Amont moulin de Brioux 1	451985,926	6565583,32	0	1	INFERIEURE A 0,5m	BRIOUX-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0	Oui	0	Oui	0
ROE116536	Validé	Existant	Pont le Grand Pré	455017,483	6563368,84		1	INFERIEURE A 0,5m	CHERIGNE	SYMBO	Ouvrage non traité		0,25	0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE26762	Validé	Existant	Bessons	463038,086	6561420,47	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHEF-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE26916	Validé	Existant	Déversoir (1) Moulin de Coupigny	457597,798	6562929,71	0,55	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	FONTENILLE-SAINT-MARTIN-D'ENTRAIGUES	SYMBO	Ouvrage non traité			0,55	Oui	0,55	Oui	0,55
ROE26917	Validé	Existant	Vannes aval pisciculture Fontenille	457580,657	6563024,48	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	FONTENILLE-SAINT-MARTIN-D'ENTRAIGUES	SYMBO	Ouvrage non traité			0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE26921	Validé	Existant	Coupigny Aval	457149,715	6563087,39	0,2	1	INFERIEURE A 0,5m	FONTENILLE-SAINT-MARTIN-D'ENTRAIGUES	SYMBO	Ouvrage non traité			0,2	Oui	0,2	Oui	0,2
ROE26922	Validé	Existant	Déversoir (1) L'épine	456624,859	6562980,4	0,25	1	INFERIEURE A 0,5m	FONTENILLE-SAINT-MARTIN-D'ENTRAIGUES	SYMBO	Ouvrage non traité			0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE26808	Validé	Existant	Le Pont amont	460550,181	6560927,91	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHEF-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE26832	Validé	Existant	Moulin de Lussay	460387,765	6561003,01	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	CHEF-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE26835	Validé	Existant	Déversoir (1) Moulin Lusseau	459954,259	6561139,47	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	CHEF-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,3	Oui	0,3	Oui	0,3
ROE26845	Validé	Existant	St Martin d'Entraigues	459033,319	6561536,74	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	FONTENILLE-SAINT-MARTIN-D'ENTRAIGUES	SYMBO	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE26786	Validé	Existant	Javarzay	461846,673	6561383,64	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	CHEF-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,3	Oui	0,3	Oui	0,3
ROE26789	Validé	Existant	Moulin Pairée	461728,353	6561211,76	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHEF-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE26802	Validé	Existant	Moulin de Treneuillet	461187,693	6561076,34	0,55	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHEF-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,55	Oui	0,55	Oui	0,55
ROE26805	Validé	Existant	Moulin de Planier	460745,057	6561075	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHEF-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE26770	Validé	Existant	Moulin des Paillards	462705,228	6561645,74	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHEF-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE26773	Validé	Existant	Déversoir (1) Moulin de Pouillet	462564,269	6561550,51	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHEF-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE26779	Validé	Existant	Moulin de Pouvareau	462270,581	6561501,75	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHEF-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE26785	Validé	Existant	Moulin de Chandant	461992,653	6561517,32	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHEF-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE27110	Validé	Existant	Le Gros Bois	452491,768	6565282,57	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	BRIOUX-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE27123	Validé	Existant	Déversoir du Moulin Brioux	451763,916	6565468,42	0,7	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	BRIOUX-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,7	Oui	0,7	Oui	0,7
ROE27136	Validé	Existant	Les Merlanges	451600,898	6565656,66	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	BRIOUX-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE27240	Validé	Existant	Passerelle Christain	438422,224	6560934,27	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LE VERT	SYMBO	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE26957	Validé	Existant	le Marais de Lusseray	454513,369	6563502,39	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	LUSSERAY	SYMBO	Ouvrage non traité			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE26961	Validé	Existant	le Marais de Lusseray	453357,886	6564900,74	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LUSSERAY	SYMBO	Ouvrage non traité			1,3	Oui	1,3	Oui	1,3
ROE26962	Validé	Existant	Marais de Lusseray	453378,694	6564965,52	0,55	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	BRIOUX-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,55	Oui	0,55	Oui	0,55
ROE27106	Validé	Existant	Logis de Vezançais aval	453162,639	6565093,19	0,55	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	BRIOUX-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,55	Oui	0,55	Oui	0,55
ROE26935	Validé	Existant	Pompes recyclage Pisciculture Fontenille	457483,467	6563113,43	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	FONTENILLE-SAINT-MARTIN-D'ENTRAIGUES	SYMBO	Ouvrage non traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE26943	Validé	Existant	Aval Contour Pisciculture Fontenille	457263,077	6563142,89	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	FONTENILLE-SAINT-MARTIN-D'ENTRAIGUES	SYMBO	Ouvrage non traité			0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE26954	Validé	Existant	Déversoir Beau Puits	455403,207	6563003,41	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	CHERIGNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,3	Oui	0,3	Oui	0,3
ROE26956	Validé	Existant	Déversoir les Meuniers	454559,89	6563449,05	0,9	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHERIGNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,9	Oui	0,9	Oui	0,9
ROE26923	Validé	Existant	Déversoir (2) L'épine	456209,603	6562685,55	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHERIGNE	SYMBO	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE26925	Validé	Existant	Déversoir Moulin Le jard	455769,244	6562881,38	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHERIGNE	SYMBO	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE26928	Validé	Existant	La Marmoune	458249,827	6562244,61	0,7	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	FONTENILLE-SAINT-MARTIN-D'ENTRAIGUES	SYMBO	Ouvrage non traité			0,7	Oui	0,7	Oui	0,7
ROE26933	Validé	Existant	Vanne pisciculture de Fontenille	457563,187	6562944,69	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	FONTENILLE-SAINT-MARTIN-D'ENTRAIGUES	SYMBO	Ouvrage non traité			1,3	Oui	1,3	Oui	1,3
ROE27472	Validé	Existant	L'Alleu	448360,619	6566574,32	0	1	INFERIEURE A 0,5m	VERNOUX-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0	Oui	0	Oui	0
ROE27479	Validé	Existant	Moulin de Pautrot	448977,428	6567063,82	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	VERNOUX-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE27483	Validé	Existant	Chollet	449346,544	6567001,12	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	VERNOUX-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE27501	Validé	Existant	Déversoir(1) de Coulonges	450962,876	6566536,48	0,2	1	INFERIEURE A 0,5m	BRIOUX-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Démarche engagée			0,2	Oui	0,2	Oui	0,2
ROE27477	Validé	Existant	Déversoir Les Courteilles	448448,668	6567059,95	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	VERNOUX-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE27456	Validé	Existant	Déversoir (1) du Moulin de Sart	444813,42	6565616,45	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SELIGNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE27468	Validé	Existant	Le Logis	446156,779	6566019,79	0,2	1	INFERIEURE A 0,5m	SELIGNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,2	Oui	0,2	Oui	0,2
ROE27471	Validé	Existant	Moulin de Séligné	446837,123	6566130,2	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SELIGNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE27437	Validé	Existant	Moulin Parsais	443087,648	6562463,63	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	BRIEUIL-SUR-CHIZE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,3	Oui	0,3	Oui	0,3
ROE27438	Validé	Existant	Château de Parsais	443325,332	6562564,24	0	1	INFERIEURE A 0,5m	VILLIERS-SUR-CHIZE	SYMBO	Ouvrage non traité			0	Oui	0	Oui	0
ROE27447	Validé	Existant	Déversoir (1) du Grand Genouillé	444315,529	6564537,64	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	VILLEFOLLET	SYMBO	Ouvrage non traité			0,3	Oui	0,3	Oui	0,3
ROE27448	Validé	Existant	Grand Genouillé	444553,222	6564674,68	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	SELIGNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,3	Oui	0,3	Oui	0,3
ROE27373	Validé	Existant	Moulin de Petite Ville des Eaux	438785,49	6560654,22	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	LE VERT	SYMBO	Ouvrage non traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE27390	Validé	Existant	Déversoir de l'Abbaye	441727,576	6561637,9	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHIZE	SYMBO	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE27397	Validé	Existant	Moulin de Chizé	441699,228	6562726,62	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHIZE	SYMBO	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE27400	Validé	Existant	Déversoir Moulin Chizé	441751,802	6562794,95	0	1	INFERIEURE A 0,5m	CHIZE	SYMBO	Ouvrage traité	aménagement		0	Oui	0	Nulle	0
ROE12203	Validé	Existant	Ouvrage d'Angles	434061,279	6556808,03		0	INDETERMINEE	BLANZAY-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE12172	Validé	Existant	La Rivière	434711,457	6557665,54	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	BLANZAY-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE12173	Validé	Existant	Moulin Gateau	435270,108	6557283,93		0	INDETERMINEE	BLANZAY-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE12176	Validé	Existant	Moulin Neuf	435829,748	6558724,89	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-SEVERIN-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage traité	aménagement		0,5	Oui	0,5	Nulle	0
ROE12184	Validé	Existant	Seuil du Moulin de Passavent	434237,53	6554989,56		0	INDETERMINEE	BLANZAY-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE12148	Validé	Existant	Barrage de Bernouet	425776,887	6545335,58		4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SAINT-JEAN-D'ANGELY	SYMBO	Ouvrage non traité		1,75	1,75	Oui	1,75	Oui	1,75
ROE12149	Validé	Existant	Moulin de Taillebourg	426918,661	6543492,46	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SAINT-JEAN-D'ANGELY	SYMBO	Ouvrage non traité			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE12150	Validé	Existant	Moulin d'Antezant	432493,14	6548112,9	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	ANTEZANT-LA-CHAPELLE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE12166	Validé	Existant	Barrage de la Sole	434398,855	6552366,77		0	INDETERMINEE	NUAILLE-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité		0,075	0,075	Oui	0,075	Oui	0,075
ROE27503	Validé	Existant	Déversoir (2) de Coulonges	450650,126	6566570,21	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	BRIOUX-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité			0,3	Oui	0,3	Oui	0,3
ROE27516	Validé	Existant	Pont du Pré du Moulin	450093,339	6567045,87	0,35	1	INFERIEURE A 0,5m	VERNOUX-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité			0,35	Oui	0,35	Oui	0,35
ROE36222	Validé	Existant	Barrage de Carillon	403481,54	6542210,73		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CABARIOT	SYMBO	Démarche engagée	gestion	1,25	1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE9796	Validé	Existant	Barrage de bel Ebat	407703,535	6542747,35		0	INDETERMINEE	CHAMPDOLENT	SYMBO	Ouvrage non traité		0,075	0,075	Oui	0,075	Oui	0,075
ROE12180	Validé	Existant	Moulin de la Châtre	437113,816	6559134,49	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-SEVERIN-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage traité	aménagement		0,5	Oui	0,5	Nulle	0
ROE27130	Validé	Existant	Pont Brioux D950	451694,638	6565548,92	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	BRIOUX-SUR-BOUTONNE	SYMBO	Ouvrage non traité			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE9800	Validé	Existant	Barrage de Voissay	422009,405	6545845,46		0	INDETERMINEE	LA VERGNE	SYMBO	Ouvrage non traité		0,075	0,075	Oui	0,075	Oui	0,075
ROE9798	Validé	Existant	Barrage de L'Houmée	414699,079	6546442,48		0	INDETERMINEE	TORXE	SYMBO	Ouvrage traité	aménagement	1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Nulle	0

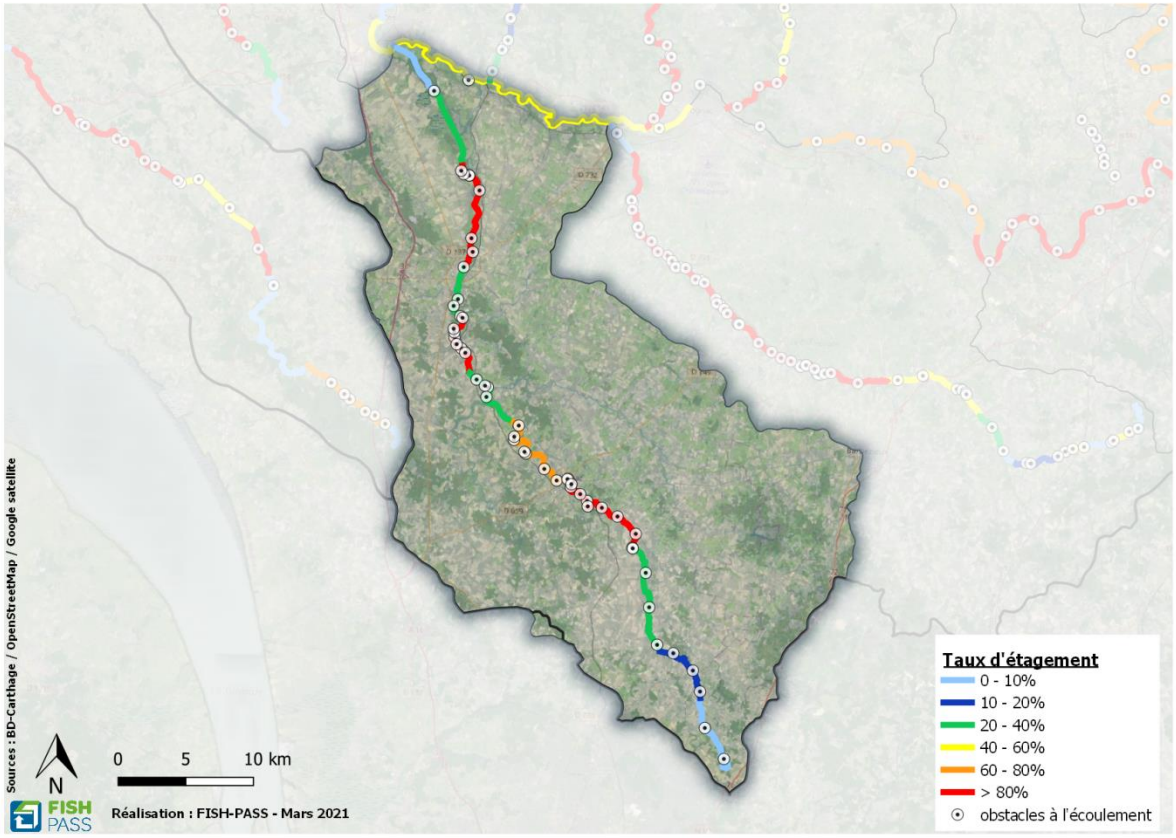
Syndicat Mixte du Bassin de la Seudre et de ses Affluents (SMBS)

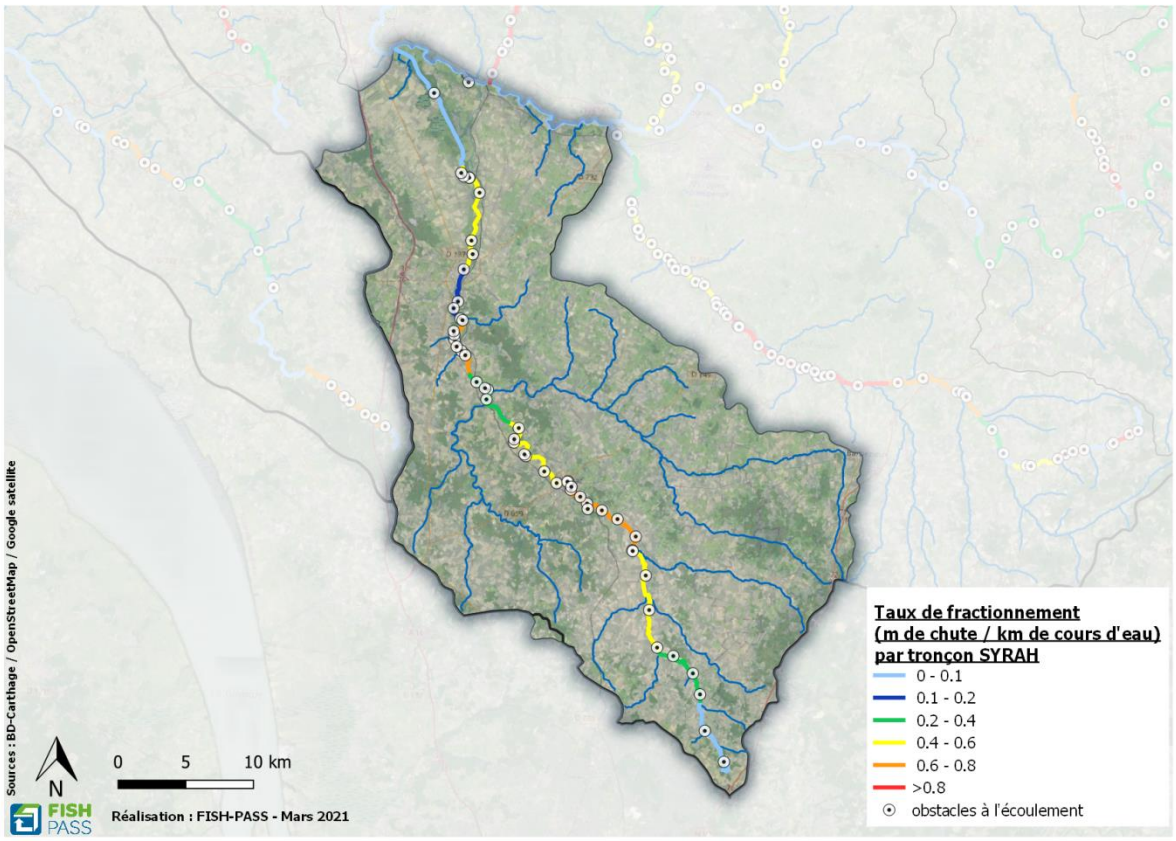




CdObstEcou	StObstEcou	LbEtOuvrag	NomPrincip	CoordXPoin	CoordYPoin	HautChutEt	CdHautChut	LbHautChut	LbCommune	id_synd	RLC	Solution	Hchute_moy	Hchute_calc	Taux_Et	H_Chute_Etagement	Taux_Fr	H_Chute_Fractionnement
ROE87988	Validé	Existant	Vanne du pont de Jagoine	####	###		0	INDETERMINEE	BOIS	SMBS	Ouvrage non traité		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE87990	Validé	Existant	Vanne à l'aval de Chez Gendron	####	###		0	INDETERMINEE	BOIS	SMBS	Ouvrage non traité		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE87989	Validé	Existant	Vanne de la Romade	####	###		0	INDETERMINEE	BOIS	SMBS	Ouvrage non traité		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE87992	Validé	ruit partiellem	Barrage de la Bourgeoisie	####	###		0	INDETERMINEE	LE CHAY	SMBS	Ouvrage traité	effacement	1,12299465	1,12299465	Non		Non	
ROE9231	Validé	Existant	Clapet de Chadeniers	####	###	2,3	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	GEMOZAC	SMBS	Ouvrage traité	effacement	1,12299465	2,3	Non		Non	
ROE9214	Validé	Existant	Clapet de Chez Viguiaud	####	###		2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	THAIMS	SMBS	Ouvrage traité	effacement	1,12299465	0,75	Non		Non	
ROE9281	Validé	Existant	Vanne de Chez Marchand	####	###	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHAMPAGNOLLES	SMBS	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE9273	Validé	Existant	Vanne de la Valade	####	###	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHAMPAGNOLLES	SMBS	Ouvrage non traité			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE9293	Validé	Existant	Moulin de Morgard	####	###	0,82	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	LE CHAY	SMBS	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité			0,82	Oui	0,82	Oui	0,82
ROE14586	Validé	Existant	Clapet du Moulin du Port	####	###		0	INDETERMINEE	CRAVANS	SMBS	Démarche engagée		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE9319	Validé	Existant	Clapet de St Trival	####	###	2,6	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	MEURSAC	SMBS	Démarche engagée			2,6	Oui	2,6	Oui	2,6
ROE16846	Validé	Existant	Les Châtelards clapet amont	####	###		0	INDETERMINEE	MEURSAC	SMBS	Démarche engagée		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE15537	Validé	Existant	Beaunant aval	####	###	1,6	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	CORME-ECLUSE	SMBS	Ouvrage traité	aménagement		1,6	Oui	1,6	Nulle	0
ROE21080	Validé	Existant	Moulin et barrage des Graves	####	###		0	INDETERMINEE	MEURSAC	SMBS	Démarche engagée		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE16875	Validé	Existant	Barrage du Seudre	####	###		0	INDETERMINEE	CHAMPAGNOLLES	SMBS	Ouvrage non traité		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE7716	Validé	Existant	Ecluse de Ribérou	####	###	8,1	7	DE 5m A INFERIEURE A 10m	SAUJON	SMBS	Ouvrage traité	aménagement		8,1	Oui	8,1	Nulle	0
ROE9190	Validé	Existant	Barrage de la Papeterie	####	###	4,21	6	DE 3m A INFERIEURE A 5m	MEURSAC	SMBS	Ouvrage traité	aménagement		4,21	Oui	4,21	Nulle	0
ROE9207	Validé	Existant	Clapet des Châtelards	####	###	2,25	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	MEURSAC	SMBS	Ouvrage traité	effacement		2,25	Non		Non	
ROE9194	Validé	Existant	Clapet de Charloteau	####	###	2,15	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	CORME-ECLUSE	SMBS	Démarche engagée			2,15	Oui	2,15	Oui	2,15

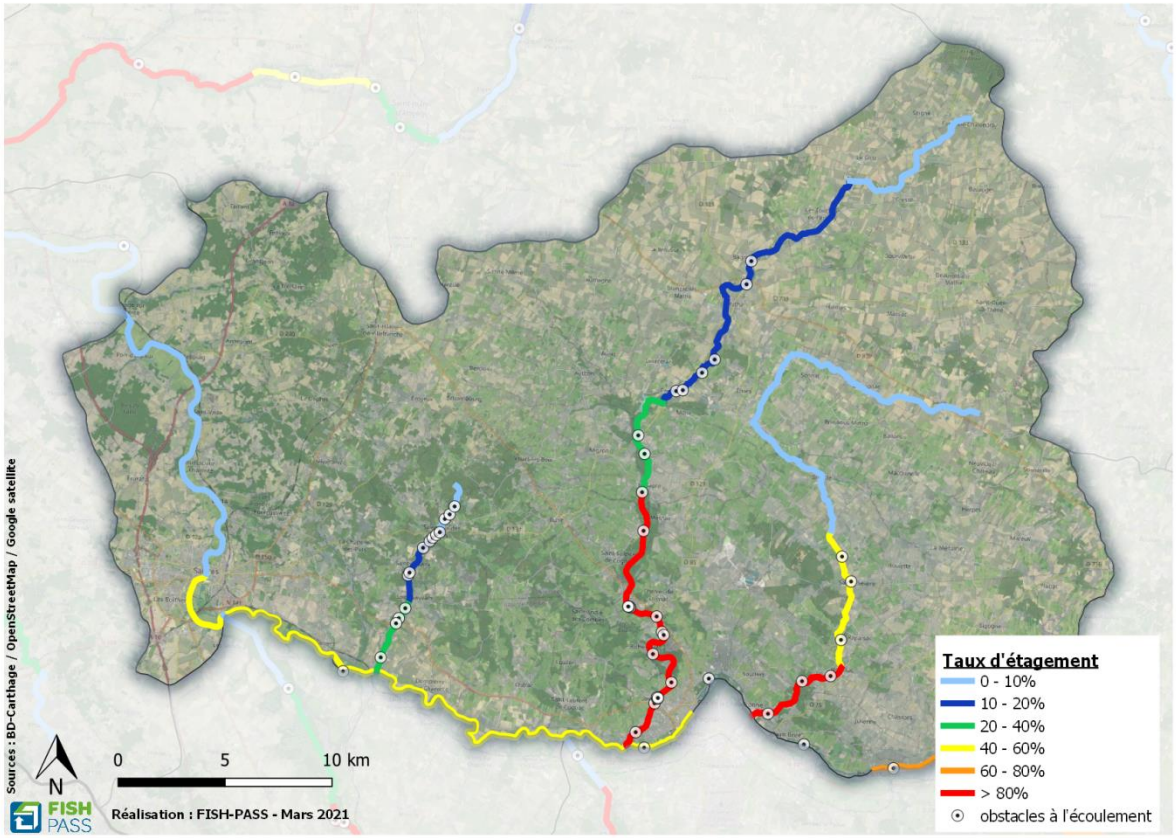
Syndicat Mixte du Bassin de la Seugne (SYMBAS)

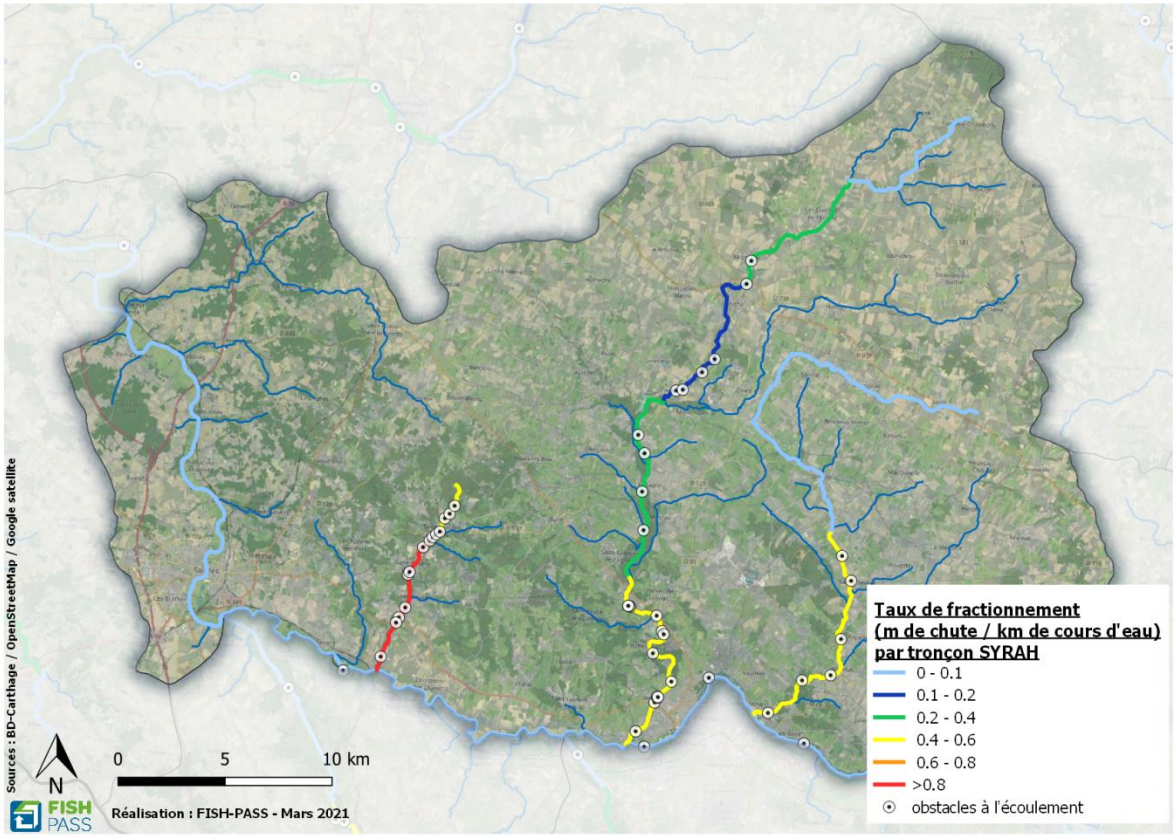




CdObstEcou	StObstEcou	LbEtOuvrag	NomPrincip	CoordXPoin	CoordYPoin	HautChutEt	CdHautChut	LbHautChut	LbCommune	id_synd	RLC	Solution	Hchute_moy	Hchute_calc	Taux_Et	H_Chute_Etagement	Taux_Fr	H_Chute_Fractionnement
ROE76308	Validé	Existant	Moulin de Beauregard - seuil amont	433006,402	6486947,21		0	INDETERMINEE	CHAMPAGNAC	SYMBAS	Ouvrage non traité		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE76320	Gelé	Existant	Barrage de Liaumet - passe à poissons	424294,419	6511017,84		0	INDETERMINEE	COLOMBIERS	SYMBAS	Ouvrage traité	aménagement			Non		Non	
ROE72095	Validé	ruit partiellem	moulin Blanc	441708,525	6470157,24		0	INDETERMINEE	POLIGNAC	SYMBAS	Ouvrage non traité		0,075	0,075	Oui	0,075	Oui	0,075
ROE10231	Validé	Existant	Moulin de Coutant	424556,597	6505365,44		0	INDETERMINEE	PONS	SYMBAS	Discussion entreprise	aménagement	1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE76702	Validé	Existant	Moulin de Fontaine - seuil amont	427609,605	6491463,91		0	INDETERMINEE	CLION	SYMBAS	Discussion entreprise	aménagement	1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE12087	Validé	ruit partiellem	Vanne des Planches	439379,063	6475685,26	0	1	INFERIEURE A 0,5m	POMMIERS-MOULONS	SYMBAS	Ouvrage non traité		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE76012	Validé	Existant	Moulin de Sauge - seuil amont	428480,225	6490457,86	0,13	1	INFERIEURE A 0,5m	LUSSAC	SYMBAS	Discussion entreprise	aménagement		0,13	Oui	0,13	Oui	0,13
ROE10315	Validé	Existant	Moulin de Pinthiers	423468,027	6501867,4	0,15	1	INFERIEURE A 0,5m	PONS	SYMBAS	Discussion entreprise	aménagement		0,15	Oui	0,15	Oui	0,15
ROE12091	Validé	Existant	Pont RD 155	440825,725	6474402,56	0,15	1	INFERIEURE A 0,5m	MERIGNAC	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,15	Oui	0,15	Oui	0,15
ROE11123	Validé	Existant	Moulin d'Asnières	423151,734	6499679,9	0,2	1	INFERIEURE A 0,5m	BELLUIRE	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,2	Oui	0,2	Oui	0,2
ROE11190	Validé	Existant	Moulin de Chez Grelaud	424007,246	6497902,28	0,2	1	INFERIEURE A 0,5m	MOSNAC	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,2	Oui	0,2	Oui	0,2
ROE11113	Validé	Existant	Moulin de la Chevrière	423147,362	6501369,52	0,25	1	INFERIEURE A 0,5m	PONS	SYMBAS	Discussion entreprise	aménagement		0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE11305	Validé	Existant	Moulin de Fontaine	427625,372	6491696,24	0,25	1	INFERIEURE A 0,5m	CLION	SYMBAS	Discussion entreprise	aménagement		0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE11599	Validé	Existant	Moulin de Guiffier	431849,031	6488184,64	0,25	1	INFERIEURE A 0,5m	JONZAC	SYMBAS	Ouvrage traité	aménagement		0,25	Oui	0,25	Nulle	0
ROE12111	Validé	Existant	Pont du Gardrat	443118,7	6467867,66	0,25	1	INFERIEURE A 0,5m	CHEPNIERS	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE12076	Validé	Existant	Pont de Romefort	438182,298	6476305,75	0,25	1	INFERIEURE A 0,5m	VIBRAC	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE71693	Validé	Existant	Moulin de Chardet	424843,568	6495926,09	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	MOSNAC	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,3	Oui	0,3	Oui	0,3
ROE109731	Validé	ruit partiellem	Amont Grand Moulin de Mosnac	425674,318	6495360,82	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	SAINT-GREGOIRE-D'ARDENNES	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,3	Oui	0,3	Oui	0,3
ROE65769	Validé	ruit partiellem	Moulin d'Auvignac	425060,078	6509904,61	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	MONTILS	SYMBAS	Discussion entreprise	aménagement		0,3	Oui	0,3	Oui	0,3
ROE10176	Validé	Existant	Moulin de Château-Renaud - déversoir amont (1)	424462,652	6506370,73	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	PONS	SYMBAS	Discussion entreprise	aménagement		0,3	Oui	0,3	Oui	0,3
ROE12423	Validé	Existant	Pont entre Châtenet et Chez Boursaud	441355,012	6472850,22	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	CHATENET	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,3	Oui	0,3	Oui	0,3
ROE11333	Validé	Existant	Moulin de St Germain de Lusignan	429845,06	6489314,22	0,33	1	INFERIEURE A 0,5m	SAINT-GERMAIN-DE-LUSIGNAN	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,33	Oui	0,33	Oui	0,33
ROE11209	Validé	Existant	Grand Moulin	425465,262	6495469,12	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	MOSNAC	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE11570	Validé	Existant	Barrage de Jonzac	431621,652	6488573,25	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	JONZAC	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE11576	Validé	Existant	déversoir aval du pont de Jonzac	431553,876	6488557,13	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	JONZAC	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE10292	Validé	Existant	Moulin Chaillou	423896,785	6504240,45	0,45	1	INFERIEURE A 0,5m	PONS	SYMBAS	Discussion entreprise	aménagement		0,45	Oui	0,45	Oui	0,45
ROE11119	Validé	Existant	Moulin de Gentis	423808,016	6500486,46	0,48	1	INFERIEURE A 0,5m	FLEAC-SUR-SEUGNE	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,48	Oui	0,48	Oui	0,48
ROE11220	Validé	Existant	Moulin de Marcouze	425569,914	6494640,24	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-GEORGES-ANTIGNAC	SYMBAS	Discussion entreprise	aménagement		0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE65767	Validé	Existant	Barrage de Liaumet	424316,139	6511014,04	0,55	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	COLOMBIERS	SYMBAS	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité			0,55	Oui	0,55	Oui	0,55
ROE71577	Validé	Existant	aval moulin de Gentis	423646,822	6500610,52	0,57	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	FLEAC-SUR-SEUGNE	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,57	Oui	0,57	Oui	0,57
ROE71697	Validé	Existant	Amont déversoir de Marraud	421704,688	6517271,71	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	BERNEUIL	SYMBAS	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité	aménagement		0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE11127	Validé	Existant	Moulin de Crachat	423370,713	6498537,81	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	FLEAC-SUR-SEUGNE	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE76701	Validé	Existant	Moulin Guiffier - seuil amont	431808,79	6487969,83	0,61	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	JONZAC	SYMBAS	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité	aménagement		0,61	Oui	0,61	Oui	0,61
ROE71910	Validé	Existant	Moulin d'Asnières - seuil amont 1	423213,449	6499060,47	0,67	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	BELLUIRE	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,67	Oui	0,67	Oui	0,67
ROE71911	Validé	Existant	Moulin d'Asnières - seuil amont 2	423198,449	6499423,27	0,67	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	BELLUIRE	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,67	Oui	0,67	Oui	0,67
ROE76026	Validé	Existant	Moulin du Gua	436350,464	6483489,33	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	OZILLAC	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE76306	Validé	Existant	Moulin Garreau - seuil amont	427960,666	6492522,89	0,84	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-GEORGES-ANTIGNAC	SYMBAS	Discussion entreprise	aménagement		0,84	Oui	0,84	Oui	0,84
ROE76027	Validé	Existant	Moulin de Crachat - seuil amont	423718,086	6498231,07	0,84	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	FLEAC-SUR-SEUGNE	SYMBAS	Ouvrage non traité			0,84	Oui	0,84	Oui	0,84
ROE10166	Validé	Existant	moulin de Colombiers	423714,202	6511364,26	0,87	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	COLOMBIERS	SYMBAS	Discussion entreprise	aménagement		0,87	Oui	0,87	Oui	0,87
ROE10165	Validé	Existant	Moulin de Colombiers - clapet amont	423900,248	6511121,56	0,9	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	COLOMBIERS	SYMBAS	Discussion entreprise	aménagement		0,9	Oui	0,9	Oui	0,9
ROE11310	Validé	Existant	Moulin de Sauge	428378,252	6490581,71	0,9	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	LUSSAC	SYMBAS	Discussion entreprise	aménagement		0,9	Oui	0,9	Oui	0,9
ROE12008	Validé	Existant	moulin de Philipeau - déversoir amont	433058,184	6486546,3	0,9	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHAMPAGNAC	SYMBAS	Discussion entreprise	aménagement		0,9	Oui	0,9	Oui	0,9
ROE11564	Validé	Existant	Moulin de la Grave - clapet amont	430760,026	6488457,92	1,05	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	JONZAC	SYMBAS	Ouvrage non traité			1,05	Oui	1,05	Oui	1,05
ROE12035	Validé	Existant	Moulin d'Etourneau - clapet amont	436602,841	6484510,74	1,05	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHAMPAGNAC	SYMBAS	Ouvrage non traité			1,05	Oui	1,05	Oui	1,05
ROE12412	Validé	Existant	Clapet amont de Chez Ballon	437596,287	6479080,88	1,05	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	VIBRAC	SYMBAS	Ouvrage non traité			1,05	Oui	1,05	Oui	1,05
ROE12019	Validé	Existant	Moulin de la Vallade - seuil amont	435253,985	6485795,11	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHAMPAGNAC	SYMBAS	Ouvrage non traité			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE12068	Validé	Existant	Moulin de Reignier	437342,36	6481629,48	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	FONTAINES-D'OZILLAC	SYMBAS	Ouvrage non traité			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE12406	Validé	Existant	Clapet amont Hurtebise	432501,686	6487449,65	1,45	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	JONZAC	SYMBAS	Ouvrage non traité			1,45	Oui	1,45	Oui	1,45
ROE12013	Validé	Existant	Moulin de Coivert - seuil amont	434101,482	6486441,67	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	CHAMPAGNAC	SYMBAS	Ouvrage non traité			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE12118	Validé	Existant	Moulin du Gua - vannes amont	436384,62	6483434,72	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SAINT-MEDARD	SYMBAS	Ouvrage non traité			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5

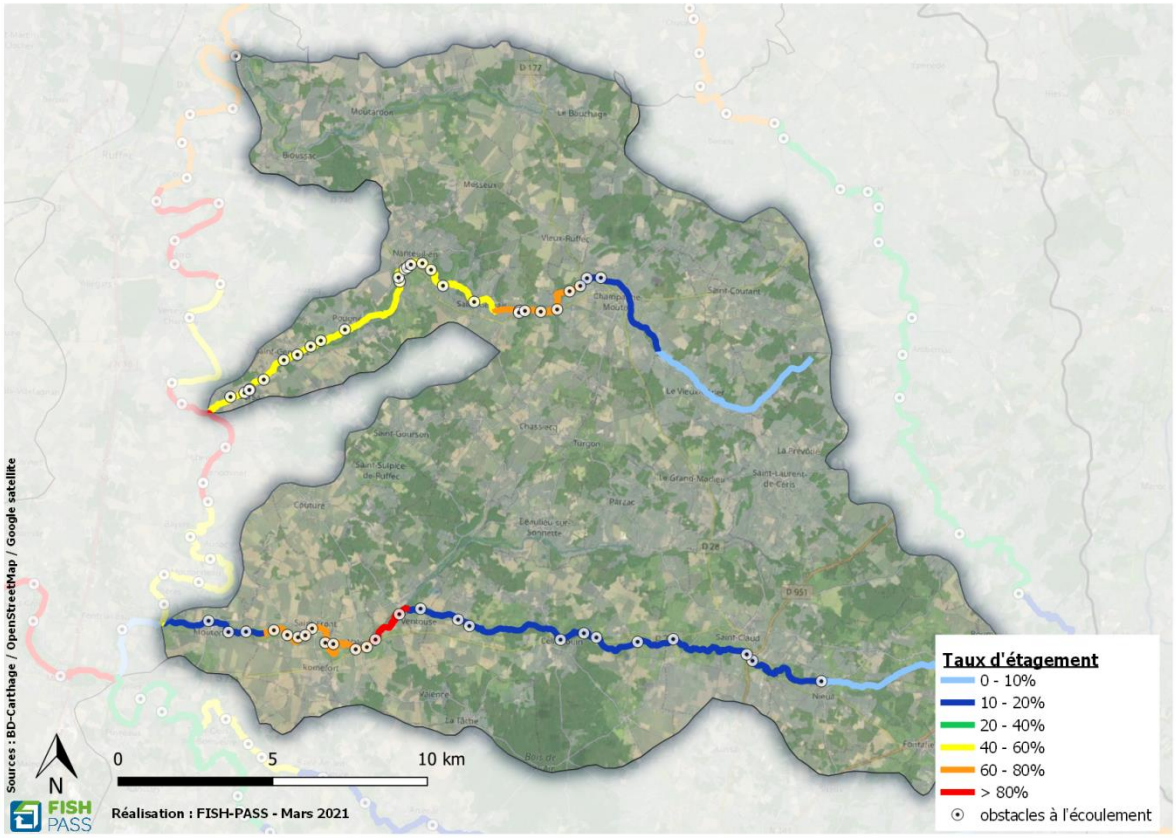
Syndicat Mixte pour la Gestion des Bassins de l'Antenne, de la Soloire, du Romède, du Coran et du Bourru (SYMBA)

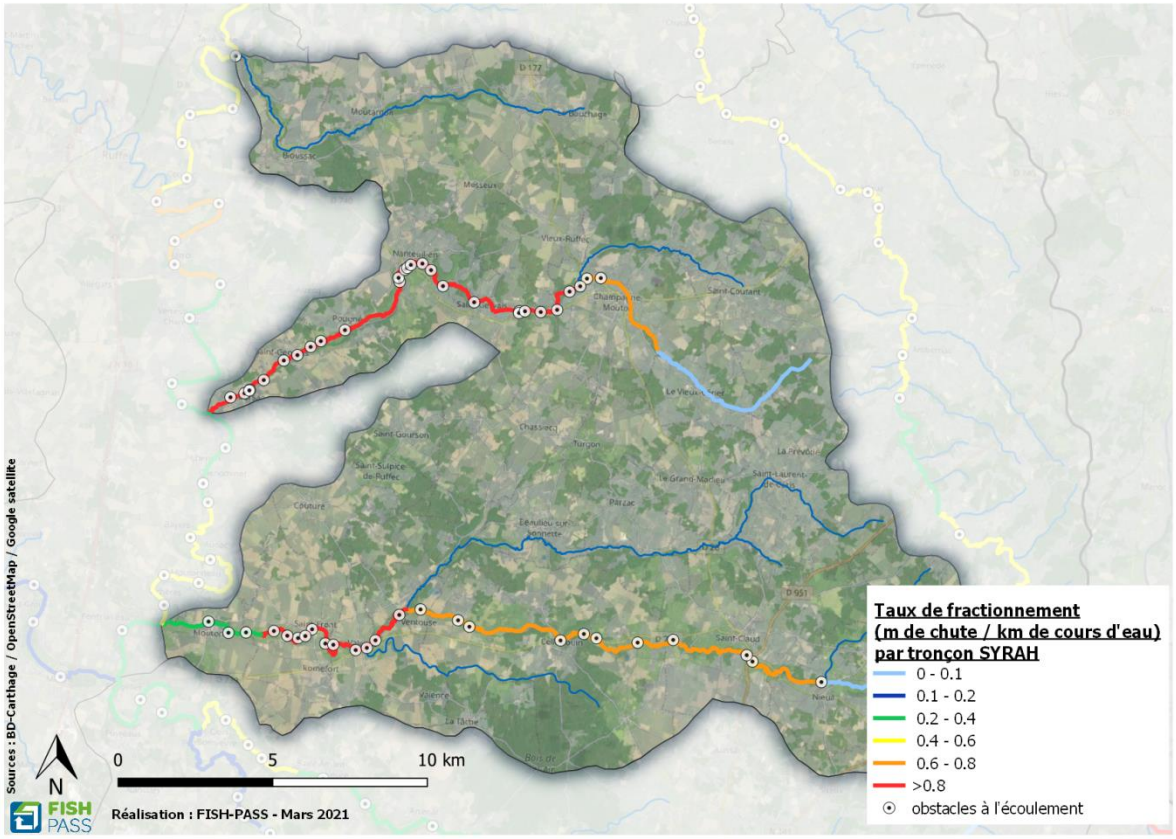




CdObstEcou	StObstEcou	LbEtOuvrag	NomPrincip	CoordXPoin	CoordYPoin	HautChutEt	CdHautChut	LbHautChut	LbCommune	id_synd	RLC	Solution	Hchute_moy	Hchute_calc	Taux_Et	H_Chute_Etagement	Taux_Fr	H_Chute_Fractionnement
ROE106055	Validé	Existant	Buse sur cours d'eau	427161,937	6521020,76		2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHANIERS	SYMBA	Ouvrage non traité		0,75	0,75	Oui	0,75	Oui	0,75
ROE106364	Validé	Existant	Pont La Grange N141	426732,651	6520316,31		2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHANIERS	SYMBA	Ouvrage non traité		0,75	0,75	Oui	0,75	Oui	0,75
ROE105527	Validé	Existant	Ecreteur de crue Chez Chauvin	429012,035	6525192,25		2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-BRIS-DES-BOIS	SYMBA	Ouvrage non traité		0,75	0,75	Oui	0,75	Oui	0,75
ROE105524	Validé	ruit partiellem	Vannes Amont Etang des Bajoliers	428449,796	6524316,48	0	1	INFERIEURE A 0,5m	SAINT-CESAIRE	SYMBA	Démarche engagée			0	Oui	0	Oui	0
ROE105526	Validé	ruit partiellem	Seuil de St Bris des Bois	428776,556	6524569,15	0	1	INFERIEURE A 0,5m	SAINT-BRIS-DES-BOIS	SYMBA	Ouvrage non traité			0	Oui	0	Oui	0
ROE105644	Validé	Existant	Buse de route Chez Giraud	429469,764	6525776,65	0,2	1	INFERIEURE A 0,5m	BRIZAMBOURG	SYMBA	Ouvrage non traité			0,2	Oui	0,2	Oui	0,2
ROE105518	Validé	Existant	Seuil de Chez La Garde 2	427290,921	6522561,63	0,25	1	INFERIEURE A 0,5m	SAINT-CESAIRE	SYMBA	Ouvrage non traité			0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE105519	Validé	Existant	Seuil de Chez La Garde 2	427362,359	6522685,98	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	SAINT-CESAIRE	SYMBA	Ouvrage non traité			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE105643	Validé	Existant	Ouvrage ecreteur de crue de Taillaud	429238,253	6525406,23	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-BRIS-DES-BOIS	SYMBA	Ouvrage non traité			0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE105525	Validé	Existant	Seuil amont Moulin de La Vergne	428613,837	6524450,09	0,7	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-BRIS-DES-BOIS	SYMBA	Ouvrage non traité			0,7	Oui	0,7	Oui	0,7
ROE105521	Validé	Existant	Moulin Neuf	427996,697	6523843,54	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-CESAIRE	SYMBA	Discussion entreprise			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE105515	Validé	Existant	Pont busé du Moulin Barreau	426014,969	6518724,18	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHANIERS	SYMBA	Ouvrage non traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE105516	Validé	ruit partiellem	Moulin de Coran	426861,635	6520556,09	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	CHANIERS	SYMBA	Ouvrage non traité			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE105522	Validé	Existant	Vanne Aval Etang des Bajoliers	428309,566	6524159,05	1,7	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SAINT-CESAIRE	SYMBA	Démarche engagée			1,7	Oui	1,7	Oui	1,7
ROE76365	Validé	Existant	Moulin d'Archambaud - seuil amont	441625,664	6532639,58		0	INDETERMINEE	MATHA	SYMBA	Ouvrage traité	aménagement	1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Nulle	0
ROE77216	Validé	Existant	moulin de Marestay - seuil amont	443115,797	6536155,89		0	INDETERMINEE	MATHA	SYMBA	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE13461	Validé	Existant	Pont Les Grandes Ecures	438347,349	6528234,03		0	INDETERMINEE	MONS	SYMBA	Ouvrage non traité		0,33	0,33	Oui	0,33	Oui	0,33
ROE13464	Validé	Existant	Déversoir du moulin de prignac	439827,211	6531167,62		0	INDETERMINEE	PRIGNAC	SYMBA	Ouvrage non traité		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE13465	Validé	Existant	Moulin de la Chaume	440135,958	6531208,25		0	INDETERMINEE	PRIGNAC	SYMBA	Ouvrage non traité			0	Oui	0	Oui	0
ROE13462	Validé	Existant	Moulin Neuf	438054,851	6529096,47		0	INDETERMINEE	MONS	SYMBA	Ouvrage non traité			0	Oui	0	Oui	0
ROE13466	Validé	Existant	Clapet de la Platerie	441036,189	6532023,86		0	INDETERMINEE	PRIGNAC	SYMBA	Ouvrage non traité			0	Oui	0	Oui	0
ROE88709	Validé	Existant	Clapet de Bagnizeau	443339,855	6537237,81		0	INDETERMINEE	BAGNIZEAU	SYMBA	Ouvrage non traité		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE109639	Validé	Existant	moulins de javrezac	438941,286	6516799,48		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	COGNAC	SYMBA	Ouvrage non traité		1,25	1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE78589	Validé	Existant	seuil déversoir de l'ancienne distillerie	438934,169	6516864,96	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	JAVREZAC	SYMBA	Démarche engagée			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE78588	Validé	Existant	seuil déversoir des deux voutes	438952,161	6516844,85	0,44	1	INFERIEURE A 0,5m	JAVREZAC	SYMBA	Démarche engagée			0,44	Oui	0,44	Oui	0,44
ROE43878	Validé	ruit partiellem	ancien barrage du buisson	437933,524	6515229,44	0,45	1	INFERIEURE A 0,5m	JAVREZAC	SYMBA	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE98279	Validé	ruit partiellem	déversoir du moulin de Boussac	439161,378	6519911,16	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHERVES-RICHEMONT	SYMBA	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE70615	Validé	Existant	Seuil aval de la chaussée du Moulin Prézier	437583,33	6521101,33	0,61	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHERVES-RICHEMONT	SYMBA	Ouvrage non traité			0,61	Oui	0,61	Oui	0,61
ROE43923	Validé	ruit partiellem	Moulin de Boussac	439242,611	6519770,13	0,65	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHERVES-RICHEMONT	SYMBA	Ouvrage existant associé à un ouvrage traité			0,65	Oui	0,65	Oui	0,65
ROE43903	Validé	ruit partiellem	moulin des Angeliers	439602,204	6517555,3	0,7	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	JAVREZAC	SYMBA	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE43908	Validé	ruit partiellem	Moulin des Basses Rues ou de Richemont	438739,103	6518880,56	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHERVES-RICHEMONT	SYMBA	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE43891	Gelé	Existant	moulin de Javrezac	438940,358	6516798,17	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	COGNAC	SYMBA	Démarche engagée			0,8	Non		Non	
ROE43884	Validé	Existant	seuil de la distillerie de la GROIE	438814,541	6516581,15	0,86	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	COGNAC	SYMBA	Discussion entreprise			0,86	Oui	0,86	Oui	0,86
ROE78590	Validé	Existant	vanne à clapet du moulin de Javrezac	438975,681	6516826,07	0,93	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	COGNAC	SYMBA	Démarche engagée			0,93	Oui	0,93	Oui	0,93
ROE43967	Validé	Existant	Moulin de Coulonges	438301,115	6524636,81	0,95	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-SULPICE-DE-COGNAC	SYMBA	Ouvrage non traité			0,95	Oui	0,95	Oui	0,95
ROE43960	Validé	Existant	seuil déversoir du moulin de Prezier	437621,421	6521091,45	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHERVES-RICHEMONT	SYMBA	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE98280	Validé	Existant	moulin Prezier	437677,728	6521063,42	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHERVES-RICHEMONT	SYMBA	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE43931	Validé	Existant	Moulin Bricoine	438912,318	6520636,18	1,05	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHERVES-RICHEMONT	SYMBA	Ouvrage traité	effacement			Non		Non	
ROE13459	Validé	Existant	Moulin de Vergnée	438233,898	6526441,78	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LE SEURE	SYMBA	Ouvrage non traité			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE66047	Validé	Existant	vanne de varaize	445710,458	6517610,87	0,46	1	INFERIEURE A 0,5m	NERCILLAC	SYMBA	Discussion entreprise			0,46	Oui	0,46	Oui	0,46
ROE78593	Validé	Existant	gué du moulin TIGNOUX	447043,379	6517853	0,89	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	NERCILLAC	SYMBA	Ouvrage non traité			0,89	Oui	0,89	Oui	0,89
ROE97843	Validé	Existant	clapet du Gat	447580,483	6523433,77	0,9	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINTE-SEVERE	SYMBA	Ouvrage non traité			0,9	Oui	0,9	Oui	0,9
ROE97844	Validé	Existant	clapet de sainte severe	448003,949	6522269,08	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINTE-SEVERE	SYMBA	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE66045	Validé	Existant	moulin de la fiurne	444118,07	6516090,55	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	BOUTIERS-SAINT-TROJAN	SYMBA	Discussion entreprise			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE66050	Validé	Existant	seuil d'alimentation du moulin d'olivet	447530,122	6519541,49	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	REPARSAC	SYMBA	Discussion entreprise			1,4	Oui	1,4	Oui	1,4
ROE59389	Validé	Existant	Barrage de La Baine	424253,763	6518075,05	0,27	1	INDETERMINEE	CHANIERS	SYMBA	Démarche engagée			0,27	Oui	0,27	Oui	0,27
ROE42090	Validé	Existant	Barrage de Gondeville	455135,153	6513078,45	0,9	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	JARNAC	SYMBA	Ouvrage traité	aménagement		0,9	Oui	0,9	Nulle	0
ROE41869	Validé	Existant	Barrage de Bagnolet	441353,866	6517732,14	1,45	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	COGNAC	SYMBA	Ouvrage traité	aménagement		1,45	Oui	1,45	Nulle	0
ROE41740	Validé	Existant	Barrage de Crouin	438329,674	6514504,96	1,6	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	MERPINS	SYMBA	Ouvrage traité	aménagement		1,6	Oui	1,6	Nulle	0

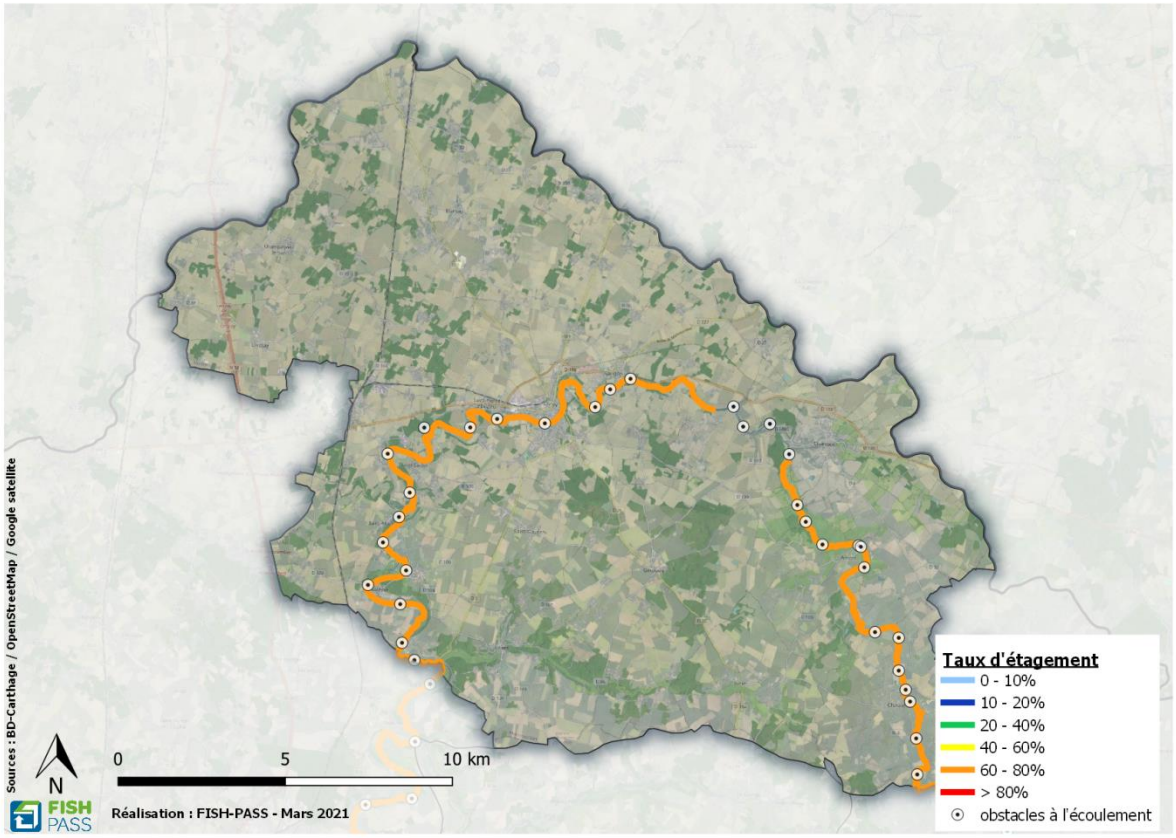
Syndicat des Bassins Argentor, Izonne et Son-Sonnette (SBAISS)

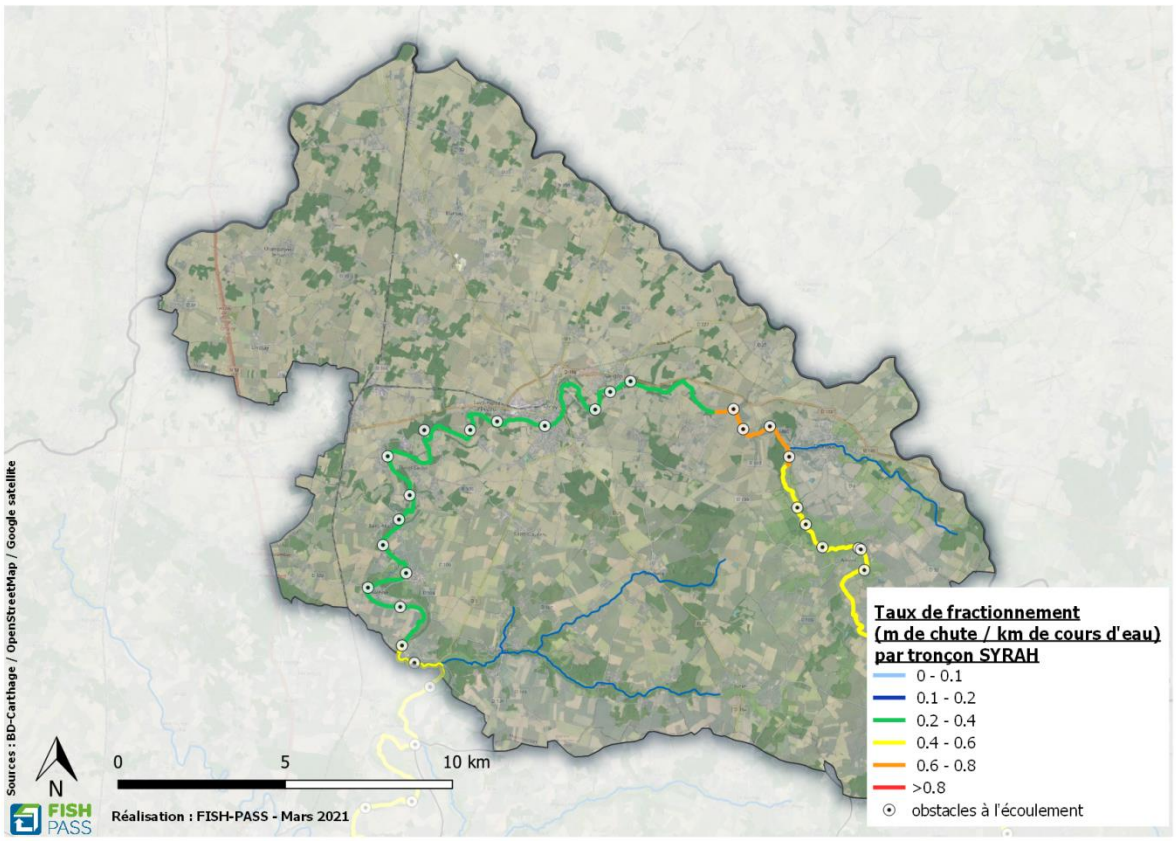




CdObstEcou	StObstEcou	LbEtOuvrag	NomPrincip	CoordXPoin	CoordYPoin	HautChutEt	CdHautChut	LbHautChut	LbCommune	id_synd	RLC	Solution	Hchute_moy	Hchute_calc	Taux_Et	H_Chute_Etagement	Taux_Fr	H_Chute_Fractionnement
ROE115545	Validé	Détruit partiellement	Moulin de JABOUIN	490377,801	6535679,47		1	INFERIEURE A 0,5m	VALENCE	SBAISS	Démarche engagée		0,25	0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE115607	Validé	Détruit partiellement	Ouvrage du pré du moulin	489236,067	6535896,88		1	INFERIEURE A 0,5m	SAINT-FRONT	SBAISS	Démarche engagée		0,25	0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE115608	Validé	Existant	vanne du coq	488455,94	6536123,83		2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-FRONT	SBAISS	Démarche engagée		0,75	0,75	Oui	0,75	Oui	0,75
ROE115609	Validé	Existant	seuil de BOURDELAIS	487555,463	6536078,38		2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	MOUTON	SBAISS	Démarche engagée		0,75	0,75	Oui	0,75	Oui	0,75
ROE115438	Validé	Détruit partiellement	deversoir d'alimentation du moulin de mouton	486343,65	6536428,43		1	INFERIEURE A 0,5m	MOUTON	SBAISS	Démarche engagée		0,25	0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE115540	Validé	Existant	seuil déversoir d'alimentation du moulin de SOUBERT	491100,318	6535507,52		2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	VALENCE	SBAISS	Démarche engagée		0,75	0,75	Oui	0,75	Oui	0,75
ROE115541	Validé	Détruit partiellement	Essac DELORD	489691,195	6536180,53		1	INFERIEURE A 0,5m	SAINT-FRONT	SBAISS	Démarche engagée		0,25	0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE115543	Validé	Existant	Seuil d'alimentation du moulin de MORTAGNE	490118,496	6535719,82		2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-FRONT	SBAISS	Démarche engagée		0,75	0,75	Oui	0,75	Oui	0,75
ROE115610	Validé	Détruit partiellement	seuil de PEUSSET	486986,609	6536067,8		1	INFERIEURE A 0,5m	MOUTON	SBAISS	Démarche engagée		0,25	0,25	Oui	0,25	Oui	0,25
ROE53970	Validé		Moulin de Chez Bouty	488888,935	6535971,72		0	INDETERMINEE	SAINT-FRONT	SBAISS	Démarche engagée		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE115426	Validé	Détruit partiellement	seuil de l'oumède	492509,355	6536643,74		0	INDETERMINEE	VALENCE	SBAISS	Démarche engagée		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE115430	Validé	Existant	seuil d'alimentation du moulin de BOUGON	491740,455	6535823,56		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	VALENCE	SBAISS	Démarche engagée		1,25	1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE53997	Validé	Existant	Moulin de Cellefrouin	497721,857	6535818,32		2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CELLEFROUIN	SBAISS	Ouvrage non traité		0,75	0,75	Oui	0,75	Oui	0,75
ROE53974	Validé	Existant	Moulin de Bourgon	491461,285	6535579,44		3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	VALENCE	SBAISS	Démarche engagée		1,25	1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE53972	Validé	Détruit partiellement	Moulin de Châtelard	489471,834	6535962,56	0	1	INFERIEURE A 0,5m	SAINT-FRONT	SBAISS	Démarche engagée			0	Oui	0	Oui	0
ROE53975	Validé	Détruit partiellement	vanne de ventouse	493197,289	6536820,93	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	VENTOUSE	SBAISS	Ouvrage non traité			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE53995	Validé	Détruit partiellement	Moulin de Présec	494775,386	6536262,89	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CELLEFROUIN	SBAISS	Ouvrage non traité			0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE54000	Validé	Détruit partiellement	Ancienne pêcherie de Lascoux	500214,538	6535749,35	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CELLEFROUIN	SBAISS	Ouvrage non traité			0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE54001	Validé	Existant	Moulin de Chalais	501364,159	6535836,45	0,9	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-CLAUD	SBAISS	Ouvrage non traité			0,9	Oui	0,9	Oui	0,9
ROE53998	Validé	Existant	moulin Neuf	498476,974	6536028,23	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CELLEFROUIN	SBAISS	Ouvrage non traité			1	Oui	1	Oui	1
ROE53993	Validé	Existant	Moulin de la Boubière	494410,542	6536470,02	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CELLEFROUIN	SBAISS	Ouvrage non traité			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE105971	Validé	Existant	seuil d'alimentation du moulin du Pont	503927,971	6535137,33	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-CLAUD	SBAISS	Ouvrage non traité			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE54008	Validé	Existant	Moulin de Nieuil	506155,806	6534474,43	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	NIEUIL	SBAISS	Démarche engagée			1,3	Oui	1,3	Oui	1,3
ROE53999	Validé	Existant	Moulin de la Matasse	498882,179	6535890,51	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CELLEFROUIN	SBAISS	Ouvrage non traité			1,3	Oui	1,3	Oui	1,3
ROE54003	Validé	Existant	Moulin du Pont	503740,668	6535343,14	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	SAINT-CLAUD	SBAISS	Ouvrage non traité			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE50171	Validé	Existant	seuil d'alimentation amont du moulin de Rouasson	496572,277	6546455,88		0	INDETERMINEE	NANTEUIL-EN-VALLEE	SBAISS	Ouvrage non traité		1,12299465	1,12299465	Oui	1,12299465	Oui	1,12299465
ROE53967	Validé	Détruit partiellement	Moulin Brûlé	493536,557	6547785,39	0,2	1	INFERIEURE A 0,5m	NANTEUIL-EN-VALLEE	SBAISS	Ouvrage non traité			0,2	Oui	0,2	Oui	0,2
ROE51857	Validé	Détruit partiellement	Petit Moulin de St-Georges	488777,303	6544864,92	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	POURSAC	SBAISS	Ouvrage non traité			0,3	Oui	0,3	Oui	0,3
ROE98303	Validé	Existant	seuil aval du pont	487507,41	6543806,34	0,4	1	INFERIEURE A 0,5m	POURSAC	SBAISS	Ouvrage non traité			0,4	Oui	0,4	Oui	0,4
ROE98301	Validé	Existant	vanne de Villeneuve	487052,326	6543676,03	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	POURSAC	SBAISS	Ouvrage non traité			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE50164	Validé	Détruit partiellement	décharge amont du moulin du Boc	493257,664	6547997,2	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	NANTEUIL-EN-VALLEE	SBAISS	Ouvrage non traité			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE50166	Validé	Existant	Moulin du Coudret	494930,064	6546746,81	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	NANTEUIL-EN-VALLEE	SBAISS	Ouvrage non traité			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE50160	Validé	Détruit partiellement	Décharge amont du moulin de la pomme	492767,448	6547857,62	0,5	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	NANTEUIL-EN-VALLEE	SBAISS	Ouvrage non traité			0,5	Oui	0,5	Oui	0,5
ROE50165	Validé	Détruit partiellement	Moulin de Villognon	493922,671	6547269,14	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	NANTEUIL-EN-VALLEE	SBAISS	Ouvrage non traité			0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE50183	Validé	Détruit partiellement	Moulin de Basset	498358,987	6547262,93	0,7	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHAMPAGNE-MOUTON	SBAISS	Ouvrage non traité			0,7	Oui	0,7	Oui	0,7
ROE50181	Validé	Existant	Moulin de la Boissiere	498014,327	6547091,54	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHAMPAGNE-MOUTON	SBAISS	Ouvrage non traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE50182	Validé	Existant	Moulin de Guitry	498577,159	6547511,03	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHAMPAGNE-MOUTON	SBAISS	Ouvrage non traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE50146	Validé	Existant	Moulin de Bourget	489972,848	6545491,62	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	NANTEUIL-EN-VALLEE	SBAISS	Ouvrage non traité			1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE50155	Validé	Existant	moulin de la tache	492522,317	6547408,58	1,15	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	NANTEUIL-EN-VALLEE	SBAISS	Ouvrage non traité			1,15	Oui	1,15	Oui	1,15
ROE50162	Validé	Existant	Moulin du Boc	492883,069	6547954,25	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	NANTEUIL-EN-VALLEE	SBAISS	Ouvrage non traité			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE98302	Validé	Existant	déversoir du petit moulin de Poursac	487682,696	6543920,11	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	POURSAC	SBAISS	Ouvrage non traité			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE50145	Validé	Existant	Moulin Naulet	489644,745	6545305,93	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-GEORGES	SBAISS	Ouvrage non traité			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE50139	Validé	Existant	Vanne d'alimentation du Grand moulin de Poursac	488128,555	6544232,08	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	POURSAC	SBAISS	Ouvrage non traité			1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE50147	Validé	Existant	Moulin Neuf	490752,729	6545848,95	1,25	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	NANTEUIL-EN-VALLEE	SBAISS	Ouvrage non traité			1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE50175	Validé	Existant	Moulin Robin	497613,102	6546502,43	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	NANTEUIL-EN-VALLEE	SBAISS	Ouvrage non traité			1,3	Oui	1,3	Oui	1,3
ROE50133	Validé	Existant	petit moulin de Poursac	487660,806	6543896,76	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	POURSAC	SBAISS	Ouvrage non traité			1,3	Oui	1,3	Oui	1,3
ROE50184	Validé	Existant	Moulin de Milorguet	499024,961	6547527,79	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CHAMPAGNE-MOUTON	SBAISS	Ouvrage non traité			1,4	Oui	1,4	Oui	1,4
ROE50174	Validé	Existant	Moulin de Tingaud	497082,953	6546430,42	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	NANTEUIL-EN-VALLEE	SBAISS	Ouvrage non traité			1,4	Oui	1,4	Oui	1,4
ROE98304	Validé	Existant	étang de Rouasson	496386,821	6546451,51	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	NANTEUIL-EN-VALLEE	SBAISS	Ouvrage non traité			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE50157	Validé	Existant	Décharge du moulin de la Tache	492486,671	6547534,52	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	NANTEUIL-EN-VALLEE	SBAISS	Ouvrage non traité			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE50144	Validé	Existant	Déversoir amont du grand moulin de Saint Georges	489215,564	6545038,74	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	POURSAC	SBAISS	Ouvrage non traité			1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE50159	Validé	Existant	Moulin de la Pomme	492688,919	6547800,34	1,8	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	NANTEUIL-EN-VALLEE	SBAISS	Ouvrage non traité			1,8	Oui	1,8	Oui	1,8
ROE50170	Validé	Existant	moulin de Rouasson	496379,496	6546398,06	1,8	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	NANTEUIL-EN-VALLEE	SBAISS	Ouvrage non traité			1,8	Oui	1,8	Oui	1,8

Communauté de Communes du Civraisien en Poitou





CdObstEcou	StObstEcou	LbEtOuvrag	NomPrincip	CoordXPoin	CoordYPoin	HautChutEt	CdHautChut	LbHautChut	LbCommune	id_synd	RLC	Solution	Hchute_moy	Hchute_calc	Taux_Et	H_Chute_Etagement	Taux_Fr	H_Chute_Fractionnement
ROE97835	Validé	Existant	Seuil du Bois des Caves	499404,878	6560599,61	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	CHARROUX	SABAC	Ouvrage non traité			0,3	Oui	0,3	Oui	0,3
ROE97804	Gelé	Existant	Pont de la D 103	500553,251	6560531,79	0	1	INFERIEURE A 0,5m	ASNOIS	SABAC	Ouvrage traité			0	Non		Non	
ROE97798	Validé	Détruit entièrement	Ancien moulin de Bonnezac	502025,079	6555901,2	0	1	INFERIEURE A 0,5m	CHATAIN	SABAC	Ouvrage traité			0	Non		Non	
ROE97797	Validé	Existant	Pont de Chatain D4	501892,788	6556255,74	0	1	INFERIEURE A 0,5m	CHATAIN	SABAC	Ouvrage traité			0	Oui	0	Oui	0
ROE51041	Validé	Existant	Clapet de Périlloux	498408,638	6563302,55	0,6	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHARROUX	SABAC	Démarche engagée			0,6	Oui	0,6	Oui	0,6
ROE51022	Validé	Existant	Barrage les Roches (Malmort)	496744,837	6564726,14	0,95	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHARROUX	SABAC	Démarche engagée			0,95	Oui	0,95	Oui	0,95
ROE50647	Validé	Existant	Moulin de l'Ane Vert seuil et déversoir (passe non fonctionnel	502237,963	6553718,94	2	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	CHATAIN	SABAC	Ouvrage non traité	gestion		2	Oui	2	Oui	2
ROE50645	Validé	Existant	Barrage de Loubresac	502206,937	6554798,28	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	CHATAIN	SABAC	Ouvrage traité	aménagement		0,3	Oui	0,3	Nulle	0
ROE50643	Validé	Existant	Barrage de Tézier (passe non fonctionnelle)	501685,196	6556826,88	2	5	DE 2m A INFERIEURE A 3m	CHATAIN	SABAC	Ouvrage non traité	gestion		2	Oui	2	Oui	2
ROE50641	Validé	Détruit partiellement	Moulin des Melles	501686,18	6557809,17	0,3	1	INFERIEURE A 0,5m	CHATAIN	SABAC	Ouvrage traité			0,3	Oui	0,3	Oui	0,3
ROE50639	Validé	Existant	Barrage de la Vergne	500975,346	6557978,79	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	ASNOIS	SABAC	Ouvrage non traité	gestion		1	Oui	1	Oui	1
ROE50637	Validé	Existant	Moulin de Roussille	500655,672	6559915,8	1,6	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	ASNOIS	SABAC	Ouvrage non traité	gestion		1,6	Oui	1,6	Oui	1,6
ROE50635	Validé	Existant	Barrage de l'Asnière	500486,234	6560569,65	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	ASNOIS	SABAC	Ouvrage non traité	aménagement		0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE50631	Validé	Détruit partiellement	Barrage de la Pérade	498905,46	6561280,15	0	1	INFERIEURE A 0,5m	CHARROUX	SABAC	Ouvrage non traité	effacement		0	Oui	0	Oui	0
ROE50628	Validé	Existant	Moulin de Jouet en ruine	498652,839	6561782,81	1,8	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	CHARROUX	SABAC	Ouvrage non traité	effacement		1,8	Oui	1,8	Oui	1,8
ROE50625	Validé	Existant	Moulin de Rochemeaux	497832,226	6564210,35	1,5	4	DE 1,5m A INFERIEURE A 2m	CHARROUX	SABAC	Ouvrage non traité	aménagement		1,5	Oui	1,5	Oui	1,5
ROE50610	Validé	Existant	Moulin des Ages	492609,218	6564713,41	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAVIGNE	SABAC	Ouvrage non traité	gestion		1,4	Oui	1,4	Oui	1,4
ROE50598	Validé	Existant	Moulin Neuf (Civray)	491103,454	6564226,29	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	CIVRAY	SABAC	Ouvrage non traité	gestion		1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE50596	Validé	Existant	Moulin de Leray	487497,858	6564098,52	1,1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-PIERRE-D'EXIDEUIL	SABAC	Ouvrage non traité	aménagement		1,1	Oui	1,1	Oui	1,1
ROE50595	Validé	Existant	Moulin de Roche Papillon	486404,891	6563316,96	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-SAVIOL	SABAC	Ouvrage non traité	gestion		1,3	Oui	1,3	Oui	1,3
ROE50594	Validé	Existant	Moulin de Comporté	487062,705	6562153,49	0,9	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAINT-SAVIOL	SABAC	Ouvrage non traité	gestion		0,9	Oui	0,9	Oui	0,9
ROE50593	Validé	Existant	Barrage de St Macoux	486741,923	6561426	1,15	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-MACOUX	SABAC	Démarche engagée			1,15	Oui	1,15	Oui	1,15
ROE50592	Validé	Existant	Moulin de Roche sous Nieuil	486263,047	6560663,37	1,2	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-MACOUX	SABAC	Ouvrage non traité	aménagement		1,2	Oui	1,2	Oui	1,2
ROE50588	Validé	Existant	Moulin de l'Etourneau	486954,524	6559825,36	0,85	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	VOULEME	SABAC	Ouvrage non traité	aménagement		0,85	Oui	0,85	Oui	0,85
ROE50587	Validé	Existant	Moulin du Roc	485814,561	6559391,49	0,85	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	VOULEME	SABAC	Ouvrage traité	aménagement		0,85	Oui	0,85	Nulle	0
ROE50585	Validé	Existant	Moulin de la Chambe	486779,315	6558815,67	1	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	VOULEME	SABAC	Ouvrage traité	aménagement		1	Oui	1	Nulle	0
ROE50367	Validé	Existant	Moulin de Follemprise	487202,098	6557141,59	1,25	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	LIZANT	SABAC	Ouvrage non traité			1,25	Oui	1,25	Oui	1,25
ROE50198	Validé	Détruit partiellement	Moulin de Greffier (Ruines)	497033,775	6564127,52	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	CHARROUX	SABAC	Ouvrage traité			0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE50169	Validé	Existant	Moulin de Savigné	493664,332	6565558,96	0,7	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAVIGNE	SABAC	Ouvrage non traité	aménagement		0,7	Oui	0,7	Oui	0,7
ROE50163	Validé	Existant	Moulin de Tan	493057,221	6565242,25	0,8	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	SAVIGNE	SABAC	Ouvrage non traité	aménagement		0,8	Oui	0,8	Oui	0,8
ROE50113	Validé	Existant	Moulin Minot	489676,732	6564357,76	1,4	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-PIERRE-D'EXIDEUIL	SABAC	Ouvrage traité	aménagement		1,4	Oui	1,4	Nulle	0
ROE50108	Validé	Existant	Moulin de Dalidant	488872,184	6564102,98	1,3	3	DE 1m A INFERIEURE A 1,5m	SAINT-PIERRE-D'EXIDEUIL	SABAC	Ouvrage non traité	aménagement		1,3	Oui	1,3	Oui	1,3
ROE49935	Validé	Existant	Moulin de Boutiers	486832,705	6557660,2	0,85	2	DE 0,5m A INFERIEURE A 1m	LIZANT	SABAC	Ouvrage non traité	aménagement		0,85	Oui	0,85	Oui	0,85