HAL
open science

Diagnostic des milieux aquatiques et élaboration d'un plan d'action pluriannuel pour reconquérir les milieux aquatiques sur le bassin Bruche Mossig (67)

Alexia Borgne

To cite this version:

Alexia Borgne. Diagnostic des milieux aquatiques et élaboration d'un plan d'action pluriannuel pour reconquérir les milieux aquatiques sur le bassin Bruche Mossig (67). Sciences de l'ingénieur [physics]. 2020. dumas-03575508

HAL Id: dumas-03575508

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03575508v1

Submitted on 15 Feb 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Alexia
BORGNE

Promotion
Bretagne
2017-2020

SYNDICAT MIXTE
BASSIN
BRUCHE
MOSSIG

Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme d'ingénieur de l'ENGEES

Mastère spécialisé gestionnaire de bassin d'alimentation de captage

La Bruche sur la commune de Lutzelhouse @Alexia Borgne

Diagnostic des milieux aquatiques et élaboration d'un plan d'action pluriannuel pour reconquérir les milieux aquatiques sur le bassin Bruche Mossig (67)

Maitre de stage : Morgane Pacaud
Tuteur école : Jean-Nicolas Beisel

Stage : Avril à septembre 2020

ENGEES
ÉCOLE NATIONALE DU GÉNIE DE L'EAU
ET DE L'ENVIRONNEMENT DE STRASBOURG

REMERCIEMENTS

Ce stage a été très formateur et très enrichissant pour moi et je tiens à remercier toutes les personnes qui ont participées de près ou de loin au projet.

A l'issue de mes 6 mois de stage au sein du syndicat mixte du bassin de la Bruche et de la Mossig, je tiens à remercier particulièrement ma maitre de stage et directrice du syndicat, Morgane Pacaud. Son aide, sa disponibilité et ses précieux conseils ont permis l'aboutissement de ce stage et du projet.

Je souhaite également remercier Tételle pour sa gentillesse et sa bienveillance.

Merci à toute l'équipe de la Communauté de Communes de la Région de Molsheim-Mutzig pour leur accueil et leur gentillesse.

Je tiens ensuite à remercier Jean-Sébastien Laumond et l'équipe de l'Association Saumon-Rhin pour nous avoir partagé leurs connaissances, leurs visions du territoire et leurs
métiers par le biais de visites de terrain.

J'adresse mes remerciements aux acteurs techniques rencontrés au cours de ce stage. Leur compréhension, leur aide et leurs conseils ont participé à l'amélioration du projet.

Je n'oublie pas ma famille, en particulier ma mère et mon frère pour leur soutien et leurs conseils concernant l'élaboration du présent rapport.

RESUME

Diagnostic des milieux aquatiques et élaboration d'un plan d'action pluriannuel pour reconquérir les milieux aquatiques sur le bassin Bruche Mossig (67)

Les activités anthropiques ont modifié les milieux naturels et notamment les cours d'eau. Le contexte réglementaire et législatif actuel cherche à améliorer la qualité d'eau. La diversité de ces textes engendre une complexité et une difficulté d'appréhension de la thématique. La compétence gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations GEMAPI permet une meilleure synergie entre les aménagements à réaliser pour la prévention des inondations et pour la préservation des milieux aquatiques. Cette compétence est plus efficace si elle est exercée à l'échelle du bassin versant. Le Syndicat mixte du Bassin Bruche Mossig a ainsi été créé en juillet 2019 avec l'objectif de mettre en œuvre des programmes d'actions pour les milieux aquatiques et pour la prévention des inondations. Ces programmes doivent permettre de répondre aux objectifs des directives européennes et de leurs traductions nationales et locales.

L'état des lieux de la connaissance des milieux aquatiques sur le territoire est une première étape nécessaire pour identifier les études et travaux à mener. La qualité hydromorphologique des cours d'eau et la continuité écologique ne sont que partiellement connues alors que les enjeux sont importants avec la présence d'espèces emblématiques telles que le saumon.

Afin de proposer un programme d'actions adapté au territoire, une phase de concertation a été nécessaire. Sous la forme d'ateliers techniques, elle a permis de partager les expertises et d'identifier les secteurs d'actions prioritaires.

Des études seront nécessaires pour améliorer le diagnostic et aboutir à des propositions d'actions précises. Ces études seront menées prioritairement sur la Bruche en aval de Schirmeck. Les affluents seront étudiés dans un second temps. Quelques travaux pourront également être menés prioritairement par le Syndicat ; suite à des dynamiques portées par les collectivités.

ABSTRACT

Aquatic environment diagnosis and development of a strategic plan in order to rehabilitate these habitats in the Bruche and Mossig catchment area (France, Bas-Rhin department)

Human activities have altered natural environments, including rivers. The current regulatory and legislative seeks to improve water quality. The diversity of these regulatory texts creates a complexity and a difficulty of apprehension of the thematic. The Management of Aquatic Environments and Flood Prevention (GEMAPI) allows for a better synergy between the planning to be carried out for the prevention of floods and for the preservation of aquatic environments. This is most effective if it is exercised at the watershed level. The mixed union of Bruche and Mossig rivers watersheds was created in July 2019 with the aim of implementing action programmes for aquatic environments and flood prevention. These programmes must meet the objectives of the European directives, their national translation and local objective.

The state-of-the-art of knowledge of aquatic environments in the territory is a necessary first step in identifying the studies and work to be carried out. The hydromorphological quality of the rivers and ecological continuity are only partially known, while the concern are significant with the presence of emblematic species such as salmon.

In order to propose a programme of actions adapted to the territory, a phase of consultation was necessary. Creation of technical working groups allowed to share expertise and identify priority areas of action.

Studies will be needed to improve diagnosis and spearhead specific action proposals. These studies will be carried out promptly on the Bruche downstream of Schirmeck. The tributaries will be studied in a second time. Some work may also be carried out promptly by the mixed union ; thanks to local dynamics lead by communities

SOMMAIRE

RESUME **4**

ABSTRACT **5**

SOMMAIRE **7**

TABLE DES ILLUSTRATIONS **9**

TABLE DES TABLEAUX **9**

ABREVIATIONS **10**

INTRODUCTION **11**

I. CONTEXTE DU PROJET **12**

1. Le syndicat mixte du bassin Bruche-Mossig ***12***

2. Le contexte réglementaire ***14***

3. L'objectif du projet ***16***

II. DIAGNOSTIC DES MILIEUX SUR LA BASSIN VERSANT **17**

1. Les milieux naturels ***17***

2. Les milieux aquatiques ***18***

a) Les zones humides 18

b) La qualité des masses d'eau superficielles 20

c) La continuité écologique 22

d) Etudes en cours 26

III. CONCERTATION ET ATELIERS TECHNIQUES AUPRES DES ACTEURS **28**

1. Méthodologie ***28***

2. Perspective par territoire ***29***

a) Bruche amont 29

b) Bruche médiane et aval 30

IV. PROGRAMME D'ACTIONS PREVISIONNEL **34**

1. Hiérarchisation d'actions sur la Bruche ***34***

a) Etude hydrologique 35

b) Diagnostic hydromorphologie et continuité écologique 36

c) Zones humides 37

d) Travaux de restauration de cours d'eau 37

2. Phasage et évaluation des coûts du programme d'action ***37***
a) Etude hydrologique 38
b) Diagnostic hydromorphologie et continuité écologique 38
c) Zones humides 38
d) Travaux de restauration de cours d'eau 38
3. Facteurs de réussite du programme d'actions pour la renaturation des cours d'eau ***40***
a) Stratégie foncière 40
b) Insertion dans les démarches territoriales 40
c) Sensibilisation 41
d) Suivi et évaluation des actions 42

CONCLUSION **44**

BIBLIOGRAPHIE **45**

ANNEXES **51**

ANNEXE 1 : Cartographie des communes et des EPCI sur le bassin versant de la Bruche et de la Mossig 52
ANNEXE 2 : Cartographie des espaces naturels protégés 53
ANNEXE 3 : Cartographie des zones humides 54
ANNEXE 4 : Cartographie des masses d'eau sur le bassin versant de la Bruche et de la Mossig 55
ANNEXE 5 : Précision sur l'état écologique des masses d'eau 56
ANNEXE 6 : Cartographie des habitats de saumon 57
ANNEXE 7 : Fiche de l'ouvrage 16200 58
ANNEXE 8 : Cartographie de la franchissabilité de certains ouvrages sur la Bruche et sur la Mossig 59

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Représentation des membres du syndicat et des EPCI du territoire d'étude.....13
Figure 2 : Législation liée à la DCE – source de l'illustration des bassins hydrographique : https://www.aquaportail.com.....15
Figure 3 : Paramètres de l'état écologique.....20
Figure 4 : Détermination de l'état écologique 2019 des masses d'eau sur le bassin versant, à partir des données de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse.....21
Figure 5 : Jeune saumon observé à Molsheim le 8 septembre 2020 @Alexia Borgne.....22
Figure 6 : Masses d'eau classés en liste 1 et 2 pour la continuité écologique.....23
Figure 7 : Franchissabilité des grands salmonidés migrateurs **–** plus ou moins franchissable : pas franchissable en période d'étiage.....25
Figure 8 : Classification des obstacles à l'écoulement – classe 1 les ouvrages les plus prioritaires 26
Figure 9 : Hiérarchisation des actions par le syndicat avant la concertation de l'atelier 1.....29
Figure 10 : Site de la diffluence dite « Pierre carrée » - B. : Bruche – B.A. : Bras d'Altorf ..31
Figure 11 : Bras d'Altorf le 13/08/20 sur la commune de Duppigheim.....31
Figure 12 : Première approche de priorisation par le syndicat avant la concertation de l'atelier 2.....32
Figure 13 : Actions relevées lors de la concertation de l'atelier 2.....33
Figure 14 : Premier programme d'action sur l'axe Bruche - (Netzenbach, Bruche 3, Bruche artificielle, Bruche 4 et bras d'Altorf) 37
Figure 15 : Panneau explicatif sur la passe à poisson (rivière de contournement) sur la commune d'Avolsheim @Alexia Borgne 42
Figure 16 : Services écosystémiques des rivières 43

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Données utilisées pour le diagnostic sur le référentiel des obstacles à l'écoulement.....24
Tableau 2 : Moyenne mensuelle des débits journaliers en m3/s en aout et septembre sur les trois dernières années – Station hydrométrique de la Bruche à Wolxheim 32
Tableau 3 : Récapitulatif des actions à mener sur la Bruche – SMOBBM : Syndicat mixte du bassin de la Bruche et de la Mossig 34
Tableau 4 : Récapitulatif des estimations obtenues pour les projet du programme d'action sur la Bruche.....39

ABREVIATIONS

ARAA : Association pour la relance agronomique en Alsace

CLE : Commission Locale de l'eau

COGEPOMI : Comité de gestion des poissons migrateurs

CUS : Communauté urbaine de Strasbourg

DCE : Directive cadre sur l'eau

DDT : Direction départementale des territoires

ENS : Espace naturel sensible

EPAGE : Établissement public d'aménagement et de gestion des eaux

EPCI FP : Etablissement public de coopération intercommunale à fiscalité propre

EPTB : Etablissement public territorial de bassin

GEMAPI : Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations

LEMA : Loi sur l'eau et les milieux aquatiques

MISEN : Mission inter-services de l'eau et de la nature

OFB : Office français de la biodiversité

PAOT : Plan d'actions opérationnel territorialisé

PAPI : Programme d'actions de prévention des inondations

PDM : Programme de mesures

PGRI : Plan de gestion des risques d'inondation

PLAGEPOMI : Plan de gestion des poissons migrateurs

PPRi : Plan de prévention du risque inondation

ROE : Référentiel d'obstacles à l'écoulement

SAGE : Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau

SAGEECE : Schéma d'aménagement de gestion et d'entretien écologique des cours d'eau

SDAGE : Schéma directeur d'aménagement et de gestion de l'eau

SDEA : Syndicat des eaux et de l'assainissement Alsace-Moselle

SLGRI : Stratégie locale de gestion des risques d'inondation

INTRODUCTION

En 2015, plus de 55% des cours d'eau français ne sont pas considérés en bon état écologique ; c'est-à-dire qu'ils présentent des dégradations physiques et/ou chimiques impactant négativement la biodiversité et le fonctionnement naturel des cours d'eau **[1]**. L'union Européenne a fixé des objectifs pour atteindre le bon état de toutes les masses d'eau d'ici 2027 au maximum, inscrits dans la Directive européenne cadre sur l'eau adoptée le 23 octobre 2000 **[2]**. Cette volonté a engendré la création de différentes législations et réglementations afin de reconquérir les milieux aquatiques en France. Les écosystèmes aquatiques rendent des services essentiels à la société. Cependant, la dégradation de la qualité des cours d'eau du fait de l'activité anthropique a impacté négativement les services rendus. Le fonctionnement naturel des rivières doit être rétablit notamment par le biais d'actions de renaturation.

En janvier 2018, l'exercice d'une nouvelle compétence gestion des milieux aquatiques et préventions des inondations (GEMAPI) est devenue obligatoire pour les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) **[3]**. Elle permet de lier les problématiques d'inondations à celles des milieux aquatiques. Sur le bassin versant de la Bruche et de la Mossig, les EPCI ont choisi de créer un syndicat à l'échelle du bassin et de lui transférer une partie de la compétence. Le syndicat mixte du bassin de la Bruche et de la Mossig a ainsi été créé en juillet 2019. L'objectif de cette nouvelle structure est de mettre en place un programme d'action, pour la prévention des inondations et pour l'amélioration de l'état des milieux aquatiques. Le réseau hydrographique est dense et le territoire présente des enjeux forts : forte densité de population exposée aux risques d'inondations, zones humides remarquables, présence de populations piscicoles emblématiques telles que celle des saumons Atlantique (*Salmo salar*).

Ce stage s'axe plus particulièrement sur les milieux aquatiques. Dans le but d'envisager des travaux de restauration des cours d'eau, il faut d'abord connaître l'état actuel des milieux. Les données manquantes ou à mettre à jour doivent être identifiées pour améliorer la connaissance. Ce diagnostic a pour objectif de prioriser les actions à envisager, et établir un programme d'action adapté au territoire et accepté par les élus. Afin de consolider le diagnostic et de construire un programme d'actions cohérent avec les dynamiques déjà en place, une phase de concertation avec les acteurs du territoire compétents dans le domaine des milieux aquatiques est également nécessaire.

Ce rapport est développé en 4 axes. Le premier permet de présenter avec plus de précision le contexte dans lequel ce stage s'est déroulé. Le second expose le diagnostic des milieux aquatiques établi sur le bassin versant. Le troisième axe est une approche de hiérarchisation des actions, menée en concertation avec les acteurs du territoire. Le dernier axe présente le programme d'actions ainsi que les points de vigilance pour la mise en place des actions.

I. CONTEXTE DU PROJET

1. Le syndicat mixte du bassin Bruche-Mossig

Depuis le 1er janvier 2018, la compétence « Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations » (GEMAPI) est devenue obligatoire et est confiée aux établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre (EPCI FP). Ainsi, ce sont les communautés de communes, les communautés d'agglomération et les métropoles qui sont responsables de l'exercice de cette compétence **[3]**. La GEMAPI est définie par l'article L.211-7 du Code de l'Environnement et regroupe 4 missions :

- l'aménagement du bassin hydrographique ;
- la préservation et la restauration des milieux aquatiques et des zones humides ;
- l'entretien et l'aménagement des cours d'eau et des plans d'eau ;
- la défense contre les inondations et contre la mer (gestion et construction des digues).

Pour exercer cette compétence à travers des actions efficaces et concertées, il est nécessaire de travailler à l'échelle du bassin versant. La totalité ou une partie de la compétence peut être transférée et exercée par les syndicats mixtes de rivière, les établissements publics d'aménagement et de gestion des eaux (EPAGE) et les établissements publics territoriaux (EPTB) si les communes et les EPCI FP se regroupent **[4]**.

Les EPAGE ont un périmètre moins étendu que les EPTB et concernent des bassins versant d'un fleuve côtier ou des sous bassins versant de grands fleuves. Leurs missions et de prévenir les inondations, gérer les cours d'eau domaniaux et ont en charge la maîtrise d'ouvrage opérationnelle.

L'objectif des EPAGE est multiple, il vise à mener des actions en cohérence avec le principe de solidarité de bassin, éventuellement porter un programme d'actions de prévention des inondations (PAPI), atteindre les objectifs des directives européennes (DCE et directive inondation) ou encore, coordonner les actions et d'associer les associations (fédérations de pêche, associations comme l'association Saumon-Rhin,…). Les EPAGE ont pour financement les contributions des membres, les éventuelles subventions et les emprunts **[5]** **[6]**.

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion de l'eau (SDAGE) et le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) Rhin-Meuse 2016-2021 ont identifiés le besoin de prévenir les inondations et de gérer les milieux aquatiques à l'échelle du bassin versant de la Bruche et de la Mossig. La création d'un EPAGE a donc été prescrite de manière prioritaire. Dans ce contexte, le syndicat mixte du bassin Bruche-Mossig a été créé en juillet 2019.

Le syndicat a pour périmètre le bassin versant topographique de la Bruche et de la Mossig comportant environ 700km de cours d'eau. Il concerne près de 124 600 habitants. La Bruche, principal affluent de l'Ill, et la Mossig sont deux cours d'eau comportant un risque d'inondation majeur. La dernière crue importante a eu lieu en février 1990. La forte pluviométrie a engendré un phénomène d'inondation sur 5 jours. La station de mesure hydrométrique sur la commune de Russ (voir l'annexe 1) a mesuré un débit instantané maximal de 144 m^3/s sur la Bruche **[7]**. L'évènement a engendré le décès de 7 personnes et d'importants dégâts matériels. Il est estimé par la stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI) que lors d'une crue centennale, 20% des habitants et 17 800 emplois du bassin versant sont directement impactés. Un autre enjeu important est la sauvegarde des populations de poissons migrateurs notamment le saumon Atlantique (*Salmo salar*).

Le périmètre du syndicat comprend 85 communes et 6 EPCI (voir l'annexe 1). Quatre d'entre eux ont transféré la compétence GEMAPI au syndicat des eaux et de l'assainissement Alsace-Moselle (SDEA) avant la création du syndicat mixte du bassin de la Bruche et de la Mossig. Les membres de ce dernier sont le SDEA, la Communauté de Communes de la Région de Molsheim-Mutzig et l'Eurométropole de Strasbourg (voir la figure 1). La gouvernance du syndicat est assurée par ces trois membres, représentés chacun par un tiers des élus du comité syndical (7 sièges par membre). Le financement du syndicat est établi sur le même principe, chaque membre participe au tiers du budget (fonctionnement et investissement).

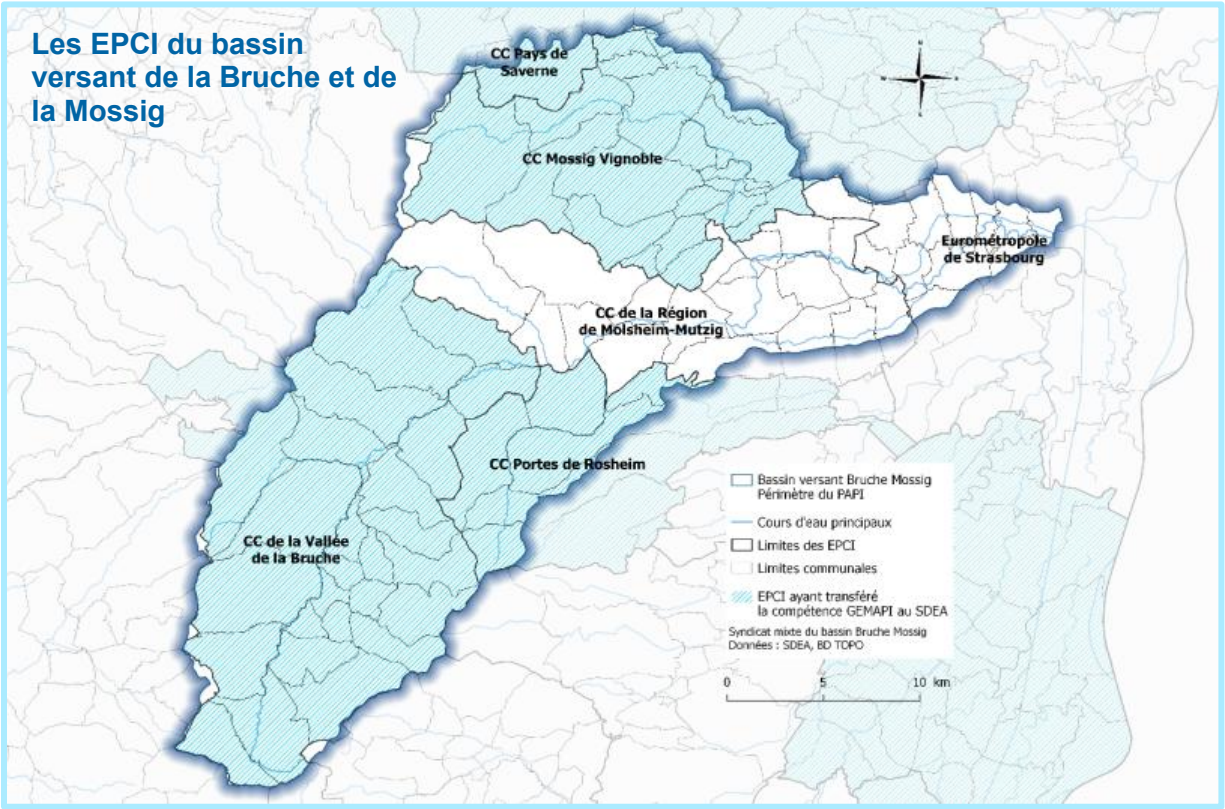


Figure 1 : Représentation des membres du syndicat et des EPCI du territoire d'étude

Le syndicat a pour vocation de devenir un EPAGE. A sa création, les membres du syndicat lui ont transféré deux missions de la GEMAPI : l'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique et la renaturation des écosystèmes aquatiques et des zones humides. Les autres missions de la GEMAPI, notamment la gestion des digues, restent exercées par les membres.

La nouvelle structure a donc pour objectif, dans un premier temps, d'élaborer un PAPI et d'établir un plan d'action pluriannuel pour la restauration des masses d'eau et le rétablissement de la trame bleue. Dans ce but, un diagnostic concernant les milieux aquatiques et un PAPI d'intention sont réalisés. Les analyses et les conclusions du diagnostic sont présentées à des acteurs techniques pour définir les priorités d'actions pour reconquérir les milieux.

Pour respecter ces premiers objectifs, le syndicat mixte de la Bruche et de la Mossig se compose d'une équipe de deux personnes à savoir une directrice et une assistante de direction.

Le Syndicat mixte de la Bruche et de la Mossig est donc le nouveau maître d'ouvrage ayant pour objectif de mettre en œuvre les objectifs des directives européennes dans le domaine de l'eau.

2. Le contexte réglementaire

Du fait de l'intensification des activités anthropiques, la qualité des eaux et des milieux aquatiques se détériorent en même temps que la quantité de la ressource diminue. Au début du XIXe siècle, un déclin de la population piscicole est constaté par les pêcheurs en France **[8]**. La pollution industrielle de l'eau est la principale cause de ce déclin **[9]**. La première loi sur l'eau est créée en 1964. La création des Agences de l'eau s'en suit afin d'appliquer un principe de partage de responsabilité entre les acteurs de l'eau, grâce aux redevances sur le principe « pollueur payeurs » **[10]**. Le déclin des populations de poissons continue toujours malgré l'évolution de la réglementation. Le lien est fait entre habitat physique et diversité biologique vers la fin des années 80 **[11]**. L'importance de ces notions a abouti au concept d'hydrosystème fluvial[1] **[12]** qui sera à l'origine d'une évolution législative avec la création de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) de 1992. Elle engendre la création des SDAGE, SAGE et des commissions locales de l'eau (CLE) **[10]**.

A l'échelle européenne, la directive cadre sur l'eau (DCE) a été adopté le 23 octobre 2000 dans le but de protéger la ressource en eau et de pérenniser les usages. Cette directive européenne vise notamment à atteindre le bon état des masses d'eau sur le territoire européen via une politique et une stratégie commune aux pays membres. Le bon état des masses d'eau superficielles correspond à un bon état chimique et écologique, fondé sur des paramètres biologiques et physico-chimiques, morphologiques et hydrologiques. Du fait des paramètres hydromorphologiques, la continuité écologique est un facteur pour améliorer l'état écologique **[2]**. Des objectifs et des échéances ambitieux sont accordés à chaque masse d'eau et un bilan est fait tous les 6 ans (sur 3 cycles au total). De plus, la DCE se base sur l'obligation de résultat pour reconquérir les milieux aquatiques et la dernière échéance possible est fixée à 2027. Ainsi, en application de cette directive, différentes étapes sont réalisées pour atteindre l'objectif : un état des lieux, un programme de surveillance, un plan de gestion et un programme de mesures.

La DCE est transposée en droit français en 2004 et la LEMA de 2006 est créée. Elle aborde les moyens pour atteindre le bon état des masses d'eau et donc faciliter l'atteinte des objectifs de la DCE **[10] [13]**.

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) permet, pour chaque cycle de la DCE, de définir un programme de mesures pour les bassins hydrographiques et pour les masses d'eau. Le deuxième cycle s'achève (2016-2021) et le troisième commencera en 2022 et se terminera en 2027 **[14]**. Le territoire d'étude est concerné par le SDAGE Rhin-Meuse approuvé par le Comité de bassin Rhin-Meuse en octobre 2015 **[15]**. Il définit via le tome 4 « Orientations fondamentales et dispositions des districts du Rhin et de la Meuse » des orientations dont certaines concernent la continuité écologique : l'orientation T2-O7.1 « *favoriser la diversité biologique et la migration des espèces piscicoles amphihalines* » ou encore l'orientation T3-O3.2.2 « *Adopter toutes les*

[1] « L'hydrosystème fluvial **[16] [17]**, sous-ensemble du système fluvial, qui appréhende les échanges et les interactions dans quatre dimensions : longitudinale (de l'amont vers l'aval), latérale (entre le lit mineur et la plaine alluviale), verticale (entre le chenal et la nappe d'accompagnement) et temporelle. Les diverses connectivités écologiques **[18]** qui régissent un hydrosystème fluvial impliquent des flux d'eau, de sédiments, d'énergie, de substances nutritives, de détritus ainsi que le transit passif ou actif d'organismes vivants. Ces flux sont bidirectionnels et peuvent être étudiés à des niveaux scalaires emboîtés. » **[19]**

mesures nécessaires concernant les ouvrages transversaux pour assurer la continuité longitudinale des cours d'eau » [14].

Des schémas d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) sont parfois mis en place localement pour respecter les objectifs en prenant en compte les spécificités du territoire. Ils ne sont pas obligatoires et dépendent des stratégies envisagées par le territoire [20]. Le bassin versant de la Bruche ne fait pas l'objet d'un SAGE.

Des programmes de mesures (PDM) accompagnent les SDAGE pour définir les actions à réaliser et les mesures à prendre à l'échelle de bassin hydrographique [21]. Les PDM sont déclinés à l'échelle départementale par des plans d'actions opérationnels territorialisés (PAOT) définis, par les missions interservices de l'eau et de la nature (MISEN), Ces plans d'actions sur 3 ans comprennent deux niveaux de priorités : liste A, la plus prioritaire et la liste B [22] [23]. Le PAOT fixe des actions concrètes à réaliser sur le territoire pour des objectifs de :

- Améliorer l'état écologique des cours d'eau et préservation des zones humide ;
- Protection des aires d'alimentation de captages ;
- Diminution des pollutions industrielles ;
- Diminution de la pollution domestique [24].

66 actions sont identifiées sur le bassin versant de la Bruche et de la Mossig pour l'amélioration du fonctionnement naturel des cours d'eau et des zones humides. Ces actions sont de différentes nature : avec des actions de suppression ou d'aménagement d'ouvrages, des diagnostics de transit sédimentaire et de franchissabilité piscicole, restauration de cours d'eau et de zones humides.

La figure 2 expose une représentation synthétique de la législation liée à la DCE et ses orientations.

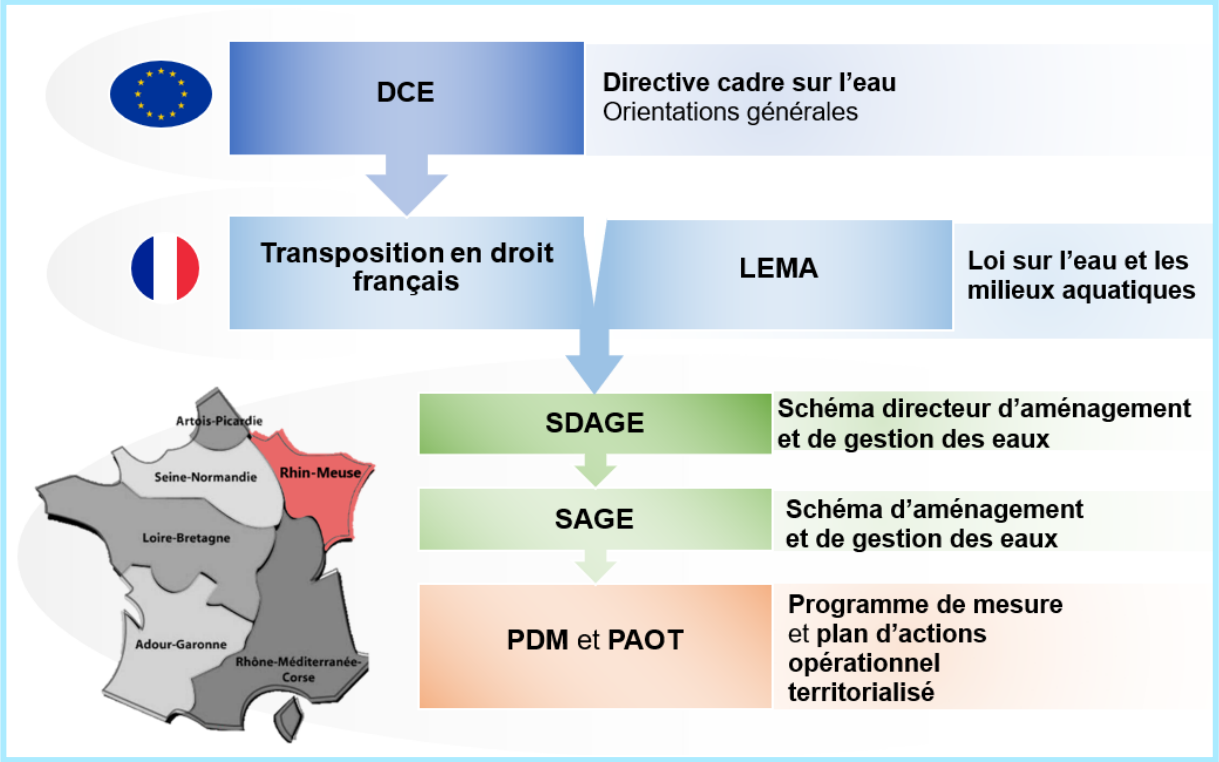


Figure 2 : Législation liée à la DCE – *source de l'illustration des bassins hydrographique : https://www.aquaportail.com*

La DCE a également introduit la notion de continuité écologique. Cela correspond au transit des poissons et des sédiments dans les cours d'eau. La LEMA appuie la nécessité du

rétablissement de la continuité écologique. Les cours d'eau sont classés en deux catégories (L.214-17 du Code de l'Environnement). La première est nommé liste 1. Les cours d'eaux de cette classification ne doivent pas être soumis à la construction de nouveaux ouvrages posant problème à la continuité écologique. Les ouvrages situés sur des cours d'eau de la liste 2 doivent être aménagés ou supprimés par les propriétaires (délai de 5 ans) pour rétablir la continuité **[25]**.

Le plan de gestion des poissons migrateurs du bassin Rhin Meuse (PLAGEPOMI) vise à protéger 7 espèces de poissons migrateurs grâce à des mesures pour la conservation des espèces à l'échelle de bassin hydrographique (R. 436-44 à R. 436-68 du Code de l'environnement). 5 espèces sont présentes dans le bassin Rhin-Meuse et concernées par le PLAGEPOMI : le saumon atlantique (*Salmo salar*), la grande alose (*Alosa alosa*), l'anguille (*Anguilla anguilla*), la lamproie marine (*Petromyzon marinus*) et la truite de mer (*Salmo trutta trutta*). Des modalités concernant le nombre d'individus maximum à pêcher, les tenus des carnets de pêche et les périodes de pêche sont explicitées par le PLAGEPOMI **[26]**. Le COGEPOMI, comité de gestion des poissons migrateurs, (R.436-48 du Code de l'environnement) prépare les plans de gestion et veille à la bonne application du PLAGEPOMI. De plus, il a un droit de regard sur l'élaboration du SDAGE et du SAGE. Le PLAGEPOMI veille également à mener ou donner des mesures qui sont communes avec les autres plans existants (Rhin et saumon 2020, plan directeur pour les poissons migrateurs dans la Meuse, plan directeur « poissons migrateurs » Rhin,…) **[26]**. Certaines espèces bénéficient de plans nationaux. C'est le cas de l'anguille. Le plan national de gestion de l'anguille (PGA) établit en 2007 par l'union européenne, a pour objectif de préserver la population d'anguille, de diminuer la mortalité des individus due à la pêche ou à des facteurs extérieurs, et de repeupler **[27]**.

Le contexte réglementaire et législatif appuie la nécessité de reconquérir les milieux aquatiques et d'améliorer la qualité des eaux. Le syndicat, de par ses missions, doit mener des actions dans ce but.

3. L'objectif du projet

Le syndicat mixte de la Bruche et de la Mossig, dans le cadre de la compétence GEMAPI agit pour la reconquête de la fonctionnalité naturelle des milieux aquatiques et pour la prévention contre les inondations. Suite à sa création en 2019, le syndicat définit en 2020 les stratégies d'actions pour mettre en œuvre ces compétences.

Le stage s'inscrit dans la démarche d'élaboration d'un programme d'actions pluriannuelles pour la gestion des milieux aquatiques.

La structure étant nouvellement créée, il est essentiel d'établir un état des lieux à partir des données existantes et des études déjà réalisées sur le territoire. Ces données, complétées par de la bibliographie, permettent d'établir un diagnostic des milieux naturels avec un focus dans ce rapport sur les milieux aquatiques. La connaissance de l'état actuel des milieux permet ainsi de connaître plus précisément les enjeux et les éventuelles problématiques sur le bassin versant. A l'issue de l'élaboration du diagnostic, ce dernier est partagé aux acteurs du territoire à travers des ateliers techniques. Ces ateliers concernent différents secteurs sur le bassin versant afin d'enrichir le diagnostic et d'échanger autour des problématiques spécifiques à chaque secteur. Les concertations permettent donc de cibler des travaux ou des études à réaliser de manière prioritaire. Un plan d'actions prévisionnel est ensuite réalisé sur le bassin versant de la Bruche. Ce plan doit prendre en compte les conclusions de la concertation technique, les moyens financiers et humains, et les éventuelles opportunités d'actions.

II. DIAGNOSTIC DES MILIEUX SUR LA BASSIN VERSANT

Pour réaliser un plan prévisionnel d'actions et envisager des travaux pour reconquérir le fonctionnement naturel des cours d'eau et zones humides, il faut préalablement connaitre l'état initial. Ainsi, un diagnostic sur les milieux aquatiques a été réalisé au cours du stage grâce aux données bibliographiques disponibles. Elles ont été complétées par des échanges avec des partenaires experts et des visites de terrain pour certaines thématiques. Des cartographies ont été réalisées pour chaque étape du diagnostic afin de représenter l'état initial du territoire. Deux approches ont été réalisées, l'une sur l'ensemble des milieux naturels et l'autre plus particulièrement sur les milieux aquatiques. Le bassin versant de la Bruche et de la Mossig comprend un réseau hydrographique important et comporte différents milieux qui abritent de multiples espèces remarquables.

1. Les milieux naturels

La diversité des milieux est liée en partie au relief du territoire. En tête du bassin versant de la Bruche et de la Mossig, des massifs forestiers d'altitudes sont présents (Champ du feu, crêtes du Donon,…). Une faible pression anthropique sur ces milieux forestiers permet à certaines populations endémiques et protégées de se développer. Le Champ du feu abrite des lynx (*Lynx lynx - en danger d'extinction selon UICN 2017*) et des loups (*Canis lupus - vulnérable selon UICN 2017*) tandis que le massif du Donon est un refuge pour le grand tétras des Vosges (*Tetrao urogallus major - en danger d'extinction selon UICN 2016*). Le régime de la Bruche en amont est plutôt torrentiel et lors de crues, elle ne sort pas ou peu de son lit. En suivant le cours de la Bruche et de la Mossig, les reliefs vosgiens laissent peu à peu la place à des collines. Les milieux sont toujours dominés par des milieux forestiers. L'altitude étant moins importante, d'autres espèces rares sont présentes dans ces milieux spécifiques. Les prairies, collines, étangs et mares abritent des espèces telles que le crapaud vert (*Bufotes viridis - quasi menacé selon UICN 2015*), la crépide rongée (*Crepis praemorsa -vulnérable selon UICN 2018*), l'anémone sylvestre (*Anemone sylvestris - quasi menacé selon UICN 2018*) et le courlis cendré (*Numenius arquata - vulnérable selon UICN 2016*). En aval du bassin versant de la Bruche, les milieux sont plus ouverts et la pression anthropique est plus importante. Les cours d'eaux sont plus contraints par les activités humaines. Les milieux dans cette zone sont assez humides et les chiroptères les affectionnent particulièrement. L'activité agricole en aval est un refuge pour le grand hamster d'Alsace **[28]**. La diversification du paysage lui permet de trouver de la nourriture et de se protéger des prédateurs. Les aménagements réalisés pour diversifier l'habitat du Grand Hamster et assurer une couverture végétale en toute saison (plantation de haies, diversification des cultures) ont également un impact positif pour limiter l'érosion des sols **[29]**.
Source : **[30] [31]**

Le bassin versant de la Bruche et de la Mossig compte 3 zones classées Natura 2000 et 37 ZNIEFF dont 22 pouvant présenter des sites humides (voir l'annexe 2) **[31]**. Cependant, le détail de ces zones humides n'est pas connu. La plupart concerne des petits ruisseaux rejoignant la Bruche et la Mossig.

2. Les milieux aquatiques

Les milieux aquatiques peuvent présenter différentes formes telles que les zones humides, les plans d'eau ou les cours d'eau. Ils offrent de par leur fonctionnement une biodiversité unique et présentent des espèces remarquables. De plus, ces milieux rendent des services non négligeables pour l'homme. Ces espaces doivent être préservés et parfois restaurés afin d'atteindre le bon état écologique et chimique des cours d'eau et de rétablir la continuité écologique. Les zones humides présentent beaucoup d'intérêts différents et doivent être protégées **[32]**.

a) Les zones humides

Selon la loi du 24 juillet 2019 (L211-1), les zones humides sont des terrains admettant une présence temporaire ou permanente d'eau et la présence de plantes hygrophiles **[33] [34]**. Les caractéristiques de ces secteurs permettent d'apprécier différentes fonctions telles que la régulation hydraulique favorisant l'atténuation de crues, le stockage des eaux ou encore le transfert d'eau vers la nappe ou la rivière en étiage. Les zones humides ont également pour fonction l'épuration des eaux grâce notamment à la végétation qui est généralement diversifiée et abondante. Cela accorde donc des fonctions biologiques et écologiques évidentes aux zones humides et cela offre des écosystèmes uniques et riches **[35]**.

Il est donc aisé de relier l'aspect écologique à celui de la lutte contre les inondations qui sont les deux volets de la compétence GEMAPI. Le bassin versant de la Bruche et de la Mossig est soumis à des crues, généralement liées à des précipitations couplées à une fonte nivale. Sur les affluents, les crues peuvent également être liées à des orages de printemps avec des précipitations intenses. La mobilisation et la reconquête des zones humides permettent de ralentir les écoulements en cas de crue et d'enrichir les écosystèmes.

En amont de Schirmeck, soit en tête du bassin de la Bruche, les zones humides sont majoritairement préservées et présentent des milieux diversifiés et ouverts. Il est possible d'observer des prairies de fauche mésophiles, des pâturages mésophiles, des prairies et des pâturages humides à jonc et des mégaphorbiaies. La stagnation de l'eau permet à des espèces comme la Linaigrette à feuilles larges (*Eriophorum latifolium*), le Comaret des marais (*Potentilla palustris*) ou la Listère cordée (*Listera cordata*) de se développer. La préservation et la reconquête des zones humides sur ce territoire a été possible par le maintien de l'activité pastorale **[31]**.

Les données concernant les zones humides sont hétérogènes sur le bassin versant car elles sont issues d'études menées à différentes échelles. En 2014, une étude de la communauté urbaine de Strasbourg (CUS), devenue l'Eurométropole de Strasbourg, a dressé un inventaire des zones humides sur le territoire. Cette étude ayant eu lieu avant la fusion avec la communauté de commune les Châteaux en 2017, elle ne couvre pas complètement le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg. Cet inventaire se base sur la végétation et des données de sols obtenus via des sondages pédologiques. Des fiches sont disponibles pour chaque zone humide.

D'autre part, à l'échelle du bassin versant de la Bruche et de la Mossig, un inventaire a également été réalisé dans le cadre de l'élaboration du schéma d'aménagement de gestion et d'entretien écologique des cours d'eau (SAGEECE) porté par le Conseil Départemental du Bas-Rhin. Cette étude de 2013 n'est pas aussi précise que celle citée précédemment. La superficie du périmètre étant importante, certaines zones humides jugées petites n'ont pas été répertoriées. De plus, aucune donnée concernant le sol n'a été pris en compte.

La DREAL Alsace, devenue DREAL Grand Est depuis 2016, a également établi une cartographie des zones humides depuis 2010 (voir l'annexe 3). Le partenariat CIGAL (Coopération pour l'information géographique en Alsace) **[36]** a permis de mettre en commun

certaines données entre les structures adhérentes. C'est dans ce cadre que l'inventaire des zones à dominance humide a été réalisé grâce aux données de sol, de végétation et d'un inventaire succinct déjà effectué sur les zones humides. Les données de l'association pour la relance agronomique en Alsace (ARAA) concernent le type de sol et expose donc les secteurs comprenant des sols hydromorphes. Les données sur la végétation proviennent de photo-interprétations. Le couplage de ces données avec les zones potentiellement humides, un inventaire des zones à dominance humide est donc réalisé par la DREAL. Cependant, il est à noter que les données utilisées sont antérieures à 2010.

Toutes ces données ne permettent pas d'établir un diagnostic homogène et précis des zones humides existantes et de leur nature à l'échelle du bassin versant de la Bruche et de la Mossig. De plus, la localisation des zones humides peut être modifiée au fil du temps de par l'évolution de la rivière. Les données disponibles, anciennes, ne sont donc que peu précises mais peuvent donner une approche pour appréhender ces zones. Les acteurs du territoire connaissant le terrain estiment que les zones humides recensées n'ont pas été fortement modifiées.

A ce jour, aucun des inventaires ne prend en compte la méthodologie de délimitation des zones humides présentée dans le décret du 30 janvier 2007. Elle devra être utilisée pour les prochains inventaires sur le bassin versant.

L'état des zones humides n'est pas connu précisément en dehors du territoire de l'ancienne CUS. Toutefois, une étude des milieux composant les trames verte et bleue est en cours sur la partie amont du bassin, correspondant au territoire de la Communauté de communes de la Vallée de la Bruche (cf. II.d « Etudes en cours »). A partir de l'inventaire général de CIGAL, cette étude précise la localisation et la composition des milieux humides. Toutefois, cette étude n'a pas vocation à établir un inventaire des zones humides au sens du décret du 30 janvier 2007.

Au vu des conclusions, des études concernant les zones humides (inventaire et état de dégradation ou préservation) seront nécessaires pour constituer une base de données fiable et récente. Les secteurs prioritaires pour mener ces inventaires sont les secteurs situés en plaine car ils présentent une grande concentration de milieux humides (voir l'annexe 3) et d'habitats pour des espèces remarquables (l'azuré des paluds, *Phengaris nausithous* ou encore l'azuré de la sanguisorbe, *Maculinea teleius*)

Le secteur de la Communauté de communes de la Région de Molsheim Mutzig est ainsi un secteur à forts enjeux, avec peu de connaissance et des pressions fortes pour l'urbanisation. Un inventaire précis serait donc pertinent sur ce territoire pour préserver les zones humides existantes et envisager des travaux de renaturation des zones humides.

Pour respecter la DCE, il faut que le bon état écologique soit atteint. Ainsi, il est important de déterminer l'état actuel des masses d'eau (les masses d'eau du bassin versant sont présentées en annexe 4).

b) La qualité des masses d'eau superficielles

Dans le cadre de la mise en œuvre de la DCE, les masses d'eau doivent atteindre le bon état d'ici 2027 au maximum. Le bon état de la masse d'eau correspond au bon état chimique et écologique. La DCE définit l'état écologique comme la qualité de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques (voir la figure 3). Seule la partie écologie sera étudiée dans le présent rapport, le syndicat mixte du bassin Bruche Mossig ayant uniquement des compétences pour agir sur l'état écologique.

L'arrêté du 25 janvier 2010, modifié le 27 juillet 2018 présente les règles d'évaluation des eaux de surface. La dernière modification de l'arrêté expose un guide technique concernant l'évaluation de l'état écologique des eaux de surface continentales [37]. Chaque paramètre permettant de classer l'état des masses d'eau est soumis à 5 classes différentes : Très bon état, bon état, état moyen, état médiocre et mauvais état.

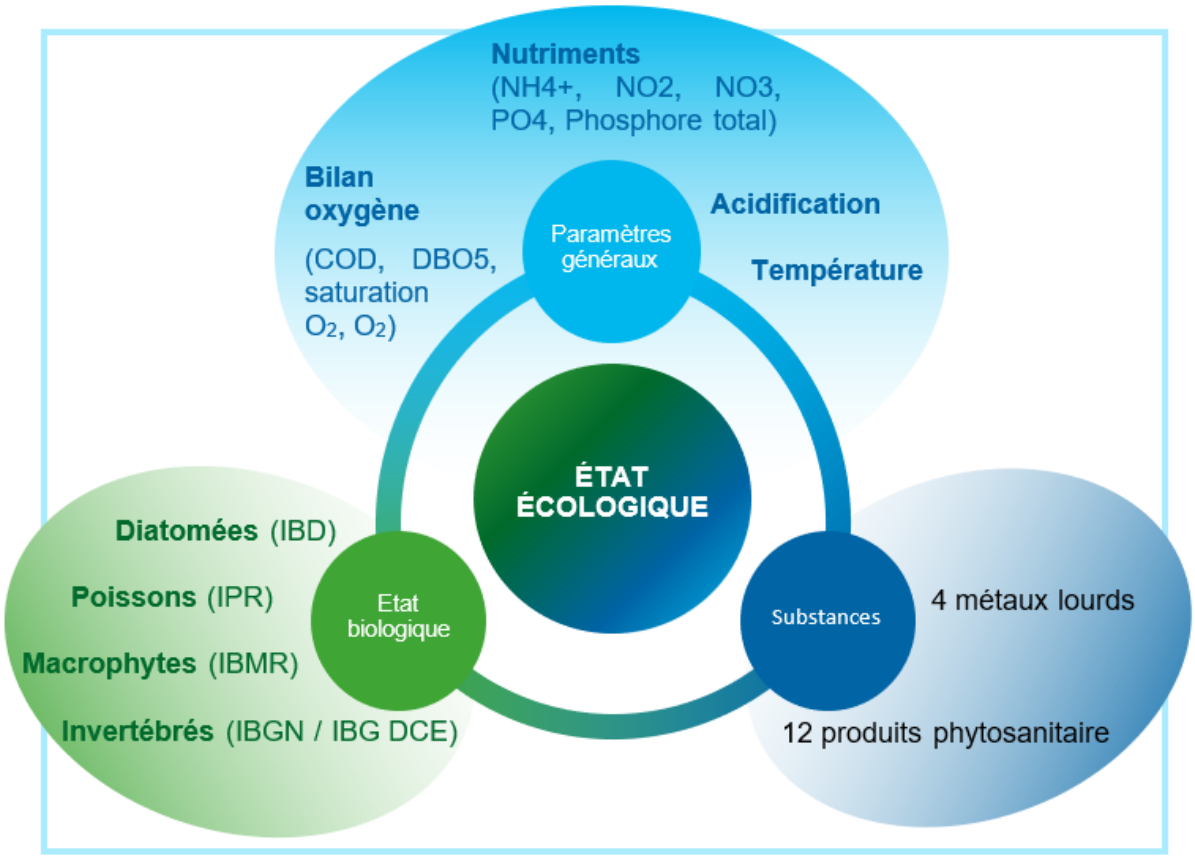


Figure 3 : Paramètres de l'état écologique

Sur le bassin versant, 18 masses d'eau sont identifiées et doivent atteindre le bon état écologique. Selon les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, 9 de ces masses d'eau admettent un état moyen et 2 un état médiocre en 2019 (voir la figure 4). Le paramètre déclassant est l'état biologique pour 10 d'entre eux. Certains paramètres chimiques déclassent également les masses d'eau ponctuellement. De plus, 3 masses d'eau n'ayant pas le bon état ont pour échéance 2015 et 3 autres en 2021 (voir l'annexe 5).

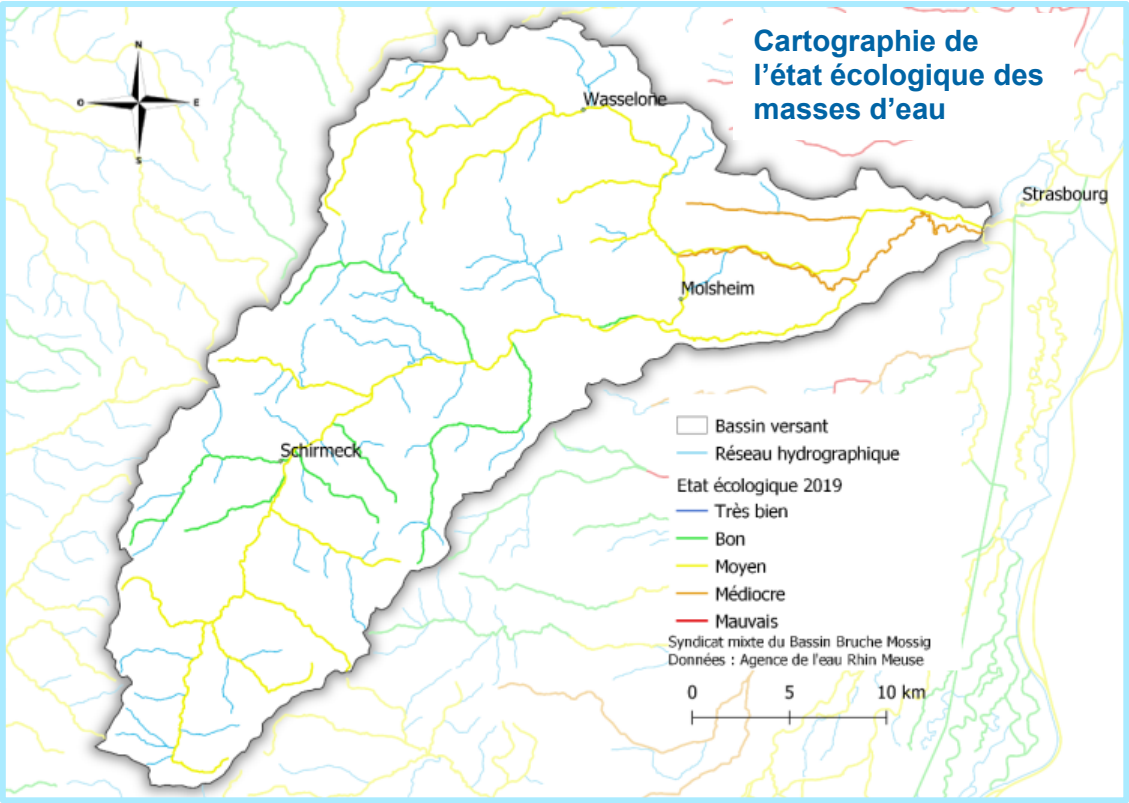


Figure 4 : Détermination de l'état écologique 2019 des masses d'eau sur le bassin versant, à partir des données de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse

La dernière échéance pour atteindre un bon état est en 2027 et le troisième cycle de mise en œuvre de la DCE commence en 2021. Par conséquent, les masses d'eau classées en état écologique moyen et médiocre sont jugées plus problématiques et prioritaires que les masses d'eau en bon état pour la réalisation des actions de reconquête des milieux aquatiques.

Le rétablissement de la bonne qualité écologique des masses d'eau a un lien avec l'amélioration de la continuité écologique. Les ouvrages présents sur les cours d'eau peuvent poser problème pour le transit sédimentaire et des populations de poissons.

c) La continuité écologique

Le transit sédimentaire et le libre déplacement des populations piscicoles définissent la notion de continuité écologique. Pour rétablir cette « trame bleue », les ouvrages tels que les seuils ou les barrages doivent être supprimés ou aménagés en conséquence. Cela est d'autant plus important que la Bruche abrite plusieurs espèces de poissons migrateurs : le saumon Atlantique (voir la figure 5), la truite de mer, la grande alose et la lamproie marine. Néanmoins tout le linéaire de la Bruche n'est pas totalement accessible.

Figure 5 : Jeune saumon observé à Molsheim le 8 septembre 2020 @Alexia Borgne

Le saumon Atlantique (*Salmo salar*) se reproduit dans les rivières de novembre à janvier lorsque la température avoisine les 4 à 8°C. Au mois de mars, les œufs éclosent et les alevins restent à l'abri dans le substrat pour environ 30 jours. Les alevins se développent ensuite durant 1 ou 2 ans en rivière avant de rejoindre la mer durant le mois de mai. Les jeunes saumons (dénommées smolts) rejoignent des zones de grossissements notamment dans le Groenland et les Iles Féroé. Après 1 à 3 ans, les saumons reviennent dans leur rivière natale afin de s'y reproduire. D'après la liste rouge des espèces de poissons de juillet 2019, le saumon atlantique est quasi menacé. La pêche en est donc interdite **[38] [26]**.

L'Association Saumon-Rhin mène des actions pour augmenter le nombre de salmonidés et établir un suivi des populations. Actuellement les actions sont plutôt centrées sur les saumons. D'après l'association, dans la partie française du bassin rhénan, 75% des nids de saumons sont situés sur la Bruche et plus précisément entre Schirmeck et Avolsheim (voir l'annexe 6). Les habitats de la Bruche semblent être de bonne qualité et constituent des frayères adaptées pour les poissons migrateurs. Les radiers et les rapides sont des habitats favorable aux frayères, c'est-à-dire des milieux caractérisé par :

- Une profondeur comprise entre 10 et 90 cm ;
- Une vitesse comprise entre 0,2 à 1,8 m/s ;
- Une granulométrie grossière (essentiellement cailloux, pierre et blocs) **[26]**.

La LEMA introduit la classification de la continuité écologique. Chaque masse d'eau se voit accordé un niveau de priorité : liste 1 ou liste 2 (voir la partie I.2 « Le contexte réglementaire »). La classification de continuité écologique est une aide à la décision concernant les aménagements des ouvrages. La Bruche et la plupart de ses affluents dont la Mossig sont classés en liste 2 comme vu sur la figure 6. Ces masses d'eau semblent ainsi prioritaires pour les aménagements et la suppression d'ouvrages existants.

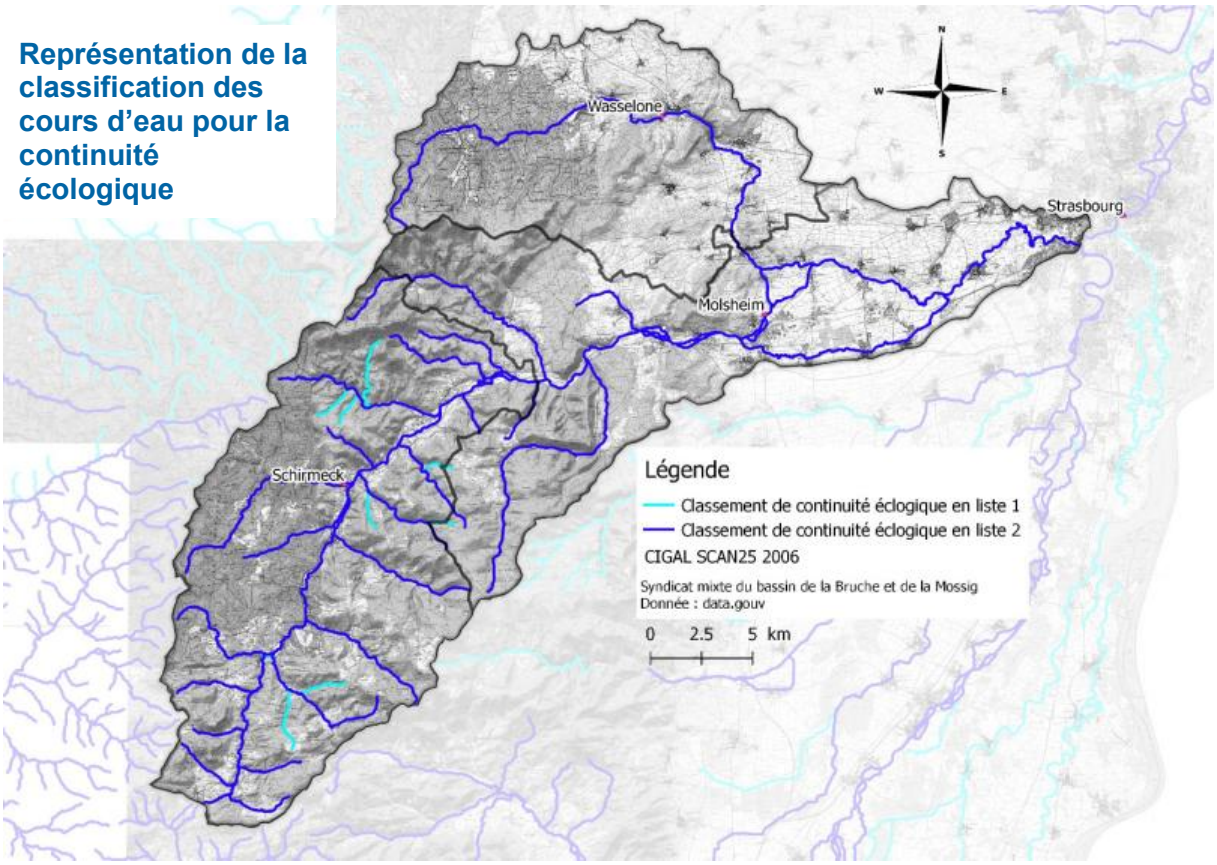


Figure 6 : Masses d'eau classés en liste 1 et 2 pour la continuité écologique

Les ouvrages hydrauliques représentant un obstacle aux écoulements ont été recensés à des fins de rétablissement de la trame bleue notamment. Cependant, les inventaires disponibles ne sont pas mis à jour régulièrement. Les données rassemblées par le syndicat sont nombreuses mais ne sont pas récentes. Elles sont présentées dans le tableau 1 ci-après.

Tableau 1 : Données utilisées pour le diagnostic sur le référentiel des obstacles à l'écoulement

Source des données	Date	Forme des données	Commentaire
DDT	inconnue	SIG et pour certains ouvrages des fiches sont disponibles avec un indice de franchissabilité défini par l'Association Saumon-Rhin	Correspondent aux données disponibles sur le site du gouvernement (2020) **[39]**
Fluvial.IS	2009	SIG	
SAGEECE	2007	Fiches des ouvrages sur tout le bassin versant	Ces fiches ne présentent pas tous les ouvrages et présentent une majorité de ponts ne posant pas de problème pour la continuité écologique.
L'Association saumon-Rhin	2017 sur la Bruche 2014 sur la Mossig	SIG	Indices de franchissabilité sur certains ouvrages sur la Bruche et la Mossig
Le conseil départemental du Bas-Rhin	---	SIG et fiches des ouvrages dont le conseil départemental du Bas-Rhin est propriétaire	

Les données de l'Association Saumon-Rhin coïncident en grande partie avec celles de la DDT mais montrent tout de même que deux ouvrages ont été aménagés. Il s'agit du barrage d'Avolsheim et du seuil d'Holtzheim. Le premier barrage cité a été aménagé avec une rivière de contournement. Il était considéré comme infranchissable avant d'être aménagé. Le seuil d'Holtzheim a été effacé et n'est plus considéré comme un obstacle.

Ces inventaires plutôt anciens sont souvent repris entre les acteurs et ne sont pas mis à jour. La connaissance sur les affluents de la Bruche et de la Mossig est faible. Le regroupement de ces données expose près de 250 ouvrages sur le bassin versant. Des fiches ont pu être réalisées également pour certains ouvrages (voir l'annexe 7) La franchissabilité est connue sur certains ouvrages, notamment sur les cours d'eau principaux, mais elle est déterminée à dire d'expert et n'a pas fait l'objet de protocole précis. Cette donnée permet d'identifier des ouvrages considérés problématiques pour la continuité écologique. La figure 7 expose une cartographie de la franchissabilité des ouvrages pour les grands salmonidés migrateurs (voir l'annexe 8 pour observer la franchissabilité des anguilles).

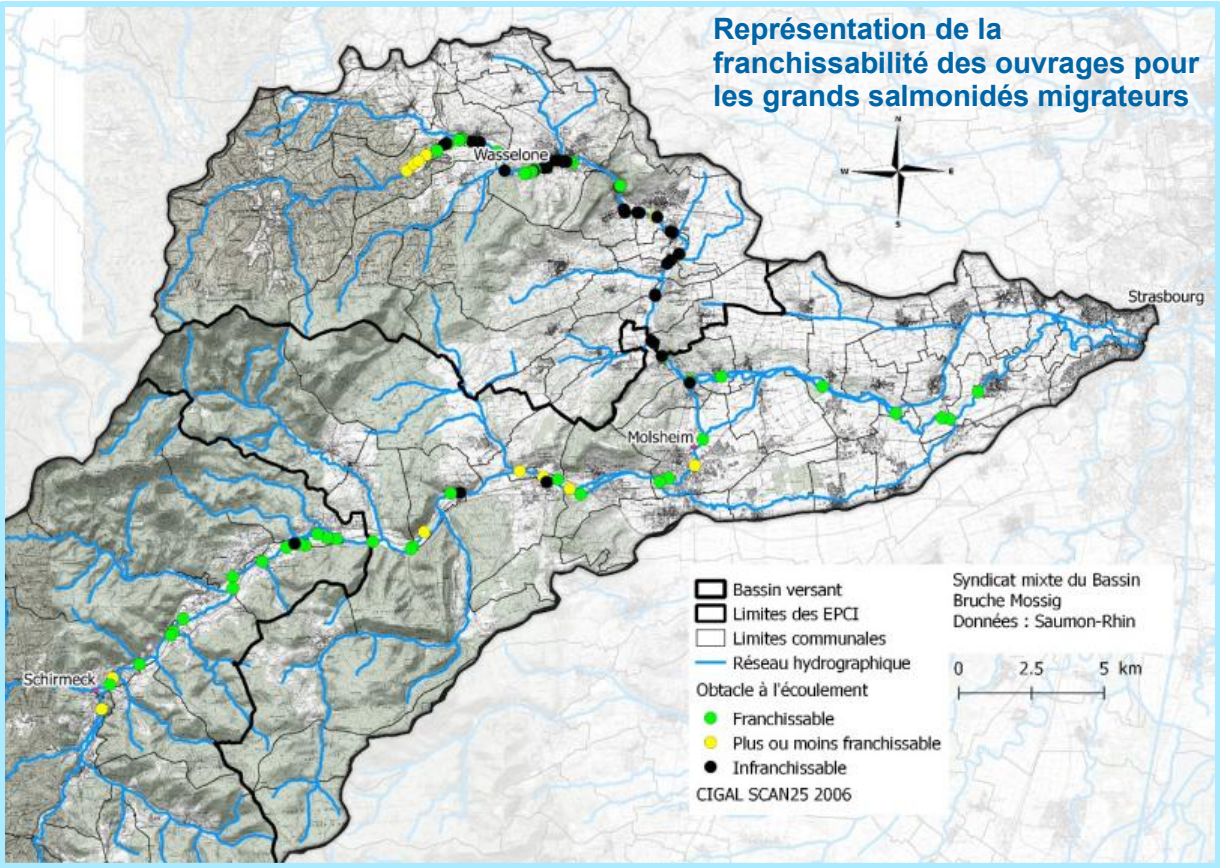


Figure 7 : Franchissabilité des grands salmonidés migrateurs – plus ou moins franchissable : pas franchissable en période d'étiage

Un des objectifs de ce stage est de définir les actions prioritaires à mener sur le territoire. Au vu du nombre important d'ouvrages, il a paru nécessaire de les classer. La classification peut se faire selon différents paramètres **[2]** :

- La franchissabilité ;
- De l'aval vers l'amont ;
- Les ouvrages présentant des risques pour la sécurité publique ;
- Les ouvrages dont le propriétaire a donné son accord ;
- Les ouvrages bénéficiant d'une opportunité de travaux.

Il a été choisi de classer selon le critère de franchissabilité au vu des données disponibles. La figure 8 ci-après expose la classification proposée, avec 5 classes de priorité. Cette classification repose principalement sur les indices de franchissabilité de l'Association Saumon-Rhin et les listes d'actions du PAOT. Ce dernier constitue déjà une approche de priorisation et présente certains ouvrages à aménager ou supprimer dans les 3 ans (durée du PAOT). En liste A sont exposés les ouvrages jugés prioritaires et en général aménageable en 3 ans. Ces ouvrages sont classés en « classe 1 » notamment car la modification des ouvrages est réalisable en 3 ans. Le syndicat pourra ainsi mener des actions rapidement, montrer la légitimité du syndicat et présenter des actions concrètes aux membres de la structure. Les 4 autres classifications ont été réalisées en fonction de l'indice de franchissabilité des anguilles et des saumons. Les ouvrages de classe 2 sont des ouvrages recensés comme très problématiques pour la continuité écologique. A l'inverse, la dernière classe représente des ouvrages franchissables ou dont les données sont inexistantes.

1	ROE classé en liste A du PAOT
2	ROE avec une franchissabilité difficile et/ou infranchissable pour les anguilles **et** les saumons
3	ROE ayant une franchissabilité difficile pour les anguilles **ou** les saumons
4	ROE ayant une franchissabilité non satisfaisantes pour les anguilles et/ou les saumons (franchissable avec risque ou plus ou moins franchissable)
5	ROE sans indice de franchissabilité

Figure 8 : Classification des obstacles à l'écoulement – classe 1 les ouvrages les plus prioritaires

Sur le bassin de la Bruche, 17 ouvrages sont en classe 1 ou 2 et 26 ouvrages sont concernés sur la Mossig (11 en classe 1).

Le diagnostic a pu être complété par des études en cours d'élaboration. Elles ne concernent pas tout le bassin versant mais permettent localement de collecter des données et des informations.

d) Etudes en cours

Les études en cours sont importantes à prendre en compte dans le diagnostic. Cela impacte les actions prévisionnelles du syndicat et permet de développer le diagnostic établi. L'avancement des études a été suivi au cours du stage. La dernière étape connue de concertation est indiquée pour chacune des études.

Une étude « Trame verte et bleue » est actuellement en cours sur la communauté de communes de la vallée de la Bruche. L'étude réalisée par les bureaux d'étude Fluvial.IS et Climax a pour but d'étudier des secteurs précis afin de rétablir la trame verte et bleue. 4 sites ont été étudiés en décembre 2019 dont 2 des sites pour la trame bleue. La première zone se situe sur le ruisseau du Champenay compris dans la masse d'eau « Bruche 1 ». Le cours d'eau admet un très bon état hydromorphologique et un bon état des milieux car 36% du site est constitué d'habitats remarquables. Ce site est un atout pour la trame bleue cependant 2 seuils sont problématiques pour la continuité écologique. Les bureaux d'étude proposent 4 solutions dont le chiffrage est compris entre 1 800 € et 2 500 €.

La Bruche au lieu-dit Grandroué est le deuxième site de l'étude. Les habitats sont de moins bonne qualité et la qualité hydromorphologique est en bon état. Sur le site, un ancien seuil pose problème pour la continuité piscicole et le transit sédimentaire au vu de la chute d'eau de près d'un mètre. Ce seuil est lié à la stabilité de la voie ferrée à proximité immédiate du cours d'eau. L'ancien lit de la Bruche est encore visible dans la prairie à proximité. Déplacer le cours actuel de la Bruche dans son ancien lit permettrait de contourner l'ouvrage non effaçable. Le budget estimé pour cette solution est de 70 000 €. Après une visite de terrain, il a été constaté qu'un affluent rejoint la Bruche en amont immédiat de l'ouvrage. Ce dernier devra donc être aménagé afin de maintenir la connexion à la Bruche après les travaux de renaturation.

Le dernier comité de pilotage pour le suivi de l'étude s'est réuni le 22 septembre. Un diagnostic bibliographique concernant les trames vertes et bleues est établit sur la

communauté de communes de la Vallée de la Bruche et sur les 13 sites soumis à l'étude. La poursuite de cette étude sera réalisée sur le terrain.

L'Eurométropole de Strasbourg mène une étude mixte concernant les inondations et les milieux aquatiques sur le bassin du Muhlbach traversant les communes d'Osthoffen, de Breuschwickersheim et d'Achenheim. Cette étude a débuté en janvier 2020 avec un objectif de résultats en décembre 2020. Les solutions qui seront proposées par l'étude pourront permettre d'améliorer la qualité écologique du ruisseau le Muhlbach qui est actuellement classé en état écologique médiocre. Le dernier comité de pilotage pour le suivi de l'étude s'est réuni le 4 septembre 2020 et a validé le diagnostic du territoire et la modélisation hydraulique. L'étude se poursuit avec la proposition d'aménagements.

La fédération du Bas-Rhin pour la pêche et la protection des milieux aquatiques réalise également une étude sur la continuité écologique du ruisseau de la Magel. L'étude concerne 5 ouvrages que la fédération juge problématiques pour la circulation piscicole. Le cahier des charges a été rédigé en juillet 2020.

Une étude portée par le SDEA est en cours sur le bassin versant de la Mossig. Tous les affluents sont compris dans l'étude. L'objectif est de compléter la connaissance actuelle et d'étudier le volet inondation et restauration des milieux. Des aménagements à l'échelle du bassin versant seront alors proposés. De nombreux travaux de renaturation de cours d'eau sont proposés par les bureaux d'études. Le cinquième comité technique pour le suivi de cette étude s'est tenu le 3 juillet 2020. L'étude a débuté par les affluents et se poursuit en septembre 2020 sur la Mossig.

III. CONCERTATION ET ATELIERS TECHNIQUES AUPRES DES ACTEURS

L'étape de concertation est essentielle dans la création de projet ou de lancement d'études. L'objectif est de concerter les acteurs et faciliter l'acceptation du projet par les acteurs. Dans le cas présent, la concertation permet de communiquer aux acteurs les résultats du diagnostic établi et de l'enrichir grâce à leurs expertises et connaissances du territoire. Les points de vue et les expériences de chacun pourront permettre de définir des actions ou des études à mener en priorité sur le bassin versant de la Bruche et de la Mossig. Cependant, pour atteindre les objectifs souhaités à l'issue de la concertation, il faut établir une méthode de travail.

1. Méthodologie

Le choix du syndicat est de mener une concertation sous la forme de réunions présentielles, afin de créer un dialogue entre les différents acteurs du territoire agissant pour les milieux aquatiques. Une consultation par écrit ou des échanges téléphoniques ne permettraient pas d'initier une réflexion collective autour des priorités d'actions.

Au vu de la taille importante du bassin versant, il n'est pas possible d'aborder toutes les problématiques du territoire au cours d'une réunion de concertation. Il a donc été décidé de procéder à 3 « ateliers techniques » en « découpant » le bassin en 3 secteurs. Le premier atelier concerne la Bruche amont et correspond au territoire de la Communauté de communes de la Vallée de la Bruche. Le deuxième atelier poursuit le cours de la rivière et se concentre sur la Bruche médiane et aval. L'Eurométropole de Strasbourg, la Communauté de communes de la Région de Molsheim-Mutzig et la Communauté de communes des Portes de Rosheim (représentée par le SDEA au sein du syndicat) sont cette fois-ci concernées. Le troisième et dernier atelier est dédié à la Mossig. Une étude est en cours sur la Mossig et ses affluents et les résultats ne seront pas connus avant la fin de ce stage. Il est plus intéressant de connaître l'ensemble des propositions de travaux formulées par l'étude pour réaliser l'atelier et établir des priorités. Ainsi, la concertation et la priorisation des actions de la Mossig ne seront pas développées dans ce rapport.

La séparation des ateliers respecte les limites administratives et l'hydrologie. L'atelier numéro 2 concerne un territoire plutôt important de par sa superficie. Cependant, il n'est pas pertinent de le scinder car cela diviserait le canal de la Bruche et le Bras d'Altorf en deux. Ces deux enjeux importants développés par la suite doivent être abordés dans leur entièreté.

Ces réunions visent à aborder un aspect technique du territoire et des actions. Les structures participantes ont été choisies en fonction de leurs compétences et de leurs expertises. Ainsi, sont présents aux ateliers :

- L'Office français de la biodiversité (OFB) et la Direction départementale des Territoires (DDT) du Bas-Rhin qui sont des autorités ayant notamment pour but de protéger les milieux. Ces deux entités ont un rôle de police de l'environnement et peuvent ainsi agir pour le rétablissement de la continuité écologique.
- L'Agence de l'Eau Rhin Meuse soutient la protection de l'eau et des milieux aquatiques et veille à l'atteinte des objectifs de bon état écologique des cours d'eau. L'Agence de l'Eau soutient techniquement et financièrement les projets en ce sens.
- Le Conseil départemental du Bas Rhin est propriétaire d'ouvrages et est responsable de la gestion du canal de la Bruche. Le SAGEECE de la Bruche a été élaboré sous maitrise d'ouvrage du Conseil départemental qui possède de nombreuses données sur le territoire.

- Les EPCI concernés par le périmètre de l'atelier. Plus spécifiquement, ce sont les agents exerçant des missions liées aux milieux aquatiques qui sont conviés. La connaissance du terrain est essentielle pour comprendre au mieux les enjeux.

Le déroulement des ateliers s'articule en plusieurs phases :

- Présentation du diagnostic établi dans le cadre du stage ;
- Rappel des études en cours ;
- Échanges pour établir une liste d'actions prioritaires, à partir d'une première proposition du syndicat.

Pour la présentation du diagnostic, toutes les données étudiées n'ont pas été présentées. Seules les données les plus pertinentes ont été retenues pour aboutir à des échanges constructifs sans allonger la présentation. L'état écologique en 2019 des masses d'eau est présenté afin de mettre en lumière les cours d'eau dont la qualité reste insuffisante. Les inventaires de zones humides existants le sont également pour faire part de l'état de la connaissance. Les enjeux du territoire quant aux espèces migratrices sont évoqués pour introduire la continuité écologique, l'inventaire des ROE et les ouvrages considérés prioritaires par la classification réalisée dans le cadre du stage.

La première approche de priorisation par le syndicat, établie dans le cadre du stage, est une base pour la discussion. A l'issue de ces ateliers, des actions prévisionnelles sont identifiées sur les secteurs concernés, permettant d'élaborer un plan prévisionnel sur la Bruche.

2. Perspective par territoire

a) Bruche amont

Le territoire de près de 300 km² de la communauté de commune de la Vallée de la Bruche correspond à la tête du bassin versant de la Bruche. Grâce aux recoupements des données du diagnostic, le syndicat a effectué une approche de priorisation présentée sur la figure 9.

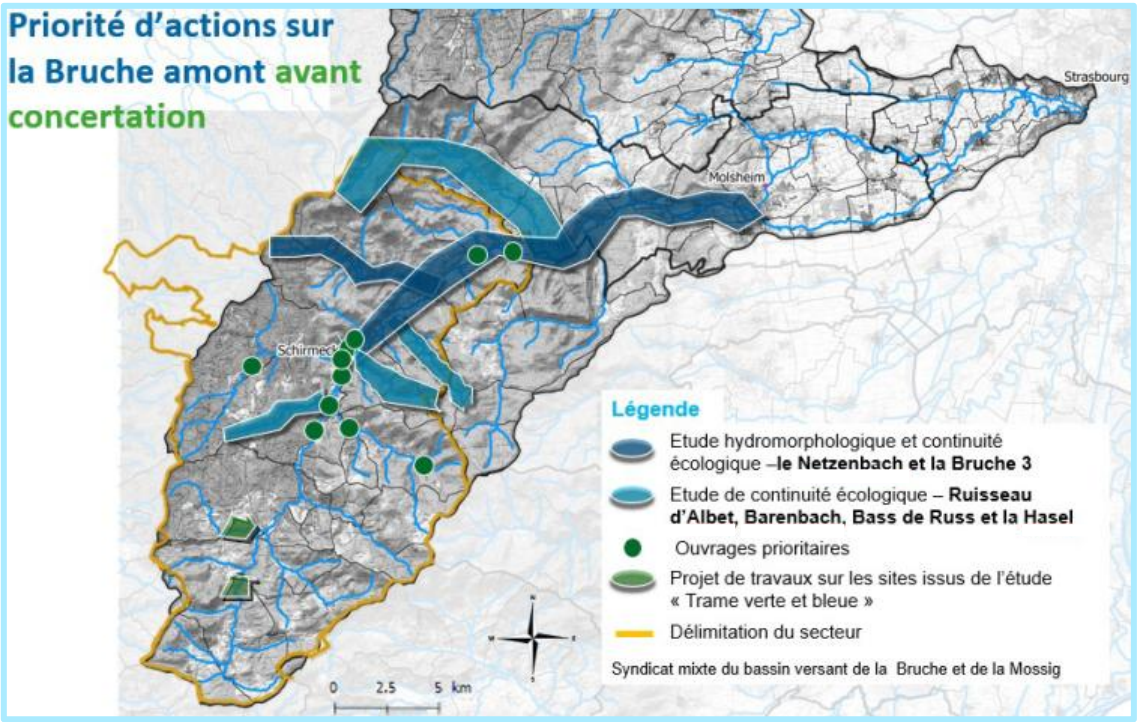


Figure 9 : Hiérarchisation des actions par le syndicat avant la concertation de l'atelier 1

Les 11 obstacles à l'écoulement prioritaires déterminés lors du diagnostic et par le PAOT sont inscrits dans ce plan prévisionnel. Une étude hydromorphologique et sur la continuité écologique serait pertinente sur le tronçon « Bruche 3 », au vu de l'état écologique mesuré comme moyen et au vu de la présence de frayères pour les populations de poissons migrateurs. Le Netzenbach n'a pas été identifiée par le PAOT pour une action de renaturation hydromorphologique. Il a été ajouté à la prévision car l'état écologique de ce cours d'eau est classé moyen. Le PAOT définit que des études sur le transit sédimentaire et la franchissabilité piscicole seraient pertinentes pour 4 affluents de la Bruche : Le ruisseau d'Albet, le Barenbach, le Bass de Russ et la Hasel. Ces masses d'eau peuvent potentiellement abriter des poissons migrateurs et au vu du manque d'information sur les affluents, ces études pourraient compléter le diagnostic. Les dernières actions relevées concernent les sites étudiés par l'étude « Trame verte et bleue ». Ils peuvent constituer des sites pilotes pour des travaux de renaturation hydromorphologique et présenter une bonne opportunité d'amélioration des habitats.

Grâce à la concertation, les acteurs ont pu partager leurs expériences et leurs données disponibles. Tout d'abord, le manque de donnée concernant l'inventaire des zones humides est relevé par tous. Dans le but d'améliorer la connaissance actuelle, il a été évoqué de réaliser un travail partenarial entre le syndicat et le conseil départemental du Bas-Rhin en charge des espaces naturels sensibles. De plus, l'étude « Trame Verte et Bleue » a comme objectif de recenser sur le territoire un inventaire des zones humides. Ainsi, compléter cet inventaire est jugée prioritaire dans le plan d'action. La renaturation de certains sites pourra être étudiée après cela.

Concernant les obstacles à l'écoulement, le constat sur la pluralité des données avec un manque de métadonnées (source, année,…) est partagé par les acteurs. Les données doivent être mises à jour par des fiches comprenant le propriétaire, des photos, des observations de terrains, etc. Le syndicat mixte de la Bruche et de la Mossig étudiera la possibilité de créer et partager une base de données évolutive à l'échelle du bassin Bruche Mossig.

Une étude hydromorphologique permettant de proposer des travaux de renaturation semblent être intéressante pour les masses d'eau de la Bruche 3 et pour le Netzenbach. Ce secteur est prioritaire en raison de l'état écologique moyen du cours d'eau et de l'intérêt du cours d'eau pour la faune piscicole, souligné par l'OFB.

Les études sur la continuité écologique, bien que pertinentes et intéressantes, ne sont pas prioritaires. Il est plus important d'étudier la Bruche avant les affluents et au vu du linéaire important à étudier, les affluents sont listés en priorité 2. De plus, le ruisseau d'Albet est écarté de cette étude car il sera le sujet de suites de l'étude « Trame verte et bleue ».

b) Bruche médiane et aval

Le territoire de l'atelier 2 concerne la Bruche médiane et aval ainsi que les affluents associés. Cette fois-ci, des problématiques spécifiques du territoire sont abordées en plus du diagnostic.

Sur le territoire, différentes problématiques et enjeux sont à considérer et discuter durant l'atelier. L'hydraulique est assez complexe au niveau de Mutzig, Molsheim et Avolsheim notamment puisque la Bruche admet plusieurs diffluences. La première diffluence est le Bras d'Altorf (la diffluence est nommée Pierre carrée), qui se sépare de la Bruche à Molsheim (voir la figure 10) et conflue de nouveau avec la Bruche à Entzheim.

Le bras d'Altorf est le bras naturel historique de la Bruche et est très sollicité par les usages des riverains (étangs de pêche, irrigation,…). Ce cours d'eau est très impacté par les étiages. En périodes de sécheresse, le cours d'eau présente parfois des assèchements. Courant août 2020, un assec a été constaté à partir de la commune de Duppigheim (voir la

figure 11). Cette situation inquiète les élus locaux qui souhaitent que des actions soient menées pour limiter les dommages sur la faune aquatique et les usages.

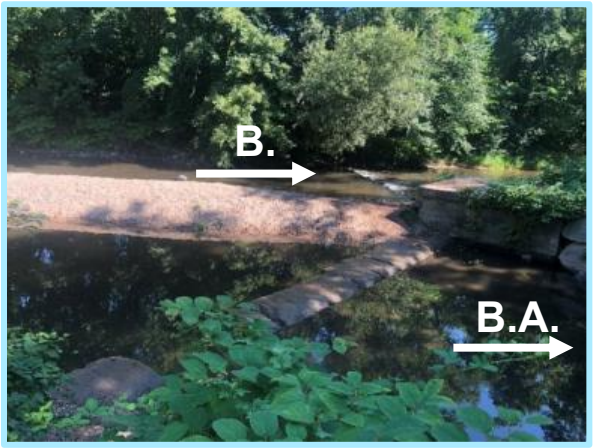


Figure 10 : Site de la diffluence dite « Pierre carrée »
- B. : Bruche – B.A. : Bras d'Altorf

Figure 11 : Bras d'Altorf le 13/08/20 sur la commune de Duppigheim

Sur la commune de Wolxeim, la Bruche et la Mossig alimentent le canal de la Bruche. Construit au XVIIe siècle, il permettait d'acheminer du grès des carrières de Soultz-les-Bains et de Wolxheim à Strasbourg pour la construction d'une citadelle. A l'issue de cette construction, la voie d'eau avait pour usage l'acheminement en bois de chauffage aux strasbourgeois (bois provenant des forêts vosgiennes), à l'irrigation des terres agricoles et l'exploitation hydraulique via les moulins. Ces usages diminueront au cours du XXe siècle. Aujourd'hui, ce canal est entretenu par le conseil départemental du Bas-Rhin (depuis 1er janvier 2008) et n'est plus inscrit dans les voies navigables (depuis 1957). Le canal de 20 km de long présente 11 écluses entrées en fonction le 13 août 1682. Le débit du canal est régulé par 2 vannes et 1 seuil. Le canal de la Bruche admet des remblais latéraux par endroit en rive gauche et permet de bloquer les écoulements de la Bruche en crue. Le canal situé dans des zones très urbanisées présente une piste cyclable aménagée par le conseil départemental du Bas-Rhin entre 1986 et 1988. Le canal de la Bruche admet donc un potentiel paysager et écologique important **[40]**.

Ainsi, 3 axes hydriques de la Bruche peuvent être identifiés entre Molsheim et Strasbourg : le canal de la Bruche au nord, la Bruche et le Bras d'Altorf au sud. La répartition des débits n'est pas connue. Deux stations hydrométriques de la DREAL sont présentes sur le bassin versant de la Bruche, l'une à Wolxheim et l'autre à Holtzheim **[41]**. Ces stations sont donc situées respectivement en amont de la diffluence du Bras d'Altorf et en aval de sa confluence avec la Bruche. Elles ne permettent pas de connaitre le débit transitant dans le Bras d'Altorf.

En période d'étiage, cette répartition des débits de la Bruche est problématique. Actuellement le bras d'Altorf peu subir des assecs et la Bruche admet des périodes d'étiages plus importantes chaque année au cours des trois dernières années (voir le tableau 2).

Tableau 2 : Moyenne mensuelle des débits journaliers en m3/s en aout et septembre sur les trois dernières années – Station hydrométrique de la Bruche à Wolxheim

Année	Mois	Débit moyen mensuel (m^3/s)
2018	Août	1,170
	Septembre	1,040
2019	Août	0,700
	Septembre	0,545
2020	Août	0,708
	Septembre	0,662

Les enjeux du territoire sont à prendre en compte pour définir les actions à mener en priorité.

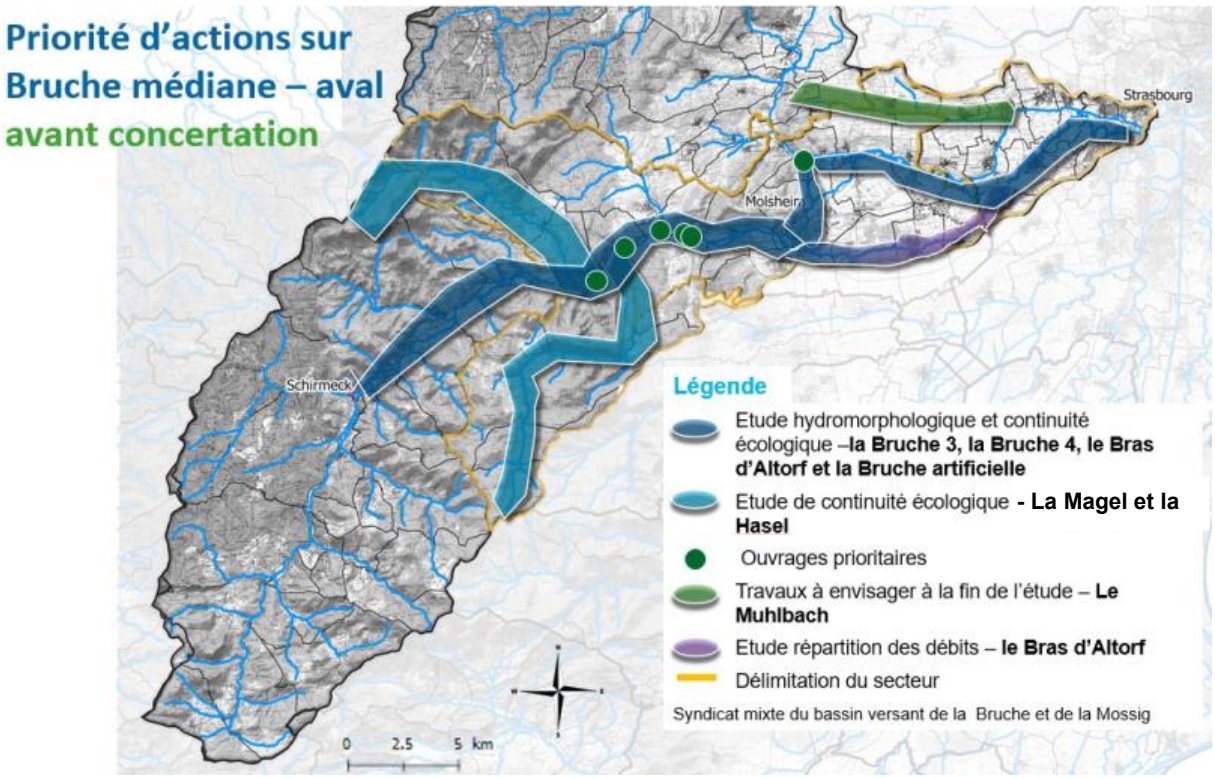


Figure 12 : Première approche de priorisation par le syndicat avant la concertation de l'atelier 2

Sur le territoire, 6 ouvrages sur la Bruche sont notés prioritaires dans le PAOT et/ou le diagnostic. Une étude hydromorphologique et sur la continuité écologique sur le cours de la Bruche (Bruche 3, bras d'Altorf, Bruche artificielle et Bruche 4) permettrait d'aboutir à des propositions d'actions pour améliorer les milieux aquatiques. L'état écologique de ces masses d'eau est classé moyen voir médiocre pour le tronçon 4 de la Bruche. Une étude concernant la répartition des débits est nécessaire au niveau du bras d'Altorf qui est très impacté par les étiages. Une étude sur la continuité écologique sur la Hasel, relevée lors de la précédente concertation est inscrite pour cet atelier également. Une étude sur le même thème est en cours sur la Magel. La figure 12 expose les actions citées via une cartographie.

La concertation a amené des connaissances sur des projets sur le territoire. Le canal de la Bruche est le sujet d'un projet de rénovation des ouvrages hydrauliques qui durera 6 ans (2020-2026), ce programme de travaux, dont le coût prévisionnel est de 14,5 millions d'euros, doit permettre de rénover à l'identique les ouvrages (prises d'eau, écluses, barrage d'Avolsheim, etc.) pour en améliorer l'étanchéité. La continuité écologique n'est pas prise en

compte dans le projet, notamment pour l'interface entre le canal de la Bruche et les Muhlbach qui sont alimentés par le canal ou qui se jettent dans le canal.

Les échanges concluent que le Bras d'Altorf ne doit pas être étudié de manière isolée pour une opération de restauration de cours d'eau. La répartition des débits sur le secteur Molsheim-Avolsheim (correspondant au tronçon Bruche artificielle) doit être étudiée préalablement. Une simulation des étiages actuels et futurs serait pertinente pour mener des projets de restauration. Un trop faible débit pourrait menacer les aménagements de restauration, il est nécessaire de dimensionner les travaux sur des débits réalistes.

Ces études devraient aboutir à une concertation pour la répartition future des débits et pour les usages de la Bruche et du Bras d'Altorf. La mise en place d'un SAGE a été évoquée. Cependant, au vu des moyens humains actuels du syndicat, ce sujet sera revu lorsqu'il deviendra un EPAGE.

Cinq ouvrages obstacles à l'écoulement ont été identifiés comme prioritaires par le syndicat. Or, grâce aux connaissances des acteurs, deux d'entre eux ont été exclus de la liste des priorités (existence d'une passe à poisson notamment). Un autre ouvrage a été ajouté à la liste des priorités, après l'atelier, suite à une visite de terrain avec l'association Saumon-Rhin. La carte présentée via la figure 13 récapitule les actions.

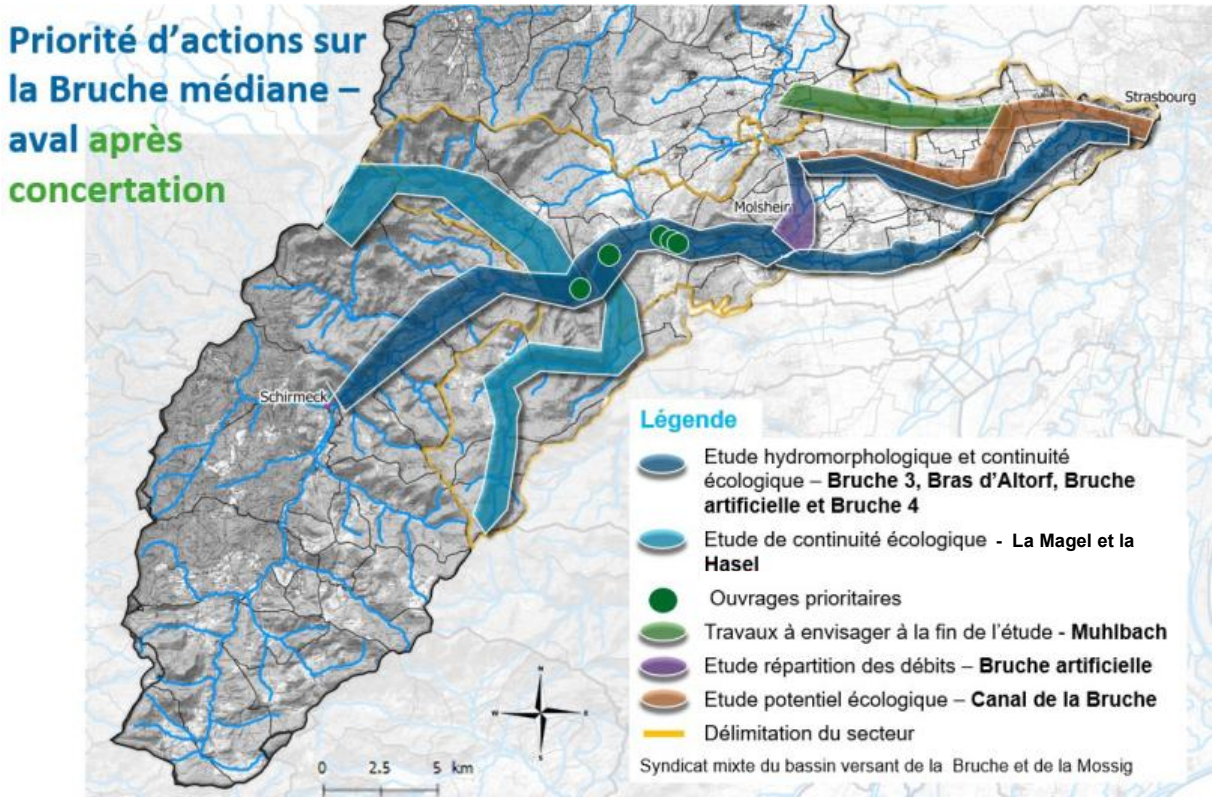


Figure 13 : Actions relevées lors de la concertation de l'atelier 2

Ces deux réunions de concertation technique sur la Bruche ont permis de faire ressortir des sites et des masses d'eau sensibles nécessitant des actions et des études. Des projets de renaturation ou d'aménagements seront réalisés en conséquence.

IV. PROGRAMME D'ACTIONS PREVISIONNEL

Les ateliers techniques ont abouti à des résultats exposant des actions prioritaires sur la Bruche amont et la Bruche médiane-aval. En prenant en compte les résultats du diagnostic, les échanges lors des deux réunions concertations, les constats de terrains et des échanges complémentaires, un programme global sur le bassin versant de la Bruche peut être envisagé.

1. Hiérarchisation d'actions sur la Bruche

A l'issue des concertations, différentes actions sont recensées sur la Bruche. Elles sont exposées dans le tableau 3.

Tableau 3 : Récapitulatif des actions à mener sur la Bruche – SMOBBM : Syndicat mixte du bassin de la Bruche et de la Mossig

Priorité	Type action	Action	Structure porteuse
1	**Etude hydrologie**	Amélioration de la connaissance des étiages du bassin versant	SMOBBM
	Diagnostic hydromorphologie et continuité écologique	Etude diagnostic et propositions de travaux de restauration de la Bruche, du Netzenbach et du Bras d'Altorf	SMOBBM
	Continuité écologique	Rappel de la réglementation et accompagnement des propriétaires d'ouvrages prioritaires (18 ouvrages)	DDT / OFB
	Continuité écologique	Proposition d'effacement ou d'aménagement des ouvrages prioritaires sur la Bruche	SMOBBM
	Zones humides	Inventaire des zones humides sur les secteurs à forts enjeux	SMOBBM / Conseil départemental du Bas-Rhin
	Continuité écologique	Etude de la continuité de 5 ouvrages sur la Magel et propositions d'aménagement	Fédération de pêche du Bas-Rhin
	Travaux	Travaux de renaturation de cours d'eau sur le bassin du Muhlbach	SMOBBM
	Travaux	Travaux de renaturation sur les sites étudiés par l'étude « Trame verte et bleue » : - La Bruche au lieu-dit Grand roué - Le ruisseau Champenay	SMOBBM
	Concertation des acteurs	Concertation autour des usages de la Bruche et des diffluences à l'aval de Molsheim	SMOBBM

2	**Diagnostic hydromorphologique et continuité écologique**	Etude sur les affluents : le Barenbach, le Bass de Russ et la Hasel	SMOBBM
	Continuité écologique	Etude du potentiel écologique du Canal de la Bruche et interactions avec les Muhlbach	SMOBBM / Conseil départemental du Bas-Rhin
	Zones humides	Restauration des zones humides (lien avec inondations)	SMOBBM / Conseil départemental du Bas-Rhin
	Travaux	Travaux Sur les masses d'eau de la Bruche 3 et 4, du Netzenbach et le Bras d'Altorf	SMOBBM
	Travaux	Travaux d'aménagements des ouvrages de la Magel	SMOBBM / Fédération de pêche

Les actions identifiées en priorité 1 constituent le programme d'actions du Syndicat et sont détaillées ci-après.

Les actions identifiées en priorité 2, feront l'objet d'un second programme d'actions, une fois le premier achevé. Le contenu de ces actions sera alors ajusté et précisé en fonction des résultats du premier programme d'actions.

a) Etude hydrologique

L'étude hydrologique des débits en étiage sur le bassin versant de la Bruche est essentielle avant d'étudier des mesures de renaturation. Le phénomène d'étiage semble de plus en plus important sur le bassin versant mais il est nécessaire d'obtenir des données objectives de l'évolution des débits. Ces deux dernières années, des arrêtés préfectoraux de sécheresse en niveau « crise » ont été pris au courant de l'été pour le bassin hydrographique de la Bruche. Ces mesures de restrictions des usages ne suffisent pas à éviter les assecs dans certains secteurs au regard de la sévérité des étiages.

Cependant, les mesures de renaturation des milieux aquatiques dépendent du débit circulant dans le lit des cours d'eau. Il est important de connaitre le débit des étiages actuels et prévisionnels pour le prendre en compte dans les propositions d'aménagements pour les milieux aquatiques et pour améliorer la situation en période de faibles eaux. La détermination du débit minimum biologique est importante pour évaluer la répartition du débit entre les masses d'eau du Bras d'Altorf, le canal de la Bruche et la Bruche notamment. L'étude de l'évolution prévisionnelle des étiages pourra alors permettre d'appréhender les aménagements éventuels à envisager pour maintenir un débit minimum biologique des masses d'eau en étiage si possible.

Par conséquent, une étude hydrologique semble être la première étape à envisager. Les masses d'eau les plus concernées sont la Bruche 3, la Bruche artificielle, la Bruche 4 et le bras d'Altorf mais l'étude sera menée à l'échelle du bassin versant de la Bruche

b) Diagnostic hydromorphologie et continuité écologique

Le projet européen « Restoring rivers for effective catchment managment » (REFORM) conseille d'étudier le fonctionnement des rivières avant tout projet de renaturation. Les aspects les plus importants seraient l'hydromorphologie, le rôle de la végétation et les services écosystémiques **[42]**. Ces facteurs sont dépendants et parfois complexes à aborder. Réaliser une approche de la renaturation par l'appréhension de plusieurs facteurs permet de mieux comprendre les tronçons des cours d'eau. L'intérêt est d'aménager ces sites avec des solutions adaptées. Une multitude d'aménagements est possible, cependant, leur utilisation doit être adaptée au territoire.

Dans ce cadre, le syndicat souhaite étudier l'hydromorphologie des masses d'eau ainsi que leur continuité écologique pour maximiser la connaissance des cours d'eau. Un diagnostic doit être réalisé sur les ouvrages pouvant être problématiques pour la continuité écologique. Ces masses d'eau présentent des habitats favorables pour les frayères des saumons notamment et il est essentiel que les individus puissent facilement remonter la Bruche. Lorsque l'axe principal sera franchissable et facilement accessible, les affluents et les tronçons amont de la Bruche seront à leur tour soumis à une étude de continuité écologique. Ainsi, dans ce but, une actualisation des inventaires d'ouvrages puis des propositions d'aménagements doivent être réalisés. Parallèlement à ces études techniques, les autorités compétentes (OFB et police de l'eau) devront vérifier la propriété des ouvrages et rappeler aux propriétaires la nécessaire mise en conformité des ouvrages. Les services de l'Etat et le Syndicat pourront accompagner les prioritaires pour l'effacement ou l'aménagement des ouvrages, grâce aux investigations techniques citées précédemment.

Une étude hydromorphologique parait également importante à réaliser sur ces masses d'eau. Déterminer les caractéristiques du lit, des berges, de la ripisylve ou encore des habitats physiques doit permettre de définir les tronçons prioritaires et proposer des aménagements de restauration à réaliser.

En effet, l'activité humaine a fortement affecté les cours d'eau notamment ceux du bassin versant de la Bruche et de la Mossig. Ces altérations ont des impacts négatifs et provoquent une dégradation de la qualité des rivières :

- Les activités humaines liées à l'industrie, à l'agriculture ont modifiés le tracé des cours d'eau. Le tracé rectiligne uniformise les écoulements de la rivière.
- Les prélèvements d'eau menacent les espèces aquatiques car ils diminuent le débit disponible.
- Les artificialisations des berges ont réduit ou supprimé les espaces de mobilité accordés à la rivière.

Cela engendre une diminution de la qualité des milieux aquatiques et des services rendus par la rivière. Pour garantir la pérennité de ces services, des actions de renaturation sont entrepris. La renaturation permet aux rivières de retrouver un état proche de l'état naturel. Ces actions permettent de recréer des mosaïques d'habitats et donc une diversité d'espèces, participent à limiter l'impact des inondations (espaces de mobilité), améliorent la qualité de l'eau, participent à la valorisation paysagère,…

Source : **[43] [44] [45]**

A titre d'illustration, des actions de restauration seront nécessaires sur le bras d'Altorf. Après une visite de terrain, le cours d'eau n'admet pas de lit mineur marqué. En période d'étiage, l'eau transite difficilement dans un lit qui semble trop large par rapport à la quantité d'eau. Il serait donc nécessaire de créer un lit mineur. En effet, une faible lame d'eau provoque un réchauffement de l'eau et un manque d'oxygénation qui ont des impacts importants sur les écosystèmes. Les vitesses d'écoulements sont également très faibles, voire nulles, perturbant le transit des populations piscicoles. La création d'un lit mineur permet de concentrer les écoulements et d'augmenter leur vitesse. Ce type de travaux permet également de valoriser le paysage et préserver les usages de loisir (pêche, promenade, …).

c) Zones humides

Pour les zones humides, un travail de concertation plus précis doit être mené entre le Syndicat mixte du Bassin Bruche Mossig, le Conseil départemental responsable des espaces naturels sensibles et les collectivités. Suite à des échanges entre le Syndicat et des acteurs de l'aménagement du territoire, un inventaire des zones humides est envisagé sur la Communauté de communes de la Région de Molsheim-Mutzig en partenariat avec le syndicat du schéma de cohérence territorial Bruche Mossig.

d) Travaux de restauration de cours d'eau

La partie II.c de ce rapport (« études en cours ») présente des études sur le bassin versant dont l'objectif est de proposer des aménagements d'ici la fin de l'année 2020. Le syndicat mixte du bassin de la Bruche et de la Mossig pourra donc ensuite engager la maitrise d'œuvre et les démarches réglementaires pour réaliser rapidement des premiers travaux. L'étude « Trame verte et bleue » à l'amont du bassin versant et l'étude du Muhlbach sont en cours d'élaboration sur la Bruche. Les travaux sur ces deux secteurs sont considérés comme prioritaires au sein de la liste d'actions. Ces travaux permettent de prouver la légitimité du syndicat et de communiquer sur les actions, missions de la structure et sur le fonctionnement des rivières. Ils seront un exemple pour convaincre de l'intérêt de tels travaux à une échelle plus vaste.

La figure 14 récapitule les actions du programme d'action.

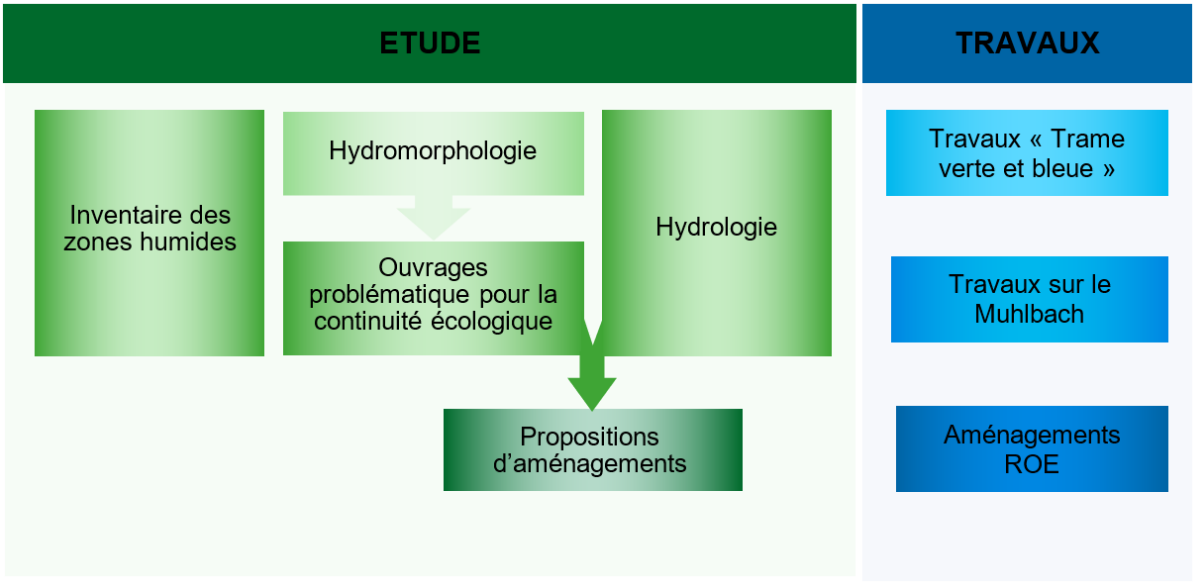


Figure 14 : Premier programme d'action sur l'axe Bruche - (Netzenbach, Bruche 3, Bruche artificielle, Bruche 4 et bras d'Altorf)

2. Phasage et évaluation des coûts du programme d'action

La définition des objectifs pour chaque étude listée ci-dessus (hydrologie, ouvrages, hydromorphologie et propositions d'aménagements) et la détermination du kilométrage des masses d'eau permettent d'estimer le chiffrage des études. Le chiffrage est essentiel afin d'établir un plan prévisionnel.

a) Etude hydrologique

Une estimation du chiffrage n'a pas pu être déterminée au cours de ce stage. Après consultation des acteurs du territoire, il est difficile d'estimer le coût de cette étude.

D'autre part, la Région Grand Est a pour objectif de mener une étude « prospective 2030-2050 » à l'échelle de son territoire afin d'apporter de la connaissance sur l'évolution du climat et les impacts sur les étiages. Le syndicat mixte du Bassin Bruche Mossig souhaite participer à cette démarche et propose que le bassin versant de la Bruche et de la Mossig soit intégré dans cette étude. Cette dernière permettra d'approcher la problématique de la quantité de la ressource.

Si le bassin versant de la Bruche et de la Mossig est retenu pour l'étude de la Région Grand Est, il ne sera pas pertinent de débuter l'étude hydrologique de suite. Selon les résultats de l'étude de la Région, le contenu de l'étude hydrologique sera ajusté.

b) Diagnostic hydromorphologie et continuité écologique

Plusieurs actions sont listées dans le tableau 3 et concerne l'hydromorphologie ou la continuité écologique des cours d'eau. Un rappel de la réglementation aux propriétaires des ouvrages prioritaires fait partie de ces actions. Le 15 septembre 2020, l'autorité compétente représentée par la DDT, a contacté par courrier les propriétaires des 5 ouvrages sur la Bruche médiane-aval. Des aménagements ou des suppressions d'ouvrages seront alors envisagés selon les situations. Les propriétaires des 11 ouvrages problématiques sur la Bruche amont seront contactés prochainement.

Une estimation du chiffrage de l'étude sur l'hydromorphologique et sur la continuité écologique concernant les masses d'eau du Netzenbach, de la Bruche de Schirmeck à la confluence de l'Ill et du Bras d'Altorf a pu être réalisée. La consultation de plusieurs maîtres d'ouvrages (Eurométropole de Strasbourg, SDEA) et de bureaux d'études a permis d'approximer le cout de l'étude entre 40 000€ et 60 000€. La durée de réalisation de ce diagnostic serait d'environ 1 an. Néanmoins, il faut prendre en compte la durée préalable de procédure de marché public (la rédaction du cahier des clauses techniques particulières, la publication de l'offre, l'analyse des offres et l'attribution) qui est estimé à 6 voire 9 mois.

c) Zones humides

L'inventaire des zones humides concerne prioritairement la Communauté de communes de la Région de Molsheim-Mutzig. En comparant l'inventaire envisagé sur cet EPCI avec des exemples sur d'autres territoires d'EPCI, l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse a estimé le chiffrage à environ 50 000€. De plus, l'Agence de l'Eau peut subventionner cette action à hauteur de 80%.

d) Travaux de restauration de cours d'eau

L'étude sur le Muhlbach d'Osthoffen est en cours. Elle n'a pas encore permis de proposer des aménagements à réaliser. Ainsi, aucune estimation n'a pu être réalisée.

L'étude de la Trame verte et bleue a abouti à des propositions d'aménagements. Sur le site du ruisseau du Champenay, le coût approximé par les bureaux d'étude Fluvial.IS et Climax est compris entre 1 800€ et 2 500€ environ. L'estimation est de 70 000€ concernant la Bruche au lieu-dit Grandroué.

Un marché public de maîtrise d'œuvre devra être lancé afin de réaliser un phasage précis des travaux. De plus, le maître d'œuvre devra prévoir les démarches règlementaires préalables aux travaux. Parmi elle, le dossier « loi sur l'eau » doit être réalisé pour une demande d'autorisation (9 mois environ de procédure) ou une déclaration (3 mois environ de procédure) selon la nature des travaux. Toutefois, depuis le 30 juin 2020, le décret n°2020-828 simplifie la règlementation concernant les projets de renaturation : « *3.3.5.0. Travaux, définis par un arrêté du ministre chargé de l'environnement, ayant uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques, y compris les ouvrages nécessaires à cet objectif (Déclaration)* » **[46]**. Ainsi, les procédures sont plus rapides car les travaux seront soumis à déclaration.

La durée de cette étape et de ces procédures est estimée à environ 1 an. Néanmoins, les travaux ne seront potentiellement pas réalisés directement après cette année. Ils devront être réalisés sur des périodes précises afin de minimiser l'impact sur les milieux. Pour appréhender cela, un inventaire de la faune et la flore devra être établi avant les travaux. A titre indicatif, la présence de la mulette épaisse (*unio crassus*) sur des zones de renaturation, nécessite une étude qui peut s'élever à 6 500€.

Tableau 4 : Récapitulatif des estimations obtenues pour les projet du programme d'action sur la Bruche

Type action	Action	Estimation du chiffrage	Estimation de la durée
Etude hydrologie	Amélioration de la connaissance des étiages du bassin versant	Pas d'estimation à ce stade	Pas d'estimation à ce stade
Diagnostic hydromorphologie et continuité écologique	Etude diagnostic et proposition de travaux et restauration de la Bruche, du Netzenbach et du Bras d'Altorf	[40 000 € – 60 000 €]	2 ans à 3 ans
Zones humides	Inventaire des zones humides	50 000 €	1 an
Travaux	Travaux sur le Muhlbach	Pas d'estimation à ce stade	Pas d'estimation à ce stade
Travaux	Travaux sur les sites étudiés par l'étude « Trame verte et bleue » : - La Bruche au lieu-dit Grand roué - Le ruisseau Champenay	La Bruche au lieu-dit Grand roué : 70 000 € Le ruisseau Champenay : [1 800 – 2 500€] D'autres sites sont en cours d'étude	Pas d'estimation à ce stade, a minima 2 ans
	Total estimé à ce stade	[161 800 € - 182 500 €]	3 ans

Le tableau 4 ci-avant reprend les estimations des chiffrages et des durées des actions. Toutes les estimations n'ont pas pu être obtenues avant la fin de ce stage. Par ailleurs, ces estimations ne prennent pas en compte les éventuelles subventions. En effet, l'Agence de l'eau Rhin Meuse et la Région Grand Est peuvent subventionner les études et

les aménagements de ce programme d'actions. Cs subventions peuvent s'élever à 80% du coût total des études ou travaux.

Ce programme d'action débutera en 2021 et devrait s'achever en 2023.

3. *Facteurs de réussite du programme d'actions pour la renaturation des cours d'eau*

La réalisation de ces études et des travaux envisagés a pour but d'aboutir à des projets de renaturation permettant d'améliorer la qualité écologique des rivières. En aménageant les berges artificialisées, en estompant le tracé rectiligne des cours d'eau et en redonnant au cours d'eau des espaces de mobilité, il est possible de retrouver en partie le fonctionnement naturel de ce dernier. Cependant, la population reste très attachée à la rivière aménagée qui est rassurante. Les phénomènes de crue engendrent parfois des inondations qui marquent les esprits. Ce « contrôle » de la nature apparent reste donc ancré. La création de zones avec un fonctionnement plus naturel des rivières peut alors être vue par la population comme un « relâchement » par les structures compétentes **[47]**.

a) Stratégie foncière

Les collectivités publiques et les associations (comme la fédération de pêche du Bas-Rhin) possèdent des terrains le long des cours d'eau sur le bassin versant. Cela est un facteur permettant de faciliter les travaux sur le bassin versant. En effet, dans le cas de réalisations d'aménagements sur des parcelles privées, une procédure de déclaration d'intérêt général doit être portée par le maitre d'ouvrage si le propriétaire est d'accord. Cependant, un ou plusieurs propriétaires peuvent montrer un désaccord. En cas d'opposition forte des propriétaires riverains, les travaux peuvent être retardés ou peuvent ne pas être réalisés.

La possession de parcelles par les collectivités permet de faciliter la mise en œuvre d'actions mais également la préservation de zones existantes. Les zones humides et les espaces de mobilité notamment sont soumis à des pressions foncières dans le cadre de l'urbanisation croissante. Ainsi, l'acquisition foncière permet de sauvegarder ces zones et donc le fonctionnement naturel des cours d'eau.

L'entretien des berges et du cours d'eau revient aux propriétaires des parcelles en bord de cours d'eau. Cependant, cette obligation n'est pas toujours assumée par les propriétaires. Par ailleurs, lors d'une renaturation, il est important de mettre en place un entretien adapté de la ripisylve pour qu'elle se développe correctement. L'acquisition foncière est donc un facteur de réussite dans ce contexte mais également de pérennisation du bon état des berges notamment.

La maitrise foncière est donc un élément important à prendre en compte et à anticiper. C'est un facteur permettant de préserver des zones sensibles, de favoriser la réalisation de travaux et de pérennisation du bon entretien accordé au cours d'eau.

b) Insertion dans les démarches territoriales

Les actions de renaturation ne doivent pas prendre en compte que les caractéristiques morphologique ou écologique. Les aspects sociaux et économiques sont également importants. Actuellement, les renaturations doivent être articulées avec d'autres politiques de gestion territoriale. La notion « de restauration intégrée des cours d'eau » émerge petit à petit face à ce constat (intégration territoriale) **[48]**. L'articulation avec les

politiques locales favorise la création d'aménagements et l'acceptabilité sur le territoire **[49]**. La Communauté de communes de la Vallée de la Bruche base les projets de renaturation de zones humides en bordure de cours d'eau sur le concept d'ouverture du paysage et de valorisation agricole. L'exploitation agricole des zones humides en bordure de cours d'eau permet leur entretien mais aussi une valorisation économique de ces zones. Cette politique doit être prise en compte lors des projets futurs.
De plus, le syndicat pourra mener des actions en partenariat avec le Schéma de cohérence territoriale (SCoT) afin de prendre en compte les enjeux d'aménagement du territoire. Chaque projet concernant la renaturation de milieux aquatiques (rivières et zones humides) doit prendre en compte les spécificités du territoire et être adapté en conséquence **[50]**.

c) Sensibilisation

Un facteur de réussite de renaturation des cours d'eau concerne le dialogue entre les acteurs. La concertation et la coordination des actions est un levier essentiel pour le bon avancement des projets. Dans le cas du syndicat, un comité technique sera créé en comprenant les acteurs conviés aux ateliers techniques (voir partie III « concertation et ateliers techniques auprès des acteurs ») ainsi que des associations locales (fédération de pêche et Saumon-Rhin par exemple). Ce comité a pour objectif de partager les avancements des projets et études afin de communiquer sur le volet technique notamment. Les élus locaux sont consultés grâce aux comités syndicaux (celui du syndicat sera renouvelé en novembre 2020 suite aux élections municipales de juin 2020). Les élus peuvent alors participer aux projets envisagés.

Ces comités techniques et syndicaux permettent d'anticiper les contraintes techniques et réglementaires et de favoriser l'acceptation des projets par les acteurs. Les projets sont donc plus facilement réalisés.

Le syndicat doit impliquer les citoyens et les élus dans ses démarches de renaturation. Pour cela, il est important de partager les actions réalisées, d'expliquer l'intérêt des actions et le fonctionnement des rivières. Les informations doivent être communiquées avec beaucoup de pédagogie et inclure de la vulgarisation. Divers moyens de sensibilisation peuvent être utilisées : le site internet du syndicat, les réseaux sociaux, des plaquettes explicatives, des panneaux près des sites d'intérêts, ou encore des journées à thème en partenariat avec des associations proches de la thématique GEMAPI. Sur le territoire par exemple, les Maisons de la nature et les centres d'initiation à la nature et à l'environnement (CINE) sensibilisent le grand public et les scolaires. Ils mènent des actions pédagogiques pour expliquer le fonctionnement naturel des rivières, la biodiversité qu'elles abritent et la nécessité de préserver cet environnement particulier.

Cette communication permet de mettre en valeur la rivière, les intérêts de cette dernière et favoriser une communication réciproque entre les élus et citoyens, et le syndicat.

Il est important que la population garde une visibilité sur les actions du syndicat, afin qu'elles soient plus facilement comprises et acceptées sur le territoire. Des panneaux explicatifs près de nouveaux aménagements peuvent être judicieux surtout près de zones de passage (voir la figure 15). Les promeneurs peuvent alors se renseigner et trouver les contacts des établissements compétents grâce à ces supports de communication.

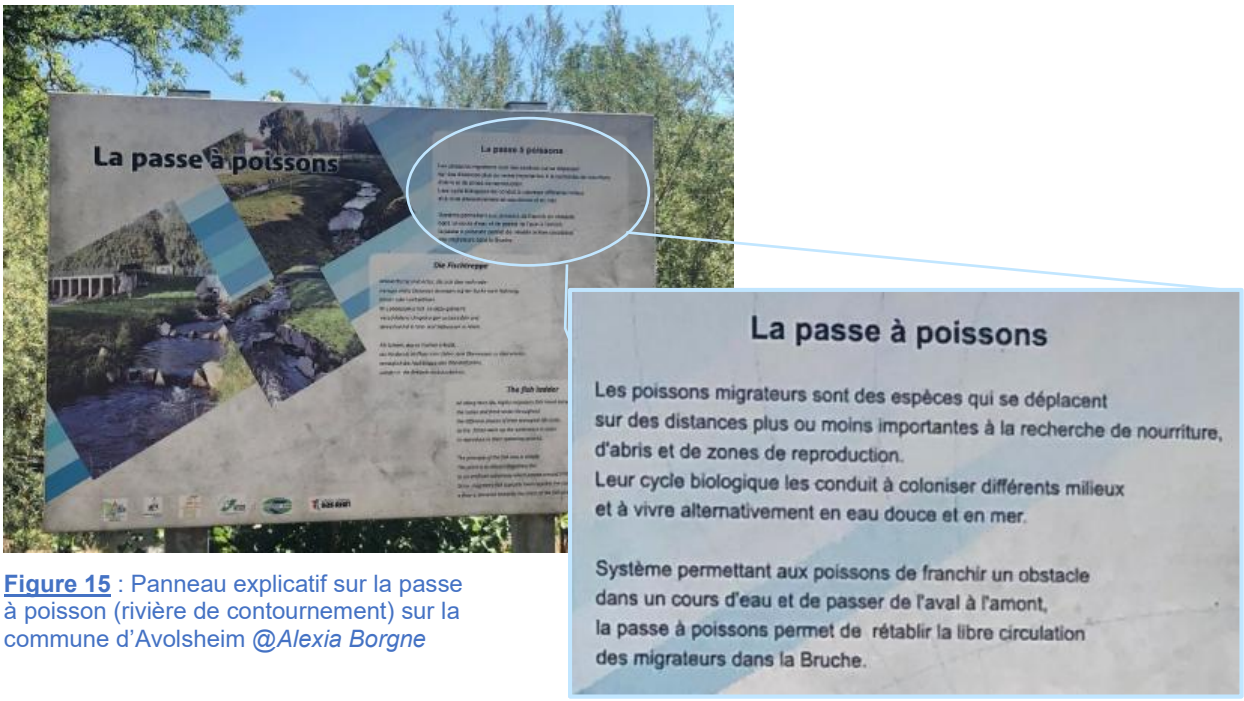


Figure 15 : Panneau explicatif sur la passe à poisson (rivière de contournement) sur la commune d'Avolsheim *@Alexia Borgne*

Ainsi, la sensibilisation permet au syndicat de mener ses premières actions sur le territoire avec le soutien des acteurs, mais également de poursuivre les actions à postériori pour reconquérir les milieux aquatiques.

d) Suivi et évaluation des actions

A la fin des années 90 la notion de service écosystémique est apparue. Cette notion permet d'appréhender les services rendus par les écosystèmes de manière financière. 4 catégories de services à la société sont différenciées : service d'approvisionnement, service de régulation, service culturel et service de support **[51]**. Le chiffrage estimé du service rendu représente un argument de poids pour mener des actions de restauration. A titre d'illustration, en 2010, le service rendu par les pollinisateurs en France est estimé à environ 2,9 milliards d'euros **[52]**. La communication autour de ces chiffrages et des services indirects rendus aux hommes, permet d'appuyer la nécessité de mener des actions notamment de restauration. Concernant la renaturation, le chiffrage des services rendus **[55]** est complexe du fait de la diversité des services rendus (voir la figure 16). Une analyse sur 89 restaurations (différents milieux et différentes localisations) semble montrer que les actions de renaturation augmentent de 44% la biodiversité et 24% les services écosystémiques **[53] [54]**.

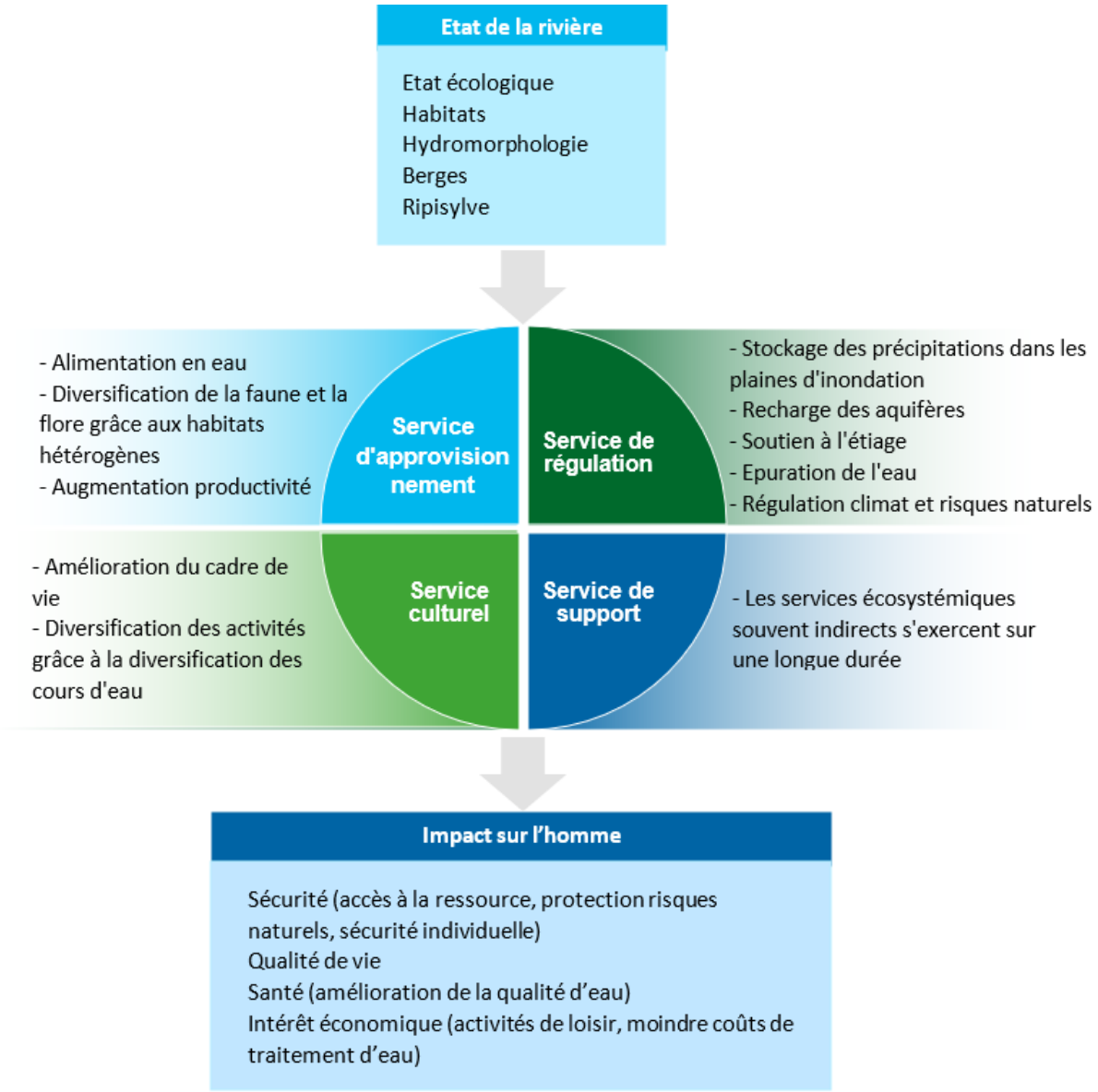


Figure 16 : Services écosystémiques des rivières

Afin de rendre compte des services écosystémiques des rivières, il est pertinent de réaliser des indicateurs de suivi. Les évolutions pouvant être lentes, ils doivent être reconduis plusieurs années de suite. Le choix des indicateurs doit être réfléchit en amont pour suivre au mieux l'évolution de la rivière suite aux travaux. Les résultats avant et après travaux permettent de communiquer sur la réussite des renaturations et de l'intérêt de poursuivre ces actions.

Par exemple, le suivi de certaines populations de poissons avant et après travaux peut être un indicateur pour évaluer l'impact des travaux. Sur le territoire, l'association Saumon-Rhin réalise régulièrement des pêches électriques pour le suivi des salmonidés. Elles peuvent être réalisées en amont des travaux et après pour valoriser les résultats obtenus. De plus, sur le barrage d'Avolsheim, un projet d'installation d'un système de vidéo-comptage pourrait également participer à la valorisation des actions pour le rétablissement de la continuité écologique. Le nombre de saumons visualisés avant et après un projet et au fil du temps par exemple, pourrait permettre d'évaluer l'efficacité des actions et la nécessité de mener d'autres actions.

CONCLUSION

Le diagnostic des milieux aquatiques du bassin versant de la Bruche et de la Mossig a mis en évidence des manques de connaissances sur le territoire pour certaines thématiques. Des inventaires des zones humides sont nécessaires, pour améliorer l'état de la connaissance et pouvoir protéger et restaurer ces sites. Un inventaire complet et récent des ouvrages faisant obstacles à l'écoulement n'est pas disponible. La mise en commun des données de tous les acteurs et d'observations de terrain permettrait d'aboutir à un inventaire actualisé. La franchissabilité par les poissons migrateurs n'est pas connue pour tous les ouvrages. Néanmoins, la classification réalisée sur les ouvrages dont la franchissabilité est renseignée a permis de hiérarchiser les ouvrages. Sur le bassin versant de la Bruche 18 ouvrages sont ciblés pour rétablir de manière prioritaire la continuité écologique.

La concertation organisée par secteurs permet d'appréhender les enjeux et les caractéristiques du territoire plus précisément. Le diagnostic a pu être complété grâce aux deux réunions avec les acteurs compétents pour la protection des milieux aquatiques. Cette étape de concertation fut essentielle afin de coordonner les actions de chacun sur le bassin versant et de s'accorder sur les mesures prioritaires.

Ces premières étapes ont permis d'aboutir à un programme d'actions

Le plan prévisionnel ne concerne que le bassin versant de la Bruche et n'a pas encore été présenté au comité technique et aux élus. Il permet de cibler les études à mener sur des secteurs prioritaires. Le diagnostic et la concertation des experts ont mis en évidence le besoin d'études plus précises sur le territoire, les données existantes n'étant pas suffisantes pour engager des travaux de renaturation de cours d'eau sur le cours d'eau principal, la Bruche. Une étude hydromorphologique et sur la continuité écologique sur les tronçons de la Bruche de Schirmeck jusqu'à la confluence avec l'Ill, le bras d'Altorf et le Netzenbach est ainsi nécessaire. Les résultats de l'étude devront aboutir à des propositions d'aménagements en prenant en compte l'évolution des étiages sur le bassin versant. En parallèle, des travaux pourront être engagés sur des secteurs bénéficiant d'études récentes. Des inventaires de zones humides seront également menés pour améliorer la connaissance sur les secteurs soumis à des pressions pour l'urbanisation.

Les aménagements prévus dans le bassin de la Mossig devront être intégrés à ce programme afin de valider un programme complet des actions sur le territoire. Il doit être validé à la fois par les acteurs du territoire et les élus dans un second temps. La validation par les acteurs pourra se faire dans les prochains mois par le biais d'un comité technique. Le comité syndical ne sera pas mis en place avant novembre 2020, suite aux élections municipales reportées de mars à juin 2020. La validation des élus ne sera donc pas possible avant le début de l'année 2021. Les actions présentées dans ce programme doivent être expliquées simplement afin que les non-initiés puissent facilement comprendre les enjeux et les intérêts des études et/ou des aménagements. Les actions de communication du syndicat seront également un outil important pour sensibiliser la population à la préservation des milieux aquatiques.

Bien que ce rapport soit orienté principalement sur les actions du syndicat concernant les milieux aquatiques, les études et aménagements envisagés doivent également prendre en compte les problématiques d'inondations afin de ne pas l'aggraver. Le territoire est très sensible à ces évènements. Il est important d'informer les acteurs non-initiés sur le fonctionnement des rivières et les services rendus par ces dernières. Les travaux de rétablissement du fonctionnement naturel des rivières et des zones humides contribuent à la diminution du risque d'inondation. Les zones humides, les zones de plaines alluviales non urbanisées et les méandres des rivières participent au ralentissement des écoulements lors de crues et limitent l'impact des inondations de faibles périodes de retour. La préservation et la restauration de ces zones est un moyen de diminuer le risque inondation et d'améliorer la biodiversité. Afin de bénéficier de ces services rendus, d'anciennes annexes hydrauliques, pourraient par exemple être reconnectées à la Bruche, notamment sur la partie aval.

BIBLIOGRAPHIE

[1] Eau France, **La qualité des rivières** [en ligne], 15/09/20 [consulté le 21/09/20] https://www.eaufrance.fr/la-qualite-des-rivieres

[2] Conseil général du Finistère Direction de l'eau et de l'environnement Service des politiques territoriales de l'eau, **Guide de mise en œuvre de la continuité écologique sur les cours d'eau**, [en ligne] [consulté le 14/09/20] http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/eau_brochure.pdf

[3] Ministère de la transition écologique et solidaire, **Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI)** [en ligne], 23/07/2020 [consulté le 29/07/2020] https://www.ecologie.gouv.fr/gestion-des-milieux-aquatiques-et-prevention-des-inondations-gemapi

[4] Eau France, **GEMAPI, une nouvelle compétence communale** [en ligne] [consulté le 29/07/2020] https://rhone-mediterranee.eaufrance.fr/gestion-de-leaugestion-locale-de-leau/gemapi-une-nouvelle-competence-communale

[5] Préfet de la région Grand est et le comité de bassin Rhin Meuse, **GEMAPI Guide relatif à la constitution de syndicats mixtes de bassins versants** [en ligne], janvier 2017 [consulté le 19/08/2020] http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDEFile/MaTB_Rhin_Meuse_.pdf?Archive=243747906192&File=MATB_Rhin%2DMeuse_GuideEPTBEPAGEb_pdf

[6] Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Centre-Val de Loire, **Contours de la compétence GEMAPI** [en ligne], 22/02/2018 [consulté le 19/08/2020] http://www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/5_clubscot_gemapi_johnnycartier_drealcentrevaldeloire.pdf

[7] Ministère de la transition écologique et solidaire, **Banque hydro, La Bruche à Russ** [en ligne] [consulté le 21/09/2020] http://www.hydro.eaufrance.fr/stations/A2732010&procedure=synthese#SA2732010

[8] Narcy Jean-Baptiste, **Pour une gestion spatiale de l'eau : comment sortir du tuyau ?**, Bruxelles ; Berlin ; Frankfurt am Main, PIE Lang (EcoPolis), 2004, 342p.

[9] Malange Jean-François, **Risque perçu et risque vécu. Les pêcheurs à la ligne et la pollution des cours d'eau en France aux XIXe et XXe siècles**, « Au fil de l'eau » https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00434286/document -2007

[10] Charnay Bérengère, 2010, **Pour une gestion intégrée des ressources en eau sur un territoire de montagne. Le cas du bassin versant du Giffre (Haute-Savoie)**, Thèse de doctorat en géographie, Université de Savoie, 504p., p20., p18., p62. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00472979/document

[11] Souchon Yves, Andriamahefa Héri, Breil Pascal, Albert Marie-Bernadette, Capra Hervé et Lamouroux Nicolas, **Vers de nouveaux outils pour l'aide à la gestion des hydrosystèmes : couplage des recherches physiques et biologiques sur les cours d'eau**, Nature Sciences Sociétés, vol. 10, p.26-41, 2002

[12] Lévêque Christian, Van der Sander Ernst et Reynier Isabelle, et al., **Quelles natures voulons-nous ? - Pour une approche socio-écologique du champ de l'environnement**, Elsevier, 2003

[13] Syndicat de Bassin entre Mayenne et Sarthe et le syndicat Jouanne, Agglo Laval, Vicoin et Ouette, **La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques** [en ligne], 01/05/19 [consulté le 24/07/20]
https://portail-bassins-versants.fr/-LEMA-.html

[14] Préfet coordonnateur de bassin (bassin Rhin-Meuse) et le comité de bassin Rhin Meuse, **Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Rhin Meuse 2016-2021,** [en ligne] [consulté le 31/08/20]
https://www.eau-rhin-meuse.fr/sdage_2016_2021

[15] Agence de l'eau Rhin Meuse, **Plans de gestion des eaux et programmes de mesures - aide à la lecture** [en ligne] [consulté le 04/08/2020]
https://www.eau-rhin-meuse.fr/documents-sources-et-de-communication-sdage-et-pdm-2016-2021

[16] Roux A.L., 1982. **Cartographie polythématique appliquée à la gestion écologique des eaux ; étude d'un hydrosystème fluvial : le HautRhône français**. Editions CNRS, Lyon, 116 p.

[17] Amoros C., Petts G.E., 1993. **Hydrosystèmes fluviaux**. Masson, Paris, 300p.

[18] Amoros C., Roux A.L., 1988. Interaction between water bodies within the floodplains of large rivers: function and development of connectivity. In: Schreiber K.F. [eds], Connectivity in Landscape Ecology, Münstersche Geographische Arbeiten, 29: 125-130.

[19] Fanny Arnaud, **Approches géomorphologiques historique et expérimentale pour la restauration de la dynamique sédimentaire d'un tronçon fluvial aménagé : le cas du Vieux Rhin entre Kembs et Breisach (France, Allemagne)** [en ligne], 11/06/13 [consulté le 14/09/20]
https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00833042/document

[20] Gest'eau, la communauté des acteurs de gestion intégrée de l'eau, **Qu'est-ce qu'un SAGE ?** [en ligne], 12/02/20 [consulté le 24/07/20]
SAGE ; https://www.gesteau.fr/presentation/sage

[21] Préfet coordonnateur de bassin (bassin Rhin-Meuse) et le comité de bassin Rhin Meuse, **SDAGE 2016-2021 ; Programmes de mesures du district du Rhin** [en ligne], 03/10/15 [consulté le 24/07/20]
http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDEFile/Partie_a__PDM_Rhin_V3.0octobre_2015_modifie.pdf?Archive=238833505601&File=Partie+A%2D+PDM+Rhin%2DV3_0octobre+2015+modifi%E9_pdf

[22] Préfet de la Marne, **Le Plan d'Action Opérationnel Territorialisé (PAOT) 2016-2018** [en ligne], 25/06/2018 [consulté le 24/07/20]
http://www.marne.gouv.fr/index.php/Politiques-publiques/Environnement/Gestion-de-l-Eau-et-des-milieux-aquatiques/Mission-Inter-Service-de-l-Eau-et-de-la-Nature-de-la-Marne-MISEN/Le-Plan-d-Action-Operationnel-Territorialise-PAOT2/Le-Plan-d-Action-Operationnel-Territorialise-PAOT

[23] Gest'eau, **Guide pour la déclinaison des programmes de mesures en plan d'action opérationnel territorialisé (PAOT)**, 21/12/16 [consulté le 11/09/20]

[24] Agence de l'eau Rhin-Meuse, **Les PAOT du Bassin-Rhin-Meuse** [en ligne], [consulté le 11/09/20]
https://www.eau-rhin-meuse.fr/les-domaines-dintervention-eau-et-gouvernance/paot

[25] Syndicat du bassin versant de la Seiche, **Un contexte réglementaire sur la continuité écologique** [en ligne], [consulté le 24/07/20]
http://www.syndicatdelaseiche.fr/entretenir-et-restaurer-les-cours/amenager-les-ouvrages-hydrauliques/article/un-contexte-reglementaire-sur-la#:~:text=La%20continuit%C3%A9%20%C3%A9cologique%20correspond%20%C3%A0,de%20r%C3%A9tablir%20la%20continuit%C3%A9%20%C3%A9cologique.

[26] Préfet coordonnateur de bassin (bassin Rhin Meuse), **Plan de gestion des poissons migrateurs du bassin Rhin-Meuse pour la période 2016-2021** [en ligne], 17/06/16 [consulté le 10/08/20]
http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/plagepomi_adopte.pdf

[27] Office français de la biodiversité, **Plans anguille des pays membres de l'UE** [en ligne] [consulté le 10/08/20]
https://professionnels.ofb.fr/fr/node/178

[28] Préfet du Bas-Rhin, **Arrêté du 15 juin 2016** [consulté le 19/08/20]
https://inpn.mnhn.fr/docs/espacesProteges/apb/FR380093620160615.pdf

[29] Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Grand EST, **Plan National d'Actions en faveur du hamster commun (*Cricetus cricetus*) et de la biodiversité de la plaine d'Alsace 2019-2028** [en ligne], 08/01/19 [consulté le 16/04/20]
http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/plan-national-d-actions-en-faveur-du-hamster-a18214.html

[30] Le Comité français de l'UICN, **La liste rouge des espèces menacées en France** [en ligne] [consulté le 19/08/20]
https://uicn.fr/liste-rouge-france/

[31] L'Inventaire National du Patrimoine Naturel, **Présentation des programmes de l'INPN** [en ligne] [consulté le 29/06/20]
https://inpn.mnhn.fr/programme/presentation-programmes

[32] Eau France, **L'eau et les milieux aquatiques** [en ligne], 24/02/2020 [consulté le 24/07/20]
https://www.eaufrance.fr/leau-et-les-milieux-aquatiques

[33] Légifrance le service public de la diffusion du droit, **Article L211-1** [en ligne], Modifié par LOI n°2019-773 du 24 juillet 2019 - art. 23 [consulté le 24/07/20] https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=D9276572D514B0D29AF7E64FB262A063.tplgfr34s_2?idArticle=LEGIARTI000038846908&cidTexte=LEGITEXT000006074220&categorieLien=id&dateTexte

[34] Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie (DRIEE Ile de France), **Du nouveau sur la définition des zones humides** [en ligne], [consulté le 10/09/20] http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/du-nouveau-sur-la-definition-des-zones-humides-a3815.html

[35] CEREMA, **La gestion des zones humides pour la prévention des inondations** 2018, [consulté le 16/04/20]

[36] data.gouv.fr, **CIGAL (Coopération pour l'Information Géographique en Alsace)** [consulté le 07/09/20] https://www.data.gouv.fr/fr/organizations/cooperation-pour-l-information-geographique-en-alsace-cigal/

[37] Office français de la biodiversité, **Evaluation biologique de l'état écologique** [en ligne] [consulté le 14/09/20] https://professionnels.ofb.fr/fr/node/318

[38] Association Saumon-Rhin, **Les espèces – Le Saumon**, [en ligne] [consulté le 31/08/20] http://www.saumon-rhin.com/decouverte/especes-migratrices/le-saumon/

[39] Data.gouv.fr, **Ouvrages faisant obstacle à l'écoulement – OBS** [en ligne] [consulté le 22/07/20] https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/ouvrages-faisant-obstacle-a-lecoulement-obs/

[40] visit.alsace, **A VISITER – Canal de la Bruche** [en ligne] [consulté le 11/09/20] https://www.visit.alsace/218001164-canal-de-la-bruche/

[41] Ministère de la transition écologique et solidaire, **Vigicrues** [en ligne] [consulté le 14/09/20] https://www.vigicrues.gouv.fr/niv2-bassin.php?CdEntVigiCru=3

[42] Erik Mosselman, Natalie Angelopoulos, Barbara Belletti, Roy Brouwer, Angela Gurnell, Nikolai Friberg, Jochem Kail, Peter Reichert, Gertjan Geerling, **Guidance and decision support for cost-effective river and floddplain restoration and its benefits**, Livrable du Projet REFORM, 10/11/15 [consulté le 16/09/20] https://www.reformrivers.eu/system/files/D6.3_REFORM_deliverable_Guidelines_and_decision_support%20v4.pdf

[43] Département Seine et Marne – Le site de l'eau, **Objectifs de la renaturation de cours d'eau** [en ligne] [consulté le 14/09/20] https://eau.seine-et-marne.fr/objectifs-de-la-renaturation-de-cours-deau

[44] Syndicat mixte d'aménagement et de restauration du bassin du Loir en Eure-et-Loir, **Pourquoi renaturer les cours d'eau ?** [en ligne] [consulté le 14/09/20] http://www.smar-loir28.fr/index.php/les-etudes-travaux-rivieres/renaturer-les-cours-d-eau/30-renaturer-les-cours-d-eau

[45] Agence française pour la biodiversité, **Des cours d'eau en pleine forme** [en ligne], 13/11/17 [consulté le 14/09/20]
https://www.dailymotion.com/video/x68zm3j

[46] Légifrance le service public de la diffusion du droit, **Décret n° 2020-828 du 30 juin 2020 modifiant la nomenclature et la procédure en matière de police de l'eau** [consulté le 23/09/20]
https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042070963/#:~:text=Copier%20le%20texte-,D%C3%A9cret%20n%C2%B0%202020%2D828%20du%2030%20juin%202020%20modifiant,de%20police%20de%20l'eau&text=Objet%20%3A%20modification%20de%20la%20nomenclature,214%2D1%20%C3%A0%20L.

[47] Catalon E., **Vers une recomposition des rapports entre société et rivières : l'hydromorphologie des cours d'eau – processus, représentations et enjeux de gestion environnementale sur la Dordogne moyenne**, Thèse de doctorat, Paris, Université Paris Ouest Nanterre la Défense, 19/01/15

[48] Bertrand Morandi, **La renaturation des cours d'eau en France et à l'étranger : de la définition du concept à l'évaluation de l'action. Eléments de recherche applicables,** Thèse de doctorat en géographie, Ecole Normale Supérieure de Lyon » ENS Lyon, 06/03/15 [consulté le 16/09/20]
https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01126880/file/2014ENSL0932.pdf

[49] Yves Souchon, **Restauration des cours d'eau, Que nous apprennent les suivis écologiques documentés ?**, ONEMA, IRSTEA, décembre 2012 [consulté le 16/09/20]
https://www.researchgate.net/publication/327651807_Restaurations_des_cours_d'eau_Que_nous_apprennent_les_suivis_ecologiques_documentes_Rapport_de_synthese_final

[50] KAMPA et al., **Challenge for effective river restoration : new insights and tools from REFORM**, 2014 [consulté le 16/09/20]

[51] Organisme de bassin versant de la rivière du nord (ABRINORD), **Les services écosystémiques ; attribuer une valeur économique à nos écosystèmes** [en ligne], 18/07/16 [consulté le 16/09/20]
https://www.abrinord.qc.ca/les-services-ecosystemiques-attribuer-une-valeur-economique-a-nos-ecosystemes/

[52] Aurélie Fierla, **L'extinction des abeilles coûterait 2,9 milliards d'euros à la France**, Le Figaro [en ligne], 24/11/16 [consulté le 16/09/20]
https://www.lefigaro.fr/conjoncture/2016/11/24/20002-20161124ARTFIG00099-l-extinction-des-abeilles-couterait-29-milliards-d-euros-a-la-france.php

[53] Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA), **De la qualité des milieux aquatiques dépendent de nombreux services rendus à la société** [en ligne], novembre 2012 [consulté le 23/09/20]
https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/4_conn2_qualite_vbat.pdf

[54] Rey-Benayas J.M., Newton A.C., Diaz A., Bullock J. «**Enhancement of Biodiversity and Ecosystem Services by Ecological Restoration: A Meta-Analysis**.» 2009, Science 325(5944): 1121 – 1124
http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/2009_1811%20Enhancement%20of%20Biodiversity%20and%20Ecosystem%20Services%20by%20Ecological%20Restoration.pdf

[55] Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA), **De la qualité des milieux aquatiques dépendent de nombreux services rendus à la société** [en ligne], 03/10 [consulté le 16/09/20]
https://www.rivernet.org/educ/rifm2/Php/Nouvelles/pdfetdocs/10_03_Services_rendus.pdf?fbclid=IwAR0kXaAPW14kTrr9XLKbghMVM0h0LzWMOzSeHR85MsS3Gl669gAqjHCZEC0

ANNEXES

ANNEXE 1 : Cartographie des communes et des EPCI sur le bassin versant de la Bruche et de la Mossig

ANNEXE 2 : Cartographie des espaces naturels protégés

ANNEXE 3 : Cartographie des zones humides

ANNEXE 4 : Cartographie des masses d'eau sur le bassin versant de la Bruche et de la Mossig

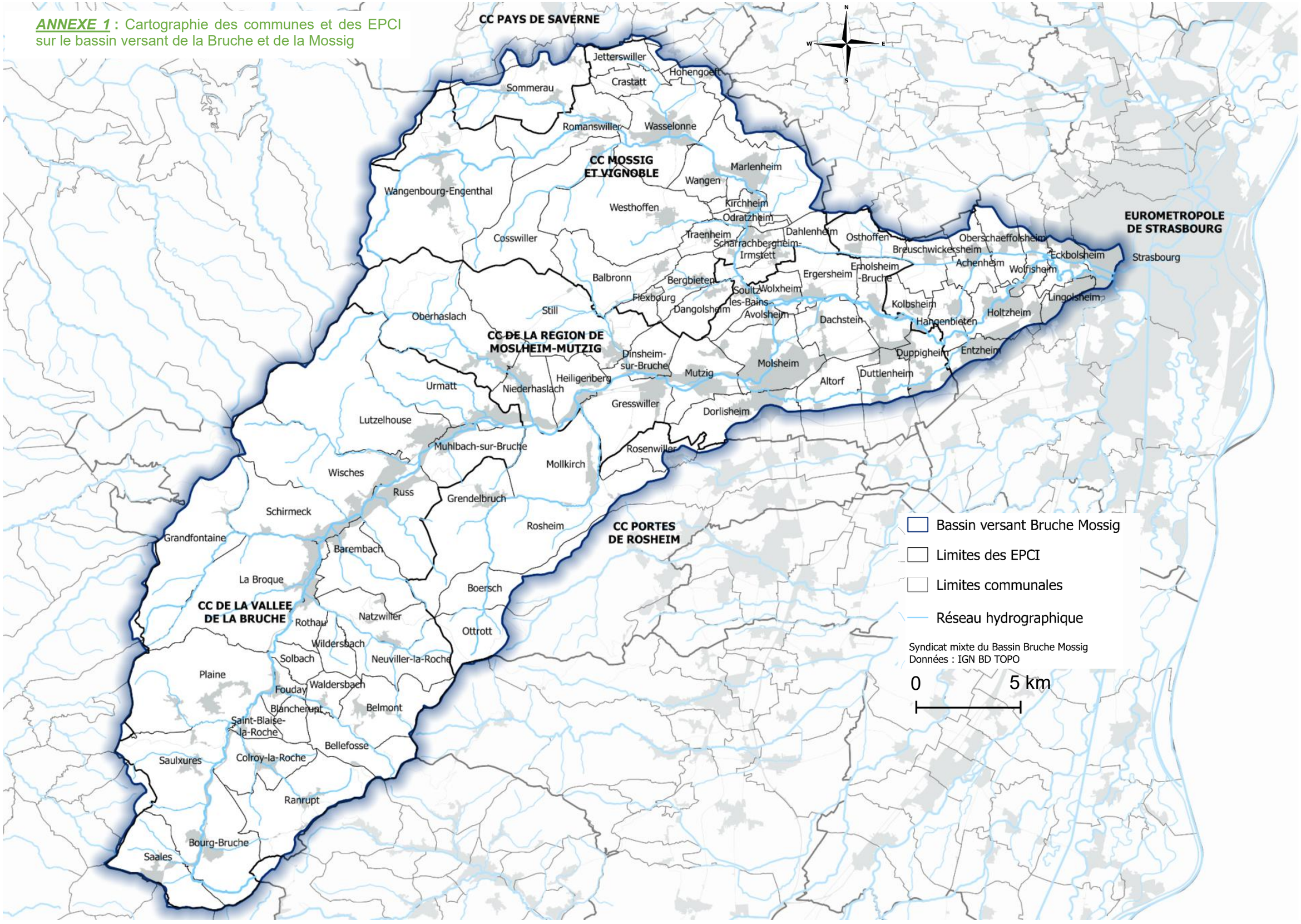
ANNEXE 5 : Précision sur l'état écologique des masses d'eau

ANNEXE 6 : Cartographie des habitats de saumon

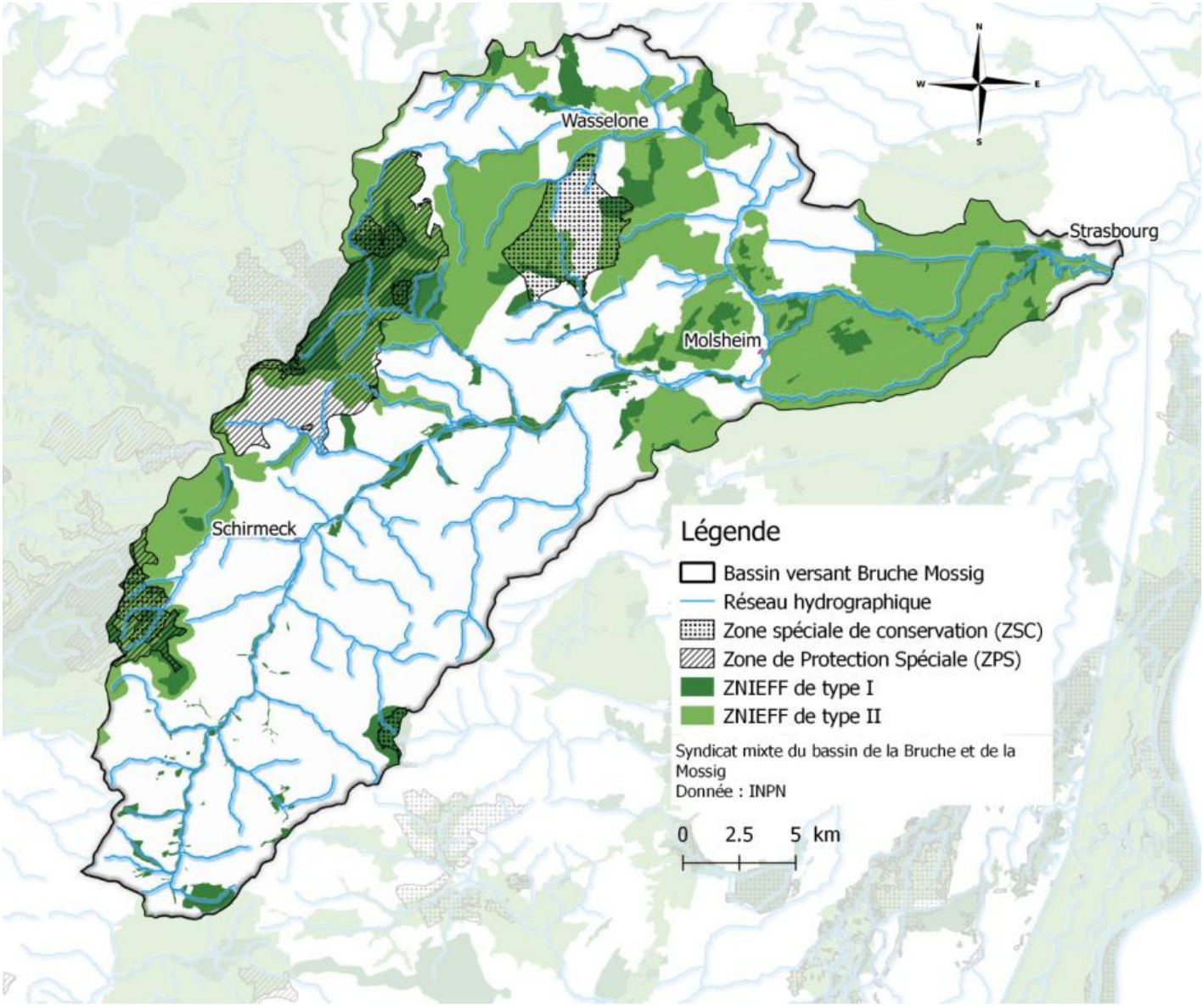
ANNEXE 7 : Fiche de l'ouvrage 16200

ANNEXE 8 : Cartographie de la franchissabilité de certains ouvrages sur la Bruche et sur la Mossig

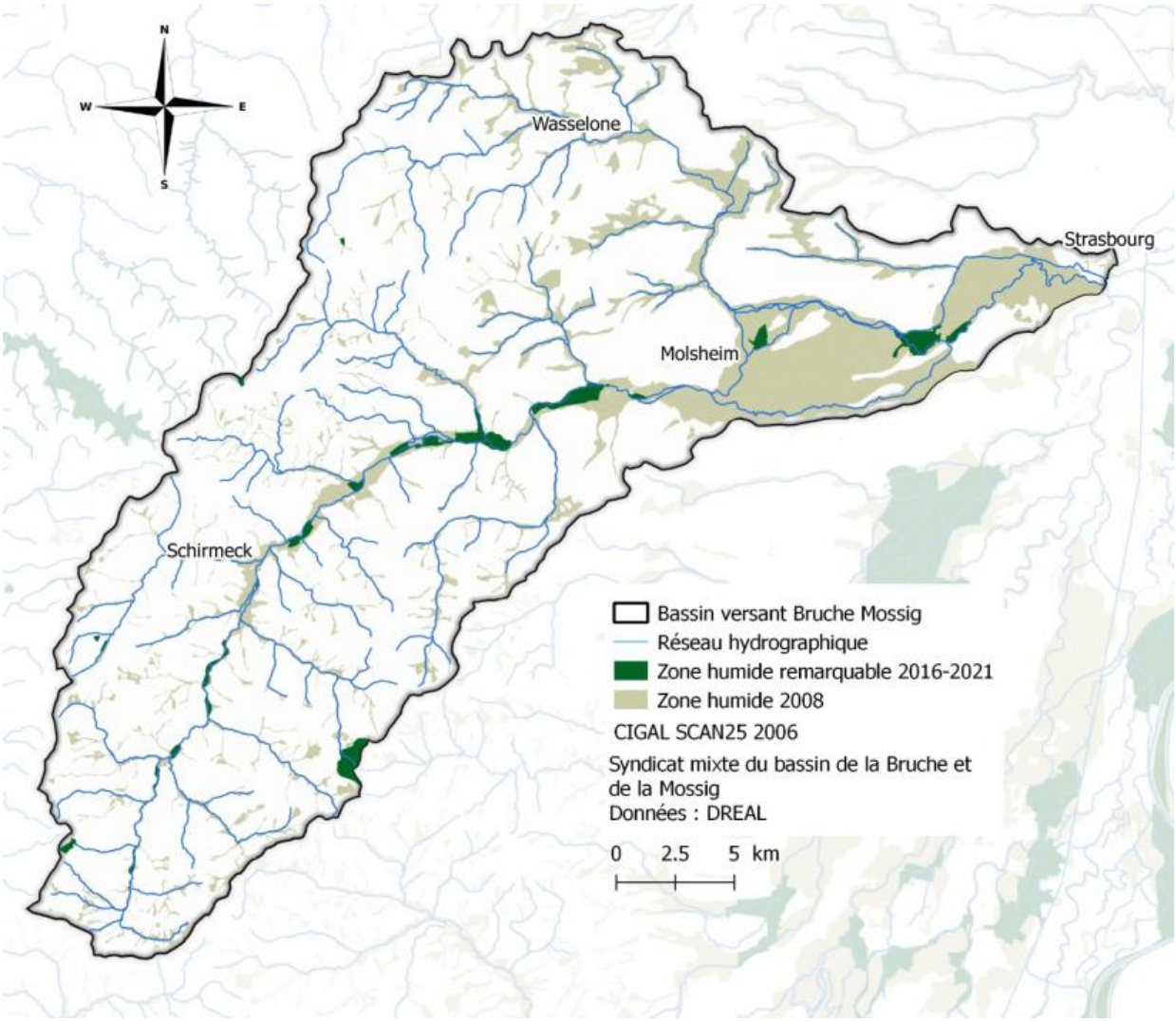
ANNEXE 1 **:** Cartographie des communes et des EPCI sur le bassin versant de la Bruche et de la Mossig



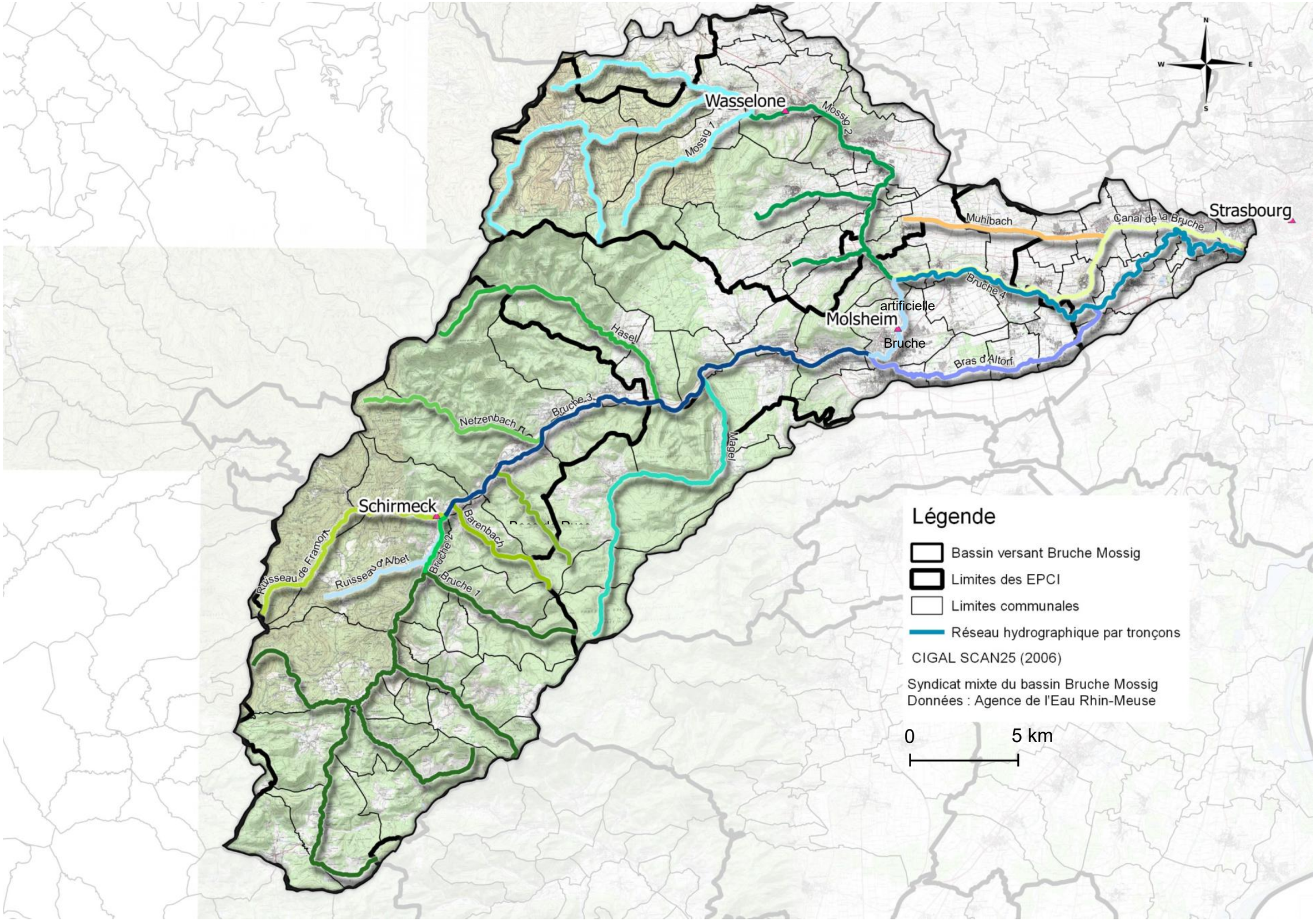
ANNEXE 2 **:** Cartographie des espaces naturels protégés



ANNEXE 3 : Cartographie des zones humides



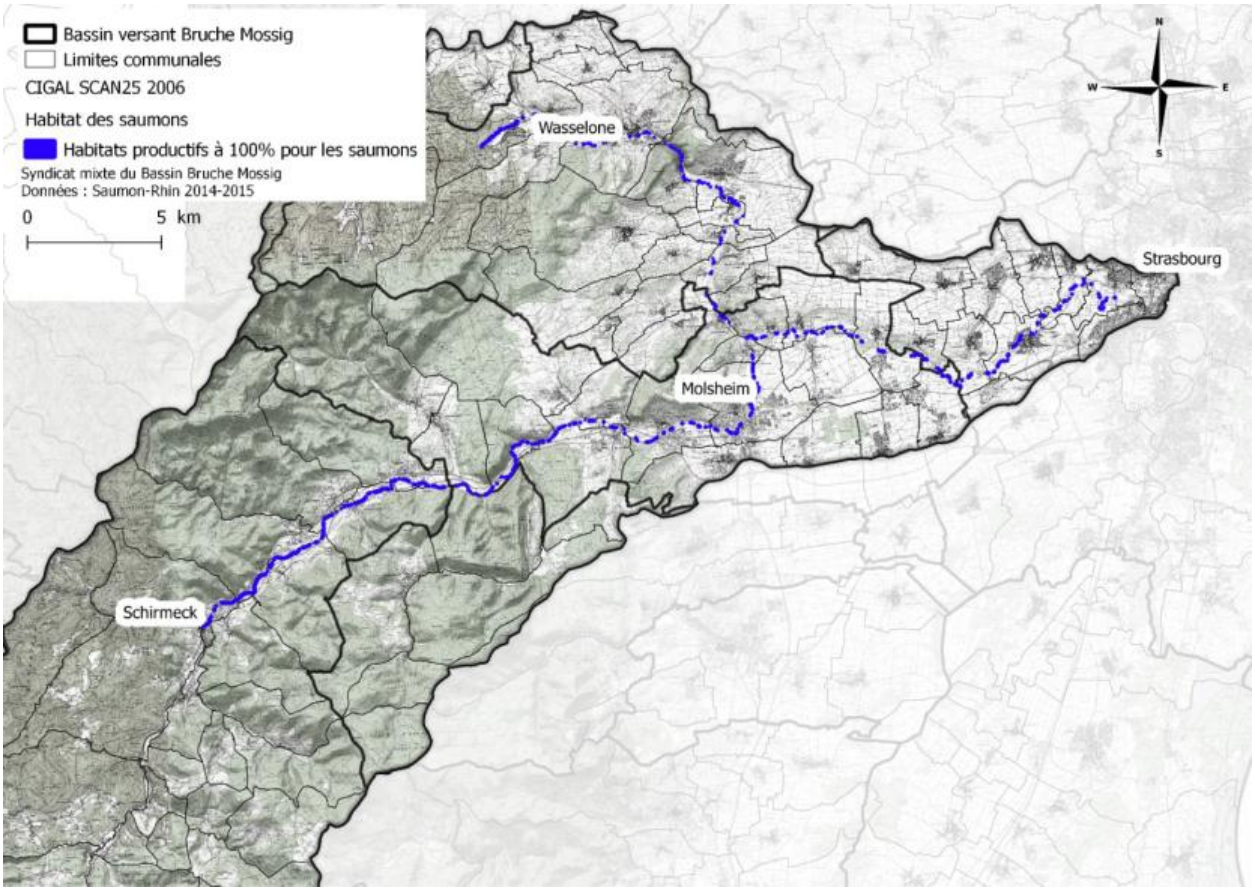
ANNEXE 4 : Cartographie des masses d'eau sur le bassin versant de la Bruche et de la Mossig



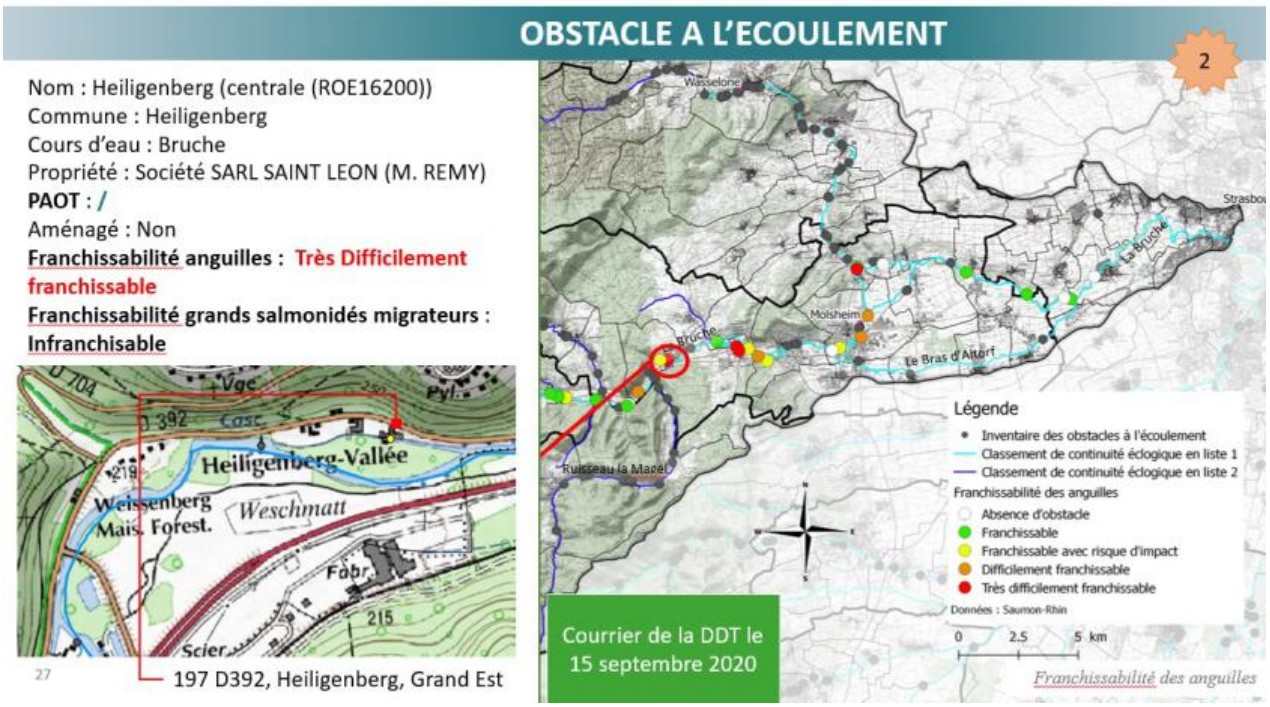
ANNEXE 5 : Précision sur l'état écologique des masses d'eau

Nom de la masse d'eau	Objectif de l'état / potentiel écologique		Etat / potentiel en 2019	
	Échéance	Motivation du choix	Etat en 2019	Paramètre déclassant
Barenbach	2015	/	Bon	/
Bas de Russ	2015	/	Bon	/
Bras d'Altorf	2027	Faisabilité technique	Moyen	Etat biologique et état biologique mesuré
Bruche 1	2021	Faisabilité technique	Moyen	Etat biologique et état biologique mesuré
Bruche 2	2015	/	Moyen	Etat biologique, paramètres généraux, paramètres généraux écrêté (phosphore total)
Bruche 3	2015	/	Moyen	Etat biologique et état biologique mesuré
Bruche 4	2027	Faisabilité technique et coût disproportionné	Médiocre	Etat biologique et état biologique mesuré
Bruche artificielle	2027	Faisabilité technique	Moyen	Etat biologique et état biologique mesuré
Canal de la bruche (déclassé)	2027	Faisabilité technique et coût disproportionné	Moyen	Paramètres généraux, paramètres généraux écrêté, (phosphate, phosphore total) et polluants spécifiques influençant la vie aquatique
Hasel	2015	/	Bon	/
Magel	2021	Faisabilité technique	Bon	/
Mossig 1	2021	Faisabilité technique	Moyen	Etat biologique, état biologique mesuré et polluants spécifiques influençant la vie aquatique
Mossig 2	2021	Coût disproportionné	Moyen	Etat biologique, état biologique mesuré, paramètres généraux, paramètres généraux écrêté, (ammonium, phosphates, phosphore total) et polluants spécifiques influençant la vie aquatique
Muhlbach	2027	Faisabilité technique	Médiocre	Etat biologique, état biologique mesuré, paramètres généraux (nitrites)
Netzenbach	2015	/	Moyen	Etat biologique, état biologique mesuré
Ruisseau d'Albet	2015	/	Bon	/
Ruisseau de Framont	2015	/	Bon	/

ANNEXE 6 : Cartographie des habitats de saumon

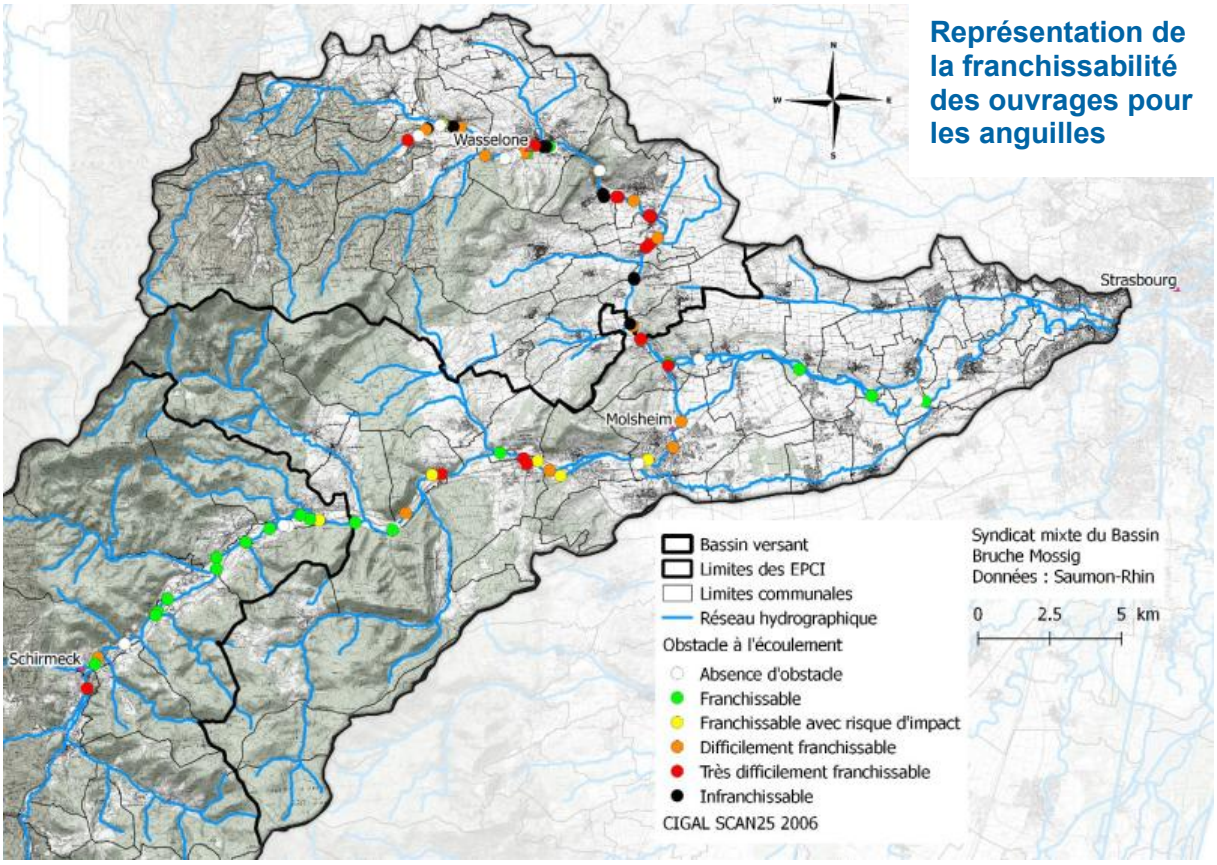


ANNEXE 7 : Fiche de l'ouvrage 16200



Dans le cadre de ce stage, des fiches concernant certains ouvrages ont été réalisé. L'ouvrage « ROE 16200 » est considéré prioritaire au vu de sa franchissabilité. L'ouvrage est classé 2 selon la classification présentée sur la figure 8.

ANNEXE 8 *:* Cartographie de la franchissabilité de certains ouvrages sur la Bruche et sur la Mossig



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Diplôme : Ingénieur diplômé de l'ENGEES

Spécialité : Gestionnaire de Bassin d'Alimentation de Captage (GeBAC)

Auteur

BORGNE Alexia

Promotion Bretagne 2017-2020

Année

2020

Nombre de pages texte : 50 annexes : 8

Nombre de références bibliographiques : 55

Structure d'accueil

Syndicat mixte du bassin de la Bruche et de la Mossig

Molsheim, Bas-Rhin, 67

Maître de stage PACAUD Morgane

Résumé

Les activités anthropiques ont modifié les milieux naturels et notamment les cours d'eau. Le contexte réglementaire et législatif actuel cherche à améliorer la qualité d'eau. La compétence gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations GEMAPI permet une meilleure synergie entre les aménagements à réaliser pour la prévention des inondations et pour la préservation des milieux aquatiques.

Le Syndicat mixte du Bassin Bruche Mossig, créé en juillet 2019 a pour objectif de mettre en œuvre un programme d'action adapté au territoire. Pour cela, une phase de diagnostic et une phase de concertation a été nécessaire.

Mots-clés

Milieux aquatiques, programme d'action, concertation, état écologique.