

Etude « Hydrologie, Milieux, Usages, Climat » (HMUC) sur le bassin versant de l'Argance

Phase 1 | Volet milieux : Diagnostic environnemental et définition des besoins des milieux aquatiques



CONSULTING

SAFEGE
Parc de L'Île
15-27, Rue du Port
92022 NANTERRE cedex

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL
Parc de l'Île - 15/27 rue du Port
92022 NANTERRE CEDEX
www.safeg.com

Maître d'ouvrage : Etablissement public Loire

Numéro du projet : 22NHF024

Intitulé du projet : Etude « Hydrologie, Milieux, Usages, Climat » (HMUC) sur le bassin versant de l'Argance

Intitulé du rapport : Phase 1 | Volet milieux : Diagnostic environnemental et définition des besoins des milieux aquatiques

Version	Rédacteur	Vérificateur	Date d'envoi	Commentaires
V 1.0	Raphaël ZYLBERMAN	Max MENTHA	07/12/2023	Version initiale
V 2.0	Raphaël ZYLBERMAN	Max MENTHA	16/01/2024	Version reprise suite aux remarques de l'EPTB Loire
V3.0	Raphaël ZYLBERMAN	Max MENTHA	07/02/2024	Version révisée suite aux remarques des membres du COTECH et corrigée d'une erreur de données d'entrée pour les analyses de gammes de débits écologiques
V4.0	Raphaël ZYLBERMAN	Max MENTHA	18/07/2024	Version comprenant les modifications de la gamme de débits écologiques

SOMMAIRE

1	PREAMBULE	6
1.1	Contexte de l'étude	6
1.2	Objectifs visés	7
1.3	Déroulement de la mission	8
2	DEFINITIONS PREALABLES	9
3	PERIMETRE DE L'ETUDE	23
4	CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU BASSIN VERSANT	24
4.1	Contexte piscicole	24
4.2	Caractérisation de la thermie des cours d'eau	30
4.3	Etat des cours d'eau	33
4.4	Zones humides et autres milieux remarquables	41
4.5	Les plans d'eau	46
4.6	Cours d'eau sur listes 1 et 2 au titre de la L214-17 du Code de l'Environnement	48
4.7	Synthèse du contexte environnemental	49
5	METHODES POUR LA DEFINITION DES DEBITS ECOLOGIQUES	50
5.1	Principes généraux	50
5.2	Etapés préalables	51
5.3	Détermination des débits écologiques en période de basses eaux	54
6	DEBITS ECOLOGIQUES EN PERIODE ESTIVALE	67
6.1	Choix de la station de référence	67
6.2	Espèces et guildes cibles retenues	71
6.3	Proposition d'une plage de débits écologiques	71
7	DEBITS ECOLOGIQUES EN DEHORS DE LA PERIODE ESTIVALE	81
7.1	Périodes printanière et automnale	81
7.2	Période hivernale (hors période de basses eaux)	81
8	CONCLUSION ET PERSPECTIVES	82

9 ANNEXES 83

9.1 Annexe 1 : Fiches synthétiques des tronçons prospectés 83

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Périmètre de l'étude HMUC (Sources : EP Loire, IGN, DDT49, DDT72)	23
Figure 2 : Mise en correspondance des zonations écologiques et typologiques des cours d'eau (Source : OFB)	25
Figure 3 : Synthèse des pêches électriques réalisées sur le bassin de l'Argance	27
Figure 4 : Axes migrateurs (Source : extrait du SDAGE)	29
Figure 5 : IPR aux stations OFB et FDPPMA 49 (Source : OFB, FDPPMA 49)	30
Figure 6 : Classe d'état pour la température (Source : Guide MEDDE 2019)	30
Figure 7 : Préférendum thermique des espèces étudiées dans l'article « Synthèse des tolérances thermiques des principales espèces de poissons des rivières et fleuves de plaine de l'ouest européen (Tissot et Souchon, 2011) »	31
Figure 8 : Température moyenne journalière relevée sur l'Argance au Gué – été 2022 (Source : FDPPMA 72)	32
Figure 9 : Principe de définition du bon état des eaux de surface (Source : AELB)	34
Figure 10 : Sections de cours d'eau à l'aspect encaissé-incisé (Source : SIVU Argance, CC Pays Fléchois)	37
Figure 11 : Sections de cours d'eau à l'aspect rectifié-recalibré (Source : SIVU Argance, CC Pays Fléchois)	38
Figure 12 : Qualité du lit des sections de cours d'eau investiguées (Source : SIVU Argance, CC Pays Fléchois)	39
Figure 13 : Qualité des berges des sections de cours d'eau investiguées (Source : SIVU Argance, CC Pays Fléchois)	39
Figure 14 : Localisation des zones humides inventoriées (Sources : CC Pays Fléchois, CC Anjou Loir et Sarthe, CC du Pays Sabolien)	43
Figure 15 : Localisation des zones remarquables (Source : INPN)	45
Figure 16 : Carte du réseau Décret frayère sur le contexte Argance (Source : PDPG 49)	46
Figure 17 : Carte de localisation des plans d'eau	47
Figure 18 : Synthèse sur les besoins des milieux sur l'ensemble du cycle hydrologique (source : CRESEB, OFB – webinaire du 30 juin 2021 « Approche méthodologique pour estimer les débits écologiques »)	50
Figure 19 : Illustration des pôles d'analyse à étudier dans le cadre de la définition des débits écologiques estivaux	55
Figure 20 : Schéma de principe de la méthode des microhabitats Extrait du document (Oriane PROST, Yann LE COARER, Nicolas LAMOUREUX et Hervé CAPRA, 2014)	56
Figure 21 : Principe des modèles d'habitat (Lamouroux, 2018)	57
Figure 22 : Exemple de courbe d'habitat obtenue par la mise en œuvre de la méthode ESTIMHAB	58
Figure 23 : Protocole ESTIMHAB – Approche par espèce et par guildes (Source : INRAE, juin 2008)	58
Figure 24 : Protocole ESTIMHAB - Mise en œuvre sur un tronçon de rivière (Source : IRSTEA, juin 2008)	59
Figure 25 : Protocole ESTIMHAB – Présentation de la courbe d'évolution de la Surface Pondérée Utile (SPU) en fonction du débit	62
Figure 26 : Localisation des tronçons prospectés lors de la campagne de repérage	67
Figure 27 : Courbes d'habitats des espèces-cibles (en haut) et des guildes cibles (en bas) (m ² SPU/100m)	72
Figure 28 : De haut en bas : courbes d'habitat du Goujon, de la Loche Franche, de la Truite Fario juvénile et adulte, du Chabot, des guildes berge, mouille et radier et mise en évidence* des débits Seuil Critique et Seuil d'Accroissement du Risque – Argance	77
Figure 29 : Mise en perspective de l'hydrologie naturelle du cours d'eau avec la SPU correspondante pour chaque courbe d'habitat des espèces en comparaison avec la SPU au QMNA2	80

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Evolution de la qualité annuelle de la masse d'eau de l'Argance (Source : AELB).....	35
Tableau 2 : Facteurs limitants pour le développement du peuplement piscicole (Source : PDPG 49)	40
Tableau 3 : Impact des perturbations sur le recrutement et l'accueil des espèces piscicoles (Source : PDPG 49)	41
Tableau 4 : Surface (ha) des plans d'eau	47
Tableau 5 : Valeurs physiques du domaine de validité d'Estimhab	60
Tableau 6 : Mesures des campagnes ESTIMHAB sur l'Argance.....	69
Tableau 7 : Vérification du domaine d'application du protocole ESTIMHAB	69
Tableau 8 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB pour l'Argance.....	71
Tableau 9 : Mise en perspective des SC et SAR de chaque courbe d'habitat avec la SPU correspondante - Argance	78
Tableau 10 : Mise en perspective de l'hydrologie naturelle du cours d'eau avec la SPU correspondante pour chaque courbe d'habitat des espèces et guildes cible en comparaison avec la SPU au QMNA2	79

1 PREAMBULE

1.1 Contexte de l'étude

Le bassin versant de l'Argance, qui est l'un des derniers affluents rive droite du Loir, s'étend sur un territoire rural partagé entre les départements de la Sarthe et du Maine-et-Loire. Une étude de *Caractérisation de l'état quantitatif du bassin versant du Loir et de détermination des volumes prélevables (2017)* a permis de rendre compte de problématiques variées rencontrées sur ce bassin versant.

Les ressources en eau présentes sont fortement sollicitées pour un principal usage : **l'irrigation**. Si les étiages de l'Argance et ses affluents peuvent être **naturellement prononcés** notamment en raison des **précipitations relativement faibles** qui s'y abattent, **les prélèvements** et **les aménagements** (drainage, plans d'eau, recalibrage, ...) **accentuent les étiages observés** sur le réseau hydrographique.

Des **tensions quantitatives** sur le bassin ont été caractérisées lors de l'étude de 2017. En effet, il ressort que l'Argance subit des **perturbations fréquentes de ses écoulements en période d'étiage**. De plus, le déficit quantitatif est avéré tant en période de basses eaux qu'en dehors de celle-ci. D'après l'étude de 2017, **l'Argance est la seule unité de gestion du Loir concernée par cette problématique sur l'intégralité du cycle hydrologique**. Pour autant, **aucune contrainte réglementaire n'empêche aujourd'hui l'autorisation de nouveaux prélèvements en période hivernale** en eaux superficielles.

Il est aujourd'hui communément admis que ces **tensions devraient s'aggraver avec le contexte de changement climatique**. Une telle situation appelle à la mise en œuvre d'une démarche d'amélioration de la gestion des ressources en eau. Cependant, l'étude menée en 2017 a mis en évidence de nombreuses lacunes et ses résultats n'ont pas pu, de ce fait, être intégrés au SAGE.

L'objectif de la présente étude est de réaliser une **analyse « Hydrologie, Milieux, Usages, Climat » (HMUC)** qui vise à compléter et actualiser l'étude réalisée en 2017, en s'appuyant sur de **nouvelles sources de données** et d'informations, ainsi que sur des projets menés en parallèle sur le territoire, afin de combler les lacunes identifiées et aboutir, *in fine* à des **ajustements des documents du SAGE Loir pour le bassin de l'Argance**.

Le principal cadre réglementaire de la gestion quantitative est donné par le chapitre 7 du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, qui pose la maîtrise des prélèvements en eau comme un élément essentiel à la reconquête du bon état des cours d'eau et à la préservation des écosystèmes qui leur sont liés, dans un contexte de changement climatique. Les décrets n°2021-795 et n°2022-1078 encadrent également la réalisation d'études d'évaluation de volumes prélevables dans les milieux naturels en période basses eaux et hors période de basses eaux.

Ainsi, la gestion de la ressource en période d'étiage repose en grande partie sur la fixation d'objectifs aux points nodaux (disposition 7A-1), que ce soit pour les rivières ou les nappes souterraines, portant d'une part sur l'équilibre entre la ressource et les besoins et d'autre part sur la gestion de crise.

D'autre part, un rôle particulier est donné dans ce chapitre aux SAGE, qui peuvent, sur la base d'une analyse HMUC propre à leur territoire, portée et validée par la Commission Locale de l'Eau (CLE), proposer des ajustements à certaines dispositions du SDAGE, en particulier :

Etude « Hydrologie, Milieux, Usages, Climat » (HMUC) sur le bassin versant de l'Argance

- ❖ Ajuster les débits et/ou les niveaux d'objectifs d'étiage et définir des conditions de prélèvements mieux adaptées à leur territoire (disposition 7A-2),
- ❖ En fonction des caractéristiques hydrologiques de leur territoire, proposer au préfet de retenir une période de référence différente pour l'étiage, période qui sera prise en compte pour la délivrance des autorisations de prélèvements à l'étiage et la mise en place des mesures de gestion de crise (disposition 7B-1).

Le territoire du bassin de l'Argance est soumis à la disposition 7B-2 qui permet une augmentation limitée des prélèvements à l'étiage.

Dans un contexte de tension quantitative, la CLE a estimé nécessaire d'élargir les connaissances acquises lors de l'étude précédente. Aussi, cette nouvelle étude a pour objectifs principaux :

- ❖ D'étendre les connaissances de l'état quantitatif des eaux superficielles et souterraines sur la période 2000-2021 ;
- ❖ D'estimer le débit écologique et proposer un débit objectif qui tiendrait compte du débit écologique et des besoins en eau pour la satisfaction des usages ;
- ❖ De disposer de données factuelles comme des volumes prélevables pour prendre en compte l'enjeu quantitatif ;
- ❖ De proposer de nouvelles règles ou dispositions dans le SAGE.

1.2 Objectifs visés

L'étude vise à améliorer l'état de connaissance et de compréhension du fonctionnement hydrologique et hydrogéologique du bassin, le but étant à terme d'obtenir des règles de gestion cohérentes, mais surtout acceptables par les acteurs locaux en s'appuyant sur des choix d'indicateurs et la fixation de seuils parfaitement argumentés.

Sur la base de cette étude, la CLE devra donc être en mesure de définir des volumes prélevables et de définir les valeurs d'objectifs d'étiage. Si cela apparaît justifié, un ajustement des débits d'alerte et de crise et le renforcement des suivis existants sera également proposé.

L'étude devra répondre aux **objectifs suivants** :

- ❖ **Synthétiser, actualiser et compléter les connaissances** et analyses déjà disponibles sur le bassin versant de l'Argance, au regard des 4 volets « H.M.U.C. » ;
- ❖ **Rapprocher et croiser les 4 volets « H.M.U.C. »** afin d'établir un diagnostic hydrologique permettant de caractériser la nature et les causes des problématiques quantitatives relevées sur le bassin ;
- ❖ **Elaborer des propositions d'actions** pour une gestion équilibrée et durable des ressources en eau dans un contexte de changement climatique ;
- ❖ En fonction des résultats, proposer et permettre un choix explicite de la CLE sur les **adaptations possibles à apporter aux dispositions du SDAGE** (suivi hydrologique, conditions de prélèvement, valeurs de DOE/DSA/DCR, etc.).

1.3 Déroulement de la mission

L'étude se décompose en **3 phases** :

- ❖ **Phase 1 : Etat des lieux / Synthèse et actualisation des éléments « HMUC »**
 - **Hydrologie** : Appréhender le fonctionnement des différents cours d'eau et nappes souterraines du périmètre, reconstitution du régime hydrologique naturel (non influencé par les actions anthropiques)
 - **Milieu** : Connaissance de l'état et analyse des besoins des milieux, identification de débits écologiques du cours d'eau
 - **Usages** : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude
 - **Climat** : Estimer dans les grandes lignes l'évolution possible des ressources et des usages du fait du changement climatique
- ❖ **Phase 2 : Croisement des quatre volets « HMUC »**
 - Connaître l'état des ressources (souterraines ou superficielles)
 - Affiner les débits seuils superficiels réglementaires proposés dans le cadre de la précédente étude
 - Définir des volumes d'eaux superficielles (ou souterraines en lien avec ces dernières) prélevables par période ;
- ❖ **Phase 3 : Proposition d'actions et d'adaptation du SAGE**
 - Répartition des volumes prélevables par usage
 - Affiner les débits seuils superficiels réglementaires proposés dans le cadre de la précédente étude
 - Disposer de recommandations pour réaliser des économies d'eau

Le présent document constitue le **rapport du volet « Milieu »** de l'étude H.M.U.C.

L'objectif de ce volet est de :

- ▶ Comprendre le contexte environnemental du cours d'eau de l'Argance (caractérisation écologique, identification des pressions)
- ▶ Identifier les espèces-cibles à considérer pour l'estimation des besoins des milieux
- ▶ Définir les débits écologiques de bon fonctionnement des milieux

2 DEFINITIONS PREALABLES

Le tableau suivant fournit les définitions et les acronymes associés aux différents termes techniques employés dans le présent rapport :

<u>Terme</u>	<u>Acronyme</u>	<u>Définition</u>	<u>Source</u>
Agence de l'eau Loire-Bretagne	AELB	Les agences de l'eau, établissements publics de l'État, sont les opérateurs de la politique de l'eau sur ces grands bassins. Elles définissent leur cadre d'action en fonction des spécificités de leur territoire, des orientations nationales ou engagements européens, et en tenant compte de la stratégie de l'eau et des milieux aquatiques élaborée et validée par des « parlements locaux de l'eau », appelés des comités de bassin.	lesagencesdeleau.fr
		Depuis la loi sur l'eau de 1964, l'eau est gérée en France par grands bassins hydrographiques qui correspondent aux territoires des grands fleuves. Il y a ainsi en France 6 agences de l'eau. L'Agence de l'Eau Loire-Bretagne est l'une d'entre elles.	
Aquifère	-	Formation géologique contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau et constituée de roches perméables et capable de la restituer naturellement et/ou par exploitation.	Actu- Environnement
Bassin versant	BV	Le bassin versant est un territoire géographique bien défini : il correspond à l'ensemble de la surface recevant les eaux qui circulent naturellement vers un même cours d'eau ou vers une même nappe d'eau souterraine.	OFB
		Une communauté de communes est une catégorie d'établissement public de coopération communale (EPCI) à fiscalité propre créée en 1992.	
Communauté de Commune	CC	Elle regroupe généralement plusieurs communes sur un territoire d'un seul tenant et sans enclave. Elle exerce des compétences sur ce territoire à la place des communes dans des domaines comme l'aménagement de l'espace, le développement économique, ou encore la gestion des déchets.	vie-publique.fr

<u>Terme</u>	<u>Acronyme</u>	<u>Définition</u>	<u>Source</u>
Contexte piscicole	-	<p>Le contexte piscicole est une composante du réseau hydrographique délimité par un critère biologique. Il est l'unité spatiale dans laquelle une population de poissons fonctionne de façon autonome. Il est établi pour une population repère dont les caractéristiques sont la représentativité du domaine piscicole et l'éco-sensibilité. Le contexte piscicole se définit selon le domaine piscicole et l'état fonctionnel du peuplement considéré. Il est lié à la zonation piscicole du cours d'eau. Trois types de peuplements ont été identifiés selon le potentiel original du contexte piscicole.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Salmonicole (S) : dans le domaine salmonicole, les caractéristiques naturelles du milieu conviennent aux exigences de la Truite fario et des espèces d'accompagnement. - Intermédiaire (I) : dans le domaine intermédiaire, les caractéristiques naturelles du milieu conviennent aux exigences de l'ombre commun et des cyprinidés d'eaux vives. - Cyprinicole (C) : dans le domaine cyprinicole, les caractéristiques naturelles du milieu conviennent aux exigences des cyprinidés d'eaux calmes et à leurs prédateurs (carnassiers). 	SANDRE / Eau France
Cyprinicole	-	<p>Le terme "cyprinicole" désigne des organismes, généralement des poissons, qui sont spécifiquement associés ou adaptés aux milieux aquatiques, en particulier les cours d'eau, où prédominent les espèces de poissons du genre Cyprinus, qui regroupe notamment les carpes.</p> <p>Ainsi, un poisson cyprinicole serait adapté à vivre dans des habitats spécifiques à ce type de poissons, souvent caractérisés par des conditions d'écoulement, de profondeur, ou d'autres caractéristiques propres aux habitats préférentiels des carpes et des espèces similaires. Ce terme est souvent utilisé dans le contexte de l'écologie des poissons pour décrire leur préférence ou leur spécialisation vis-à-vis des milieux aquatiques spécifiques.</p>	Suez Consulting
Débit	Q	Le débit représente un volume d'eau écoulé par unité de temps, généralement exprimé en m ³ /s.	Actu-Environnement

<u>Terme</u>	<u>Acronyme</u>	<u>Définition</u>	<u>Source</u>
Débit biologique	DB	Le débit biologique est, sur un cours d'eau donné et pour une période où une situation hydrologique donnée (par exemple la période d'étiage), le débit en dessous duquel les conditions permettant de garantir la vie, la circulation et la reproduction des espèces y vivant (macrophytes, poissons, macro invertébrés, ...) ne sont pas respectées. Ainsi, pour un cours d'eau donné, il est possible de définir différents débits biologiques selon la période considérée, afin de refléter le besoin de fluctuation de débits exprimé par le milieu. Dans le cadre des études HMUC, le débit biologique a pour objectif de servir de base (non exclusive) à la détermination du débit objectif d'étiage (DOE). Le débit biologique n'est pas défini par une seule valeur, mais par une gamme comprise entre deux valeurs. Il s'agit de la gamme de débits marquant une transition, pour la période estivale uniquement, entre une configuration favorable au bon développement des milieux (marge haute de la gamme), et une configuration de mise en péril de ces derniers (marge basse de la gamme). En cohérence avec l'article L214-18, la limite basse de fixation de la gamme de débits biologiques correspond à un niveau de débit garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces aquatiques.	Gesteau
Débit de base	-	Le débit de base est une partie du débit fluvial qui n'est pas directement générée par les précipitations excessives. Il s'agit du débit qui existerait dans le cours d'eau sans la contribution du ruissellement direct des précipitations. Le niveau d'eau le plus bas correspond à l'étiage. Le débit de base est la contribution du débit des eaux souterraines qui alimente de nombreuses rivières pérennes.	Aquaportail
Débit de crise	DCR	Le DCR est le débit moyen journalier en dessous duquel seules les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaits. Il s'agit d'une valeur opérationnelle suivie au quotidien. À ce niveau, toutes les mesures de restriction des prélèvements et des rejets doivent donc avoir été mises en œuvre. (Source : II de l'article 6 de l'arrêté ministériel du 17 mars 2006 relatif au contenu des Sdage, www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT00000609821).	SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

<u>Terme</u>	<u>Acronyme</u>	<u>Définition</u>	<u>Source</u>
Débit d'étiage quinquennal	QMNA5	Le QMNA5 correspond au débit moyen mensuel minimum de période de retour 5 ans, c'est-à-dire ayant une chance sur cinq de ne pas être dépassé pour une année donnée. Le QMNA5 est également mentionné dans la circulaire du 3 août 2010 du ministère en charge de l'écologie (NOR : DEVO1020916C) : « Le débit de l'année quinquennale sèche correspond, en se référant aux débits des périodes de sécheresse constatés les années précédentes, à la valeur la plus faible qui risque d'être atteinte une année sur cinq. La probabilité d'avoir un débit supérieur à cette valeur est donc de quatre années sur cinq ». Le QMNA5, dont on peut considérer qu'il reflète indirectement un potentiel de dilution et un débit d'étiage typiques d'une année sèche, est utilisé dans le traitement des dossiers de rejet et de prélèvement en eau en fonction de la sensibilité des milieux concernés. Le QMNA5 sert en particulier de référence aux débits objectifs d'étiage (DOE - voir ce terme). Le QMNA5 est une valeur réglementaire qui présente l'inconvénient d'être soumise à l'échelle calendaire. Les débits d'étiage peuvent en effet être observés durant une période chevauchant deux mois, induisant une surestimation du débit d'étiage par le QMNA. Pour cette raison, même si le QMNA5 reste une valeur réglementaire, l'évaluation des niveaux de débit en période d'étiage s'appuie préférentiellement sur des données journalières.	SUEZ Consulting
Débit écologique	DE	Le débit écologique intègre au débit "biologique" les objectifs supplémentaires de bon état des eaux (physico-chimie...)	SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027
Débit mensuel interannuel quinquennal sec	QMN5	Le débit mensuel interannuel quinquennal sec correspond pour un mois considéré, au débit mensuel qui a une probabilité de 4/5 d'être dépassé chaque année. Il permet de caractériser un mois calendaire de faible hydraulité.	SUEZ Consulting

<u>Terme</u>	<u>Acronyme</u>	<u>Définition</u>	<u>Source</u>
Débit minimum de l'année calculé sur d jours consécutifs	VCNd	<p>Les VCNd sont des valeurs extraites annuellement en fonction d'une durée fixée « d ».</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le VCN3 permet de caractériser une situation d'étiage sévère sur une courte période (3 jours). - Les VCN7 et VCN10 correspondent à des valeurs réglementaires dans de nombreux pays et sont très utilisés d'une manière générale dans les travaux portant sur les étiages. <p>Nota : Il est intéressant de comparer le QMNA au VCN30. Le VCN30 correspond à la moyenne mobile la plus faible de l'année calculée sur 30 jours consécutifs, car il se rapproche en termes de durée de l'échelle mensuelle. Ces deux grandeurs devraient être proches, mais dans certains contextes des écarts importants peuvent apparaître, notamment lors d'années pluvieuses et dans le cas de bassins imperméables qui ont une réponse rapide aux impulsions pluviométriques.</p>	SUEZ Consulting
Débit moyen mensuel	QMM	Moyenne, pour un mois donné, des débits moyens journaliers.	Glossaire Eau
Débit moyen mensuel minimum de l'année	QMNA	Il s'agit de la variable usuellement employée par les services gestionnaires pour caractériser les étiages d'un cours d'eau. Il s'agit, pour une année donnée, du débit moyen mensuel (= moyenne des débits journaliers sur un mois) le plus bas de l'année.	SUEZ Consulting

<u>Terme</u>	<u>Acronyme</u>	<u>Définition</u>	<u>Source</u>
Débit objectif d'étiage	DOE	<p>Valeur de débit moyen mensuel au point nodal (point clé de gestion) au-dessus de laquelle, il est considéré qu'à l'aval du point nodal, l'ensemble des usages (activités, prélèvements, rejet...) est en équilibre avec le bon fonctionnement du milieu aquatique. C'est un objectif structurel, arrêté dans les Sdage, Sage et documents équivalents, qui prend en compte le développement des usages à un certain horizon. Il peut être affecté d'une marge de tolérance et modulé dans l'année en fonction du régime (saisonnalité). L'objectif DOE est atteint par la maîtrise des autorisations de prélèvements en amont, par la mobilisation de ressources nouvelles et des programmes d'économies d'eau portant sur l'amont et aussi par un meilleur fonctionnement de l'hydrosystème.</p> <p>Le DOE est un débit moyen mensuel d'étiage au-dessus duquel il est considéré que, dans la zone d'influence du point nodal, l'ensemble des usages est possible en équilibre avec le bon fonctionnement du milieu aquatique. Défini par référence au débit moyen mensuel minimal de fréquence quinquennale sèche (QMNA5), il permet de fixer un objectif stratégique, qui est de respecter cette valeur en moyenne huit années sur dix ; le respect de ce débit conçu sur une base mensuelle s'apprécie sur cette même base temporelle. Ainsi, sa première fonction est de servir de référence aux services de police des eaux, dans l'instruction des autorisations et déclarations ; en revanche, la notion ne permet pas d'utilisation au quotidien (ce qui est rôle de la gestion de crise). Dans le Sdage Loire-Bretagne, le DOE est défini par référence au débit moyen mensuel minimal de fréquence quinquennale sèche (QMNA5).</p> <p>La connaissance des valeurs naturelles (avant influences anthropiques) de ce débit n'est actuellement que très partielle et insuffisamment homogène : le choix est donc fait de prendre comme référence générale les valeurs mesurées, représentatives de l'ensemble des influences anthropiques actuelles. La détermination des valeurs caractéristiques naturelles au sein des analyses HMUC (hydrologie, milieux, usages, climat) constitue un éclairage indispensable à toute analyse du fonctionnement de la zone considérée, et pourra contribuer à consolider ou préciser la valeur à fixer aux différents seuils, dont les DOE.</p>	<p>Glossaire Eau</p> <p>SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027</p>
Débit ruisselé	-	Le débit ruisselé est, au sein du débit total d'un cours d'eau, la part complémentaire au débit de base	SUEZ Consulting

<u>Terme</u>	<u>Acronyme</u>	<u>Définition</u>	<u>Source</u>
Débit seuil d'alerte	DSA	À l'échelle du bassin Loire-Bretagne, le DSA est un débit moyen journalier en dessous duquel une des activités utilisatrices d'eau ou une des fonctions du cours d'eau est compromise. Le DSA est donc un seuil de déclenchement de mesures correctives. La fixation de ce seuil tient également compte de l'évolution naturelle des débits et de la nécessaire progressivité des mesures pour ne pas atteindre le DCR. Le DSA constitue, en tant que seuil d'alerte, un seuil de déclenchement de restrictions et de mesures associées, en référence à l'Instruction du 27 juillet 2021 (NOR: TREL2119797J) relative à la gestion des situations de crise liées à la sécheresse hydrologique	SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027
Direction Départementale des Territoires	DDT	Les directions départementales des territoires (et de la mer) sont le relai des DREAL pour le déploiement de la politique du ministère. Les DDT veillent au développement équilibré et durable des territoires, tant urbains que ruraux, par le biais des politiques agricole, d'urbanisme, de construction, d'aménagement et de transport.	Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires Ministère de la Transition Energétique
Directive Cadre sur l'Eau	DCE	Ce texte définit la notion de « bon état des eaux », vers lequel doivent tendre tous les États membres, dont la France. La DCE poursuit plusieurs objectifs : la non-dégradation des ressources et des milieux ; le bon état des masses d'eau, sauf dérogation motivée ; la réduction des pollutions liées aux substances ; le respect de normes dans les zones protégées.	Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires Ministère de la Transition Energétique
Etablissements publics de coopération intercommunale	EPCI	Les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) sont des structures administratives permettant à plusieurs communes d'exercer des compétences en commun. Ils sont soumis à des règles communes, homogènes et comparables à celles de collectivités locales. Les communautés urbaines, communautés d'agglomération, communautés de communes, syndicats d'agglomération nouvelle, syndicats de communes et les syndicats mixtes sont des EPCI.	INSEE
Evapotranspiration potentielle	ETP	Une évapotranspiration potentielle ETP est la quantité maximale d'eau susceptible d'être évaporée par évapotranspiration sous un climat donné par un couvert végétal continu bien alimenté en eau. Elle comprend donc l'évaporation du sol/substrat et la transpiration de la végétation d'une région donnée	Aquaportail

<u>Terme</u>	<u>Acronyme</u>	<u>Définition</u>	<u>Source</u>
		pendant le temps considéré. Elle s'exprime en hauteur d'eau.	
Exutoire	-	Les exutoires hydrologiques sont des passages par lesquels s'écoule le débit sortant d'un réservoir ou d'un cours d'eau, comme un estuaire.	Aquaportail
Gestion conjoncturelle ou de crise	-	La gestion conjoncturelle ou gestion de crise s'intéresse à des déséquilibres ponctuels (période de sécheresse). Elle vise à définir des seuils de surveillance du milieu et à prendre les mesures nécessaires pour anticiper leur franchissement. ²	SUEZ Consulting
Gestion structurelle	-	La gestion structurelle regroupe toutes les initiatives permettant de restaurer l'équilibre durable entre besoins et ressources. Il s'agit de limiter les pressions de prélèvement, à travers notamment le respect de volumes prélevables et l'encadrement des prélèvements. L'équilibre structurel de la ressource s'observe à travers les indicateurs de Débit et de Piézométrie Objectif d'Etiage (DOE, POE)	SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027
Hydrogéologie	-	L'hydrogéologie est la science des eaux souterraines. Cette science étudie les interactions entre les structures géologiques du sous-sol (nature et structures des roches, des sols) et les eaux souterraines ainsi que les eaux de surface.	Futura Sciences
Hydrogramme	-	Un hydrogramme est une courbe graphique représentative du débit d'un cours d'eau en fonction du temps, montrant une représentation, graphique ou non, de la variation temporelle des débits.	Aquaportail
Hydrographie	-	Branche de la géographie ayant pour objet l'étude et la description des mers, des lacs et des cours d'eau présents à la surface du globe. Dans le cadre de la présente étude, on s'intéresse en particulier au tracé des cours d'eau	cnrtl
Hydrologie	-	L'hydrologie est l'étude du mouvement, de la distribution, et la qualité de l'eau sur Terre et d'autres planètes du point de vue hydrologique, y compris le cycle hydrologique, les ressources en eau et le développement durable du bassin versant de l'environnement.	Aquaportail
Hydrologie influencée et désinfluencée	-	L'hydrologie influencée correspond à l'hydrologie observée aujourd'hui, influencée par l'activité anthropique. L'hydrologie désinfluencée correspond à celle qui serait observée en l'absence de prélèvements et rejets anthropiques d'eau.	SUEZ Consulting

<u>Terme</u>	<u>Acronyme</u>	<u>Définition</u>	<u>Source</u>
Hydrosystème	-	Un hydrosystème est composé d'eau et de tous les milieux aquatiques associés dans un secteur géographique délimité, notamment un bassin versant. Le concept d'hydrosystème insiste sur la notion de biosystème et sur son fonctionnement hydraulique et biologique qui peuvent être modifiés par les actions de l'homme.	Aquaportail
Indice Poisson Rivière	IPR	L'Indice Poisson Rivière (IPR) est un indicateur biologique utilisé pour évaluer la qualité écologique des cours d'eau. Cet indice se base sur l'étude des communautés de poissons présentes dans un cours d'eau donné. Il permet d'obtenir des informations sur l'état de santé global de l'écosystème aquatique, car les poissons réagissent aux altérations de leur environnement. La méthodologie de l'IPR implique généralement des relevés sur le terrain où l'on capture, identifie et compte les différentes espèces de poissons présentes. Ces données sont ensuite analysées pour déterminer la composition spécifique et la diversité des populations de poissons. L'indice résultant offre une évaluation qualitative de la qualité de l'habitat aquatique.	Suez Consulting
LoiEau	LoiEau	La base de données Web LoiEau fournit des chroniques hydrologiques simulées de 1958 à 2018 au pas de temps journalier, à partir desquelles de multiples indicateurs hydrologiques sont extraits, permettant de caractériser la ressource en eau dans son ensemble (étiage, saisonnalité, bilan).	La Houille Blanche
Masse d'eau	ME	Portion de cours d'eau, canal, aquifère, plan d'eau ou zone côtière homogène. Il s'agit d'un découpage élémentaire des milieux aquatiques destinée à être l'unité d'évaluation de la directive cadre sur l'eau 2000/60/CE.	EauFrance
Masse d'Eau Souterraine	MESOU	Une masse d'eau souterraine est un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères.	EauFrance
Masse d'Eau Superficielle	MESU	Une masse d'eau de surface est une partie distincte et significative des eaux de surface, telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières. Pour les cours d'eau la délimitation des masses d'eau est basée principalement sur la taille du cours d'eau et la notion d'hydro-écorage. Les masses d'eau sont regroupées en types homogènes qui servent de base à la définition de la notion de bon état.	EauFrance

<u>Terme</u>	<u>Acronyme</u>	<u>Définition</u>	<u>Source</u>
Modélisation hydrologique	-	Un modèle hydrologique, ou modèle pluie-débit, est un outil numérique de représentation de la relation pluie-débit à l'échelle d'un bassin versant. Il permet de transformer des séries temporelles décrivant le climat d'un bassin versant donné (séries de précipitations et de températures par exemple, séries qui sont les entrées du modèle hydrologique) en une série de débits (sortie du modèle hydrologique).	Wikipedia
Module	-	<p>Débit moyen interannuel</p> <p>Le module est la moyenne des débits moyens annuels calculés sur une année hydrologique et sur l'ensemble de la période d'observation de la station. Ce débit donne une indication sur le volume annuel moyen écoulé et donc sur la disponibilité globale de la ressource d'un bassin versant. Il doit être calculé sur une période d'observations suffisamment longue pour être représentative des débits mesurés ou reconstitués.</p> <p>Il a valeur de référence réglementaire, notamment dans le cadre de l'article L214-18 du code de l'environnement et de sa circulaire d'application du 5 juillet 2011 fixant au dixième du module désinfluencé la valeur plancher du débit à laisser en aval d'un ouvrage dans le lit d'un cours d'eau.</p>	OFB
Nappe d'accompagnement	-	Nappe d'eau souterraine voisine d'un cours d'eau dont les propriétés hydrauliques sont très liées à celles du cours d'eau. L'exploitation d'une telle nappe induit une diminution du débit d'étiage du cours d'eau, soit parce que la nappe apporte moins d'eau au cours d'eau, soit parce que le cours d'eau se met à alimenter la nappe (Source : Glossaire Eau et Biodiversité) ; Les nappes d'accompagnement sont des nappes libres en lien très étroit avec les cours et s'articule ainsi le long de ces derniers.	EauFrance
Période de basses eaux	BE	<p>La période de basses eaux est la période de l'année pendant laquelle le débit des cours d'eau atteint ses valeurs les plus faibles. Cette période est prise en compte par le préfet pour délivrer les autorisations de prélèvement en période de basses eaux et pour mettre en place des mesures de gestion de crise (orientation 7E). En Loire-Bretagne, la période de basses eaux conjuguant sensibilité pour les milieux aquatiques et impact accru des prélèvements s'étend du 1er avril au 31 octobre.</p> <p>La CLE peut, suite à une analyse HMUC, proposer au préfet de retenir une période de basses eaux différente. Elle ne peut pas être inférieure à une durée de 7 mois. La période hors période de basses eaux, définie comme étant le pendant de la période de basses eaux, est également modifiée en conséquence.</p>	SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

<u>Terme</u>	<u>Acronyme</u>	<u>Définition</u>	<u>Source</u>
Période d'étiage	-	L'étiage d'un cours d'eau, c'est la période de l'année pendant laquelle les niveaux d'eau sont les plus bas.	Les Agences de l'Eau
Période hors basses eaux	HBE	Période de l'année pendant laquelle les valeurs les plus hautes des débits des cours d'eau, sont observées. Elle est définie aux dispositions 7B-1 et 7D-3 du Sdage. Elle s'étend du 1er novembre au 31 mars. C'est au cours de cette dernière que sont autorisés les prélèvements visant à alimenter les réserves de substitution. Cette période est complémentaire de la période de basses eaux.	SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027
Piézométrie objective d'Etiage	POE	Par analogie au DOE, à l'échelle du bassin et en référence au II de l'article 6 de l'arrêté modifié du 17 mars 2006 relatif au contenu des Sdage, le POE (piézométrie d'objectif d'étiage) est le niveau piézométrique (niveau de l'aquifère) « permettant de satisfaire l'ensemble des usages en moyenne huit années sur dix et d'atteindre le bon état des eaux ».	article 6 de l'arrêté modifié du 17 mars 2006 relatif au contenu des Sdage
Point nodal	-	Point clé pour la gestion des eaux défini en général à l'aval des unités de références hydrographiques pour les Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) et/ou à l'intérieur de ces unités dont les contours peuvent être déterminés par les Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE). A ces points peuvent être définies en fonction des objectifs généraux retenus pour l'unité, des valeurs repères de débit et de qualité. Leur localisation s'appuie sur des critères de cohérence hydrographique, écosystémique, hydrogéologique et socio-économique	Glossaire eau
Projet de territoire pour la gestion de l'eau	PTGE	Un PTGE est une démarche reposant sur une approche globale et coconstruite de la ressource en eau sur un périmètre cohérent d'un point de vue hydrologique ou hydrogéologique. Il aboutit à un engagement de l'ensemble des usagers d'un territoire (eau potable, agriculture, industries, navigation, énergie, pêche, usages récréatifs, etc.) permettant d'atteindre, dans la durée, un équilibre entre besoins et ressources disponibles en respectant la bonne fonctionnalité des milieux aquatiques, en anticipant le changement climatique et en s'y adaptant. Il s'agit de mobiliser à l'échelle du territoire des solutions privilégiant les synergies entre les bénéfiques socio-économiques et les externalités positives environnementales, dans une perspective de développement durable du territoire. Le PTGE doit intégrer l'enjeu de préservation de la qualité des eaux (réductions des pollutions diffuses et ponctuelles).	Guide d'élaboration et de mise en œuvre des Projets de Territoire pour la Gestion de l'Eau

<u>Terme</u>	<u>Acronyme</u>	<u>Définition</u>	<u>Source</u>
Résurgence	-	En hydrographie, une résurgence consiste en l'apparition des eaux en surface au terme d'une circulation entièrement souterraine dans le karst; elle est une réapparition à l'air libre, au terme de son parcours souterrain, d'un écoulement de surface qui avait disparu en amont.	Aquaportail
Retenue	-	Une retenue d'eau est un plan d'eau confiné dans une enceinte, comme un réservoir. Elle est un lac, un étang ou un plan d'eau réservoir, créé artificiellement par la construction d'un barrage, digue, vanne ou autre type de barrière. La retenue d'eau est une étendue d'eau formée par accumulation, par exemple en amont d'un barrage.	Aquaportail
Rhéophile	-	Le terme "rhéophile" fait référence à une caractéristique liée à l'écoulement de l'eau. En biologie aquatique, il est utilisé pour décrire des organismes, en particulier des poissons, qui sont associés aux zones d'eau à fort courant ou qui préfèrent les environnements où l'eau est en mouvement constant. Ainsi, un poisson rhéophile est adapté à vivre dans des habitats avec un courant notable. Ces poissons ont généralement des adaptations physiologiques et comportementales qui leur permettent de prospérer dans des conditions où le courant est un facteur prédominant.	Suez Consulting
Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux	SAGE	Le schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale, il vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture, ...) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire. Délimité selon des critères naturels, il concerne un bassin versant hydrographique ou une nappe. Il repose sur une démarche volontaire de concertation avec les acteurs locaux.	Gesteau
Seuil d'accroissement du risque	SAR	Seuil en dessous duquel la perte d'habitats s'accélère et devient significative au regard de la SPU maximale. La fréquence et la durée d'épisodes au cours desquels cette valeur ne serait pas atteinte doivent être limitées de manière concordante avec les restrictions envisageables sur les usages de l'eau, afin de préserver le fonctionnement des cours d'eau.	Suez Consulting

<u>Terme</u>	<u>Acronyme</u>	<u>Définition</u>	<u>Source</u>
Seuil critique	SC	<p>Un seuil en dessous duquel la perte d'habitats devient critique (typiquement située à l'interface entre la zone de gain régulier et de gain rapide, lorsque ces dernières sont clairement identifiables). Il est fréquent de constater une perte d'habitats qui peut encore sembler modérée au niveau de ce seuil, mais c'est bien l'accélération de cette perte en dessous de ce seuil qui guide la fixation de sa valeur. C'est le débit le plus contraignant pour les espèces, mais le plus facile à respecter dans une démarche de définition de débits biologiques. La fréquence et la durée d'épisodes au cours desquels cette valeur ne serait pas atteinte doivent être réduites au minimum afin de préserver le fonctionnement écologique des cours d'eau.</p>	Suez Consulting
Salmonicole	-	<p>Le terme "salmonicole" est utilisé pour décrire des organismes, en particulier des poissons, qui sont associés ou adaptés à des environnements aquatiques où prédominent les salmonidés. Les salmonidés sont une famille de poissons qui comprend des espèces bien connues telles que le saumon, la truite, et l'omble. Ainsi, un poisson ou un organisme est qualifié de "salmonicole" s'il est adapté aux conditions spécifiques des habitats occupés par les salmonidés. Ces habitats sont souvent caractérisés par des cours d'eau froids et bien oxygénés, typiques des rivières de montagne. Les poissons salmonicoles présentent généralement des adaptations physiologiques et comportementales spécifiques pour prospérer dans ces environnements spécifiques.</p>	Suez Consulting
Surface Pondérée Utile	SPU	<p>Il s'agit d'un indicateur de la qualité de l'habitat hydraulique d'un cours d'eau en fonction du débit. Il permet d'évaluer, pour une espèce cible ou une guilda cible donnée et à un débit donné, la surface disponible au sein de laquelle les paramètres déterminants pour son habitat (hauteur et vitesse d'écoulement, granulométrie) sont respectés.</p>	SUEZ Consulting

<u>Terme</u>	<u>Acronyme</u>	<u>Définition</u>	<u>Source</u>
Volumes prélevables	VP	Dans les bassins ciblés par la stratégie visée au II de l'article R. 213-14, on entend par volume prélevable, le volume maximum que les prélèvements directs dans la ressource en période de basses eaux, autorisés ou déclarés tous usages confondus, doivent respecter en vue du retour à l'équilibre quantitatif à une échéance compatible avec les objectifs environnementaux du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux. Ce volume prélevable correspond au volume pouvant statistiquement être prélevé huit années sur dix en période de basses eaux dans le milieu naturel aux fins d'usages anthropiques, en respectant le bon fonctionnement des milieux aquatiques dépendant de cette ressource et les objectifs environnementaux du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux. Il est issu d'une évaluation statistique des besoins minimaux des milieux sur la période de basses eaux. Il est réparti entre les usages, en tenant compte des enjeux environnementaux, économiques et sociaux, et dans les conditions définies au II de l'article R. 213-14.	Article R211-21-1 du Code de l'Environnement

3 PERIMETRE DE L'ETUDE

La masse d'eau de l'Argance concerne 19,7 km de linéaire de cours d'eau principal pour 80 km² de bassin versant. Ce dernier s'étend sur un territoire rural partagé respectivement à 72% et 28% entre les départements de la Sarthe et du Maine-et-Loire. Un total de 6 communes compose le territoire d'étude.

Le cours d'eau est un affluent direct du Loir et termine sa course au niveau de la commune de Durtal. Le relief du bassin est très peu marqué entre la source du cours d'eau et son exutoire dans le Loir.

Le bassin versant dispose d'une station hydrométrique, en service depuis 1992, située au droit de la commune de la Chapelle d'Aligné, à la frontière entre les départements de la Sarthe et du Maine-et-Loire. Le bassin est également équipé d'une station de suivi des niveaux de nappes au droit de la commune de Villaines-sous-Malicorne.

La carte ci-dessous présente le périmètre d'étude :

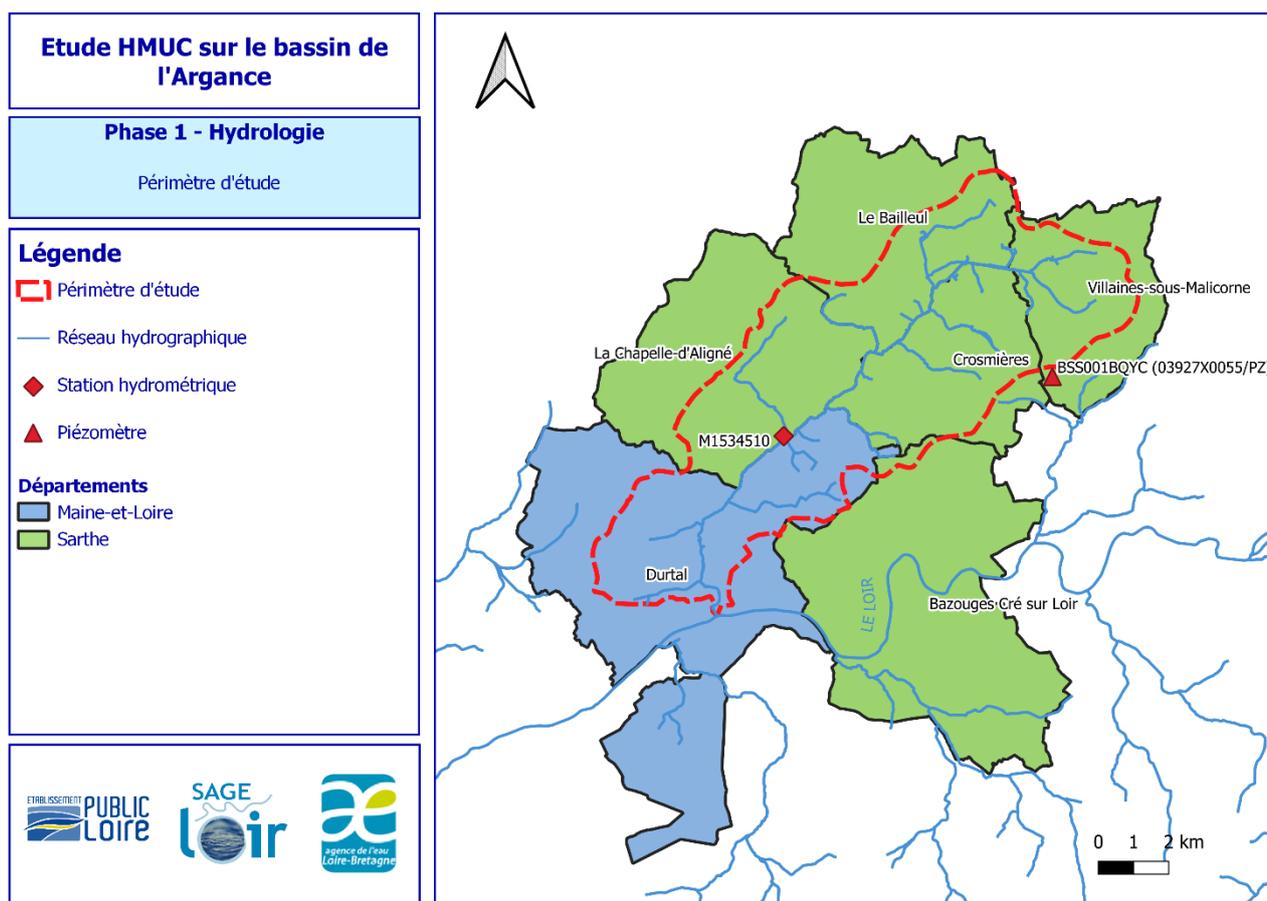


Figure 1 : Périmètre de l'étude HMUC (Sources : EP Loire, IGN, DDT49, DDT72)

4 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU BASSIN VERSANT

La connaissance de l'état général des cours d'eau et des milieux environnants (ripisylve, lit majeur, bassin versant) permet de comprendre les problématiques et les besoins de ces derniers. Ces éléments permettront :

- ❖ D'appuyer la **détermination de la gamme de débits écologiques en période de basses eaux** ;
- ❖ De mieux comprendre **l'origine de certaines problématiques quantitatives**, et d'identifier des leviers d'action associés (en vue de la phase 3 de la présente étude).

Au-delà de son utilisation dans la définition des débits écologiques, le contexte environnemental est avant tout un état des lieux bibliographique écologique de l'étude HMUC. Les faits exposés ici n'ont donc pas tous vocation à être utilisés dans la partie sur les débits écologiques. Ils pourront également être repris dans les phases ultérieures.

Pour la description du bassin versant et de son contexte environnemental nous nous basons ici sur le plan départemental pour la protection des milieux aquatiques et la gestion de la ressource piscicole (PDPG) du Maine et Loire. Au stade de l'étude, certaines données de ce plan départemental sont toujours en attentes de validation auprès des services de l'état ainsi que de l'office français de la biodiversité. Ainsi les résultats sont à prendre avec précaution car non définitifs.

4.1 Contexte piscicole

4.1.1 Classement et domaine piscicole

Le **classement** des rivières en catégories piscicoles relève d'un cadre administratif sur lequel s'appuie la réglementation halieutique (art. L436-5 du Code de l'Environnement). Il s'appuie sur des critères dit « abiotiques » : typologie et en particulier pente de la section. Ce classement ne doit pas être considéré comme un critère de qualité de cours d'eau. Généralement, les rivières de **2^{ème} catégorie piscicole** sont caractérisées par des **eaux calmes** contrairement aux cours d'eau de **1^{ère} catégorie** pour lesquels les **vitesses d'écoulement sont rapides (pente prononcée)**, les **eaux fraîches et oxygénées** et la **granulométrie moyenne**.

Le **domaine piscicole** d'un cours d'eau est lié à la zonation piscicole de ce dernier. Cette zonation vise à décrire le gradient longitudinal naturel des habitats offerts par les cours d'eau. Différentes classifications de la zonation des cours d'eau existent et sont présentées à la figure suivante. De manière générale, **trois domaines piscicoles** sont identifiés :

- ❖ **Salmonicole**, où la Truite fario est généralement l'espèce repère ;
- ❖ **Cyprinicole** où le Brochet est généralement l'espèce repère ;
- ❖ **Intermédiaire** dont les espèces repères sont généralement les cyprinidés rhéophiles.

En fonction de la capacité du milieu à permettre ou non la réalisation des cycles biologiques en question, il est défini les états suivants :

- ❖ **Conforme** : lorsque la totalité du cycle biologique peut être effectuée normalement (éclosion, reproduction, croissance) ;
- ❖ **Perturbé** : lorsqu'au moins une de ces trois fonctions est compromise ;
- ❖ **Dégradé** : lorsqu'au moins une de ces trois fonctions est impossible, ce qui conduit, à terme, à la disparition de l'espèce (sauf cas de rempoissonnement).

Par sa sensibilité à la qualité du milieu, l'espèce repère est un bioindicateur du fonctionnement de son environnement, ainsi que pour toutes les espèces du contexte considéré. L'espèce repère est exigeante vis-à-vis de son milieu et son cycle biologique est bien connu. C'est notamment à partir de la capacité de cette espèce à effectuer son cycle biologique dans le cours d'eau, qu'est estimé le degré de perturbation du milieu.

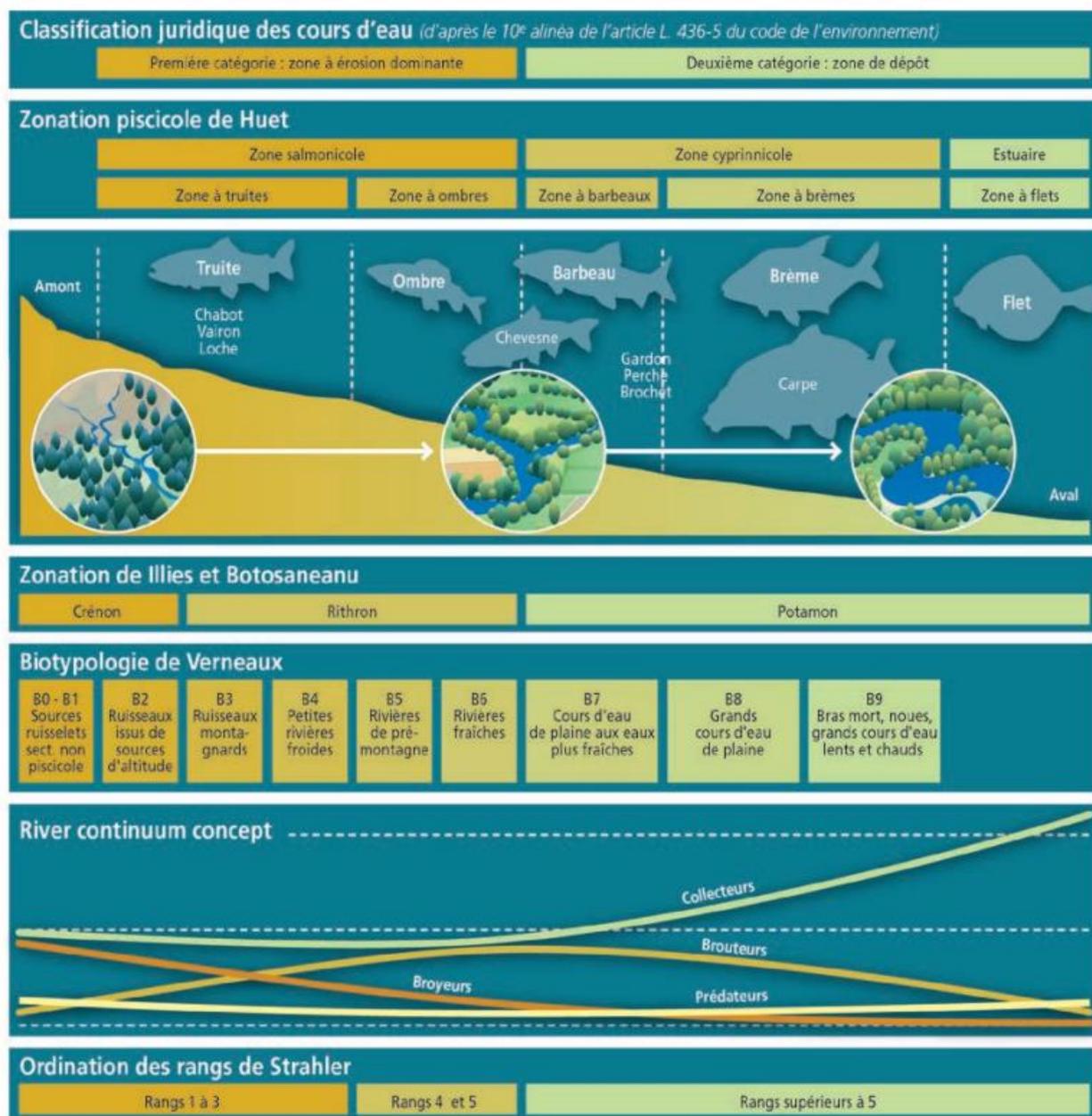


Figure 2 : Mise en correspondance des zonations écologiques et typologiques des cours d'eau (Source : OFB)

D'après le plan départemental pour la protection des milieux aquatiques et la gestion de la ressource piscicole (PDPG) du Maine et Loire, l'Argance est décrite comme étant :

- En domaine intermédiaire, avec les cyprinidés rhéophiles comme espèces repères ;
- Dans un état fonctionnel dégradé, ce qui signifie que le cycle biologique de l'espèce (ou le cortège d'espèces) repère est interrompu et de fait, l'espèce (ou le cortège d'espèces) n'est plus présente naturellement (hors repeuplement) dans le contexte. La qualité et la fonctionnalité des milieux aquatiques sont (ou ont été) durablement altérées ;
- Classée en première catégorie.

Le PDPG identifie également des espèces cibles : le Chevesne (CHE), la Perche (PER), l'Anguille (ANG) et le Chabot fluviatile (CHA).

4.1.2 Inventaires piscicoles

La localisation des inventaires piscicoles réalisés par pêches électriques par l'OFB, la FDPMMMA de la Sarthe et la FDPPMA du Maine-et-Loire sur le territoire d'étude est donnée sur la carte suivante. L'OFB a réalisé deux pêches sur les années 2020 et 2021, au mois de juin et avril respectivement. La pêche et les informations transmises par la fédération de pêche de la Sarthe date de septembre 2012. Également, une pêche a été réalisée par la fédération de pêche du Maine-et-Loire à l'extrême aval du bassin en octobre 2020. Dans le cadre d'une étude pour le compte de la Communauté de Communes du Pays Fléchois, le bureau d'études Hydro Concept a réalisé une pêche électrique en avril 2022.

Les résultats de ces pêches sont représentés et localisés sur la Figure 3. Pour chaque espèce est donnée la densité pour 100m² de cours d'eau pour permettre de visualiser quelles sont les espèces les plus représentatives lors de chaque pêche.

Les espèces pêchées et principalement représentées sont les **Gardons, Goujons, Chevesnes, Loches franches, Anguilles, Chabots, Bouvières** et on note la présence de **Truite Fario** dans la pêche d'avril 2022 effectuée par Hydro Concept. Par ailleurs, une pêche de sauvetage a été réalisée par la fédération de pêche de la Sarthe au cours de l'été 2022, de part laquelle on peut notamment noter la présence de **Brochets** et d'une espèce invasive, la **Perche Soleil**.

Il ressort de ces pêches que la typologie des espèces rencontrées évolue d'amont en aval de manière assez typique, avec une diminution de l'abondance relative de la Loche Franche et du Chabot, couplée à une augmentation de l'abondance relative du Chevesne et du Gardon. La comparaison des deux pêches réalisées par l'OFB montre que les peuplements peuvent substantiellement varier dans le temps, ce qui n'est pas étonnant pour un cours d'eau de petit gabarit, sujet à de plus importantes fluctuations d'habitat que les linéaires plus importants situés à l'aval.

Le peuplement mis en évidence par ces pêches électriques corrobore le diagnostic réalisé dans le PDPG 49.

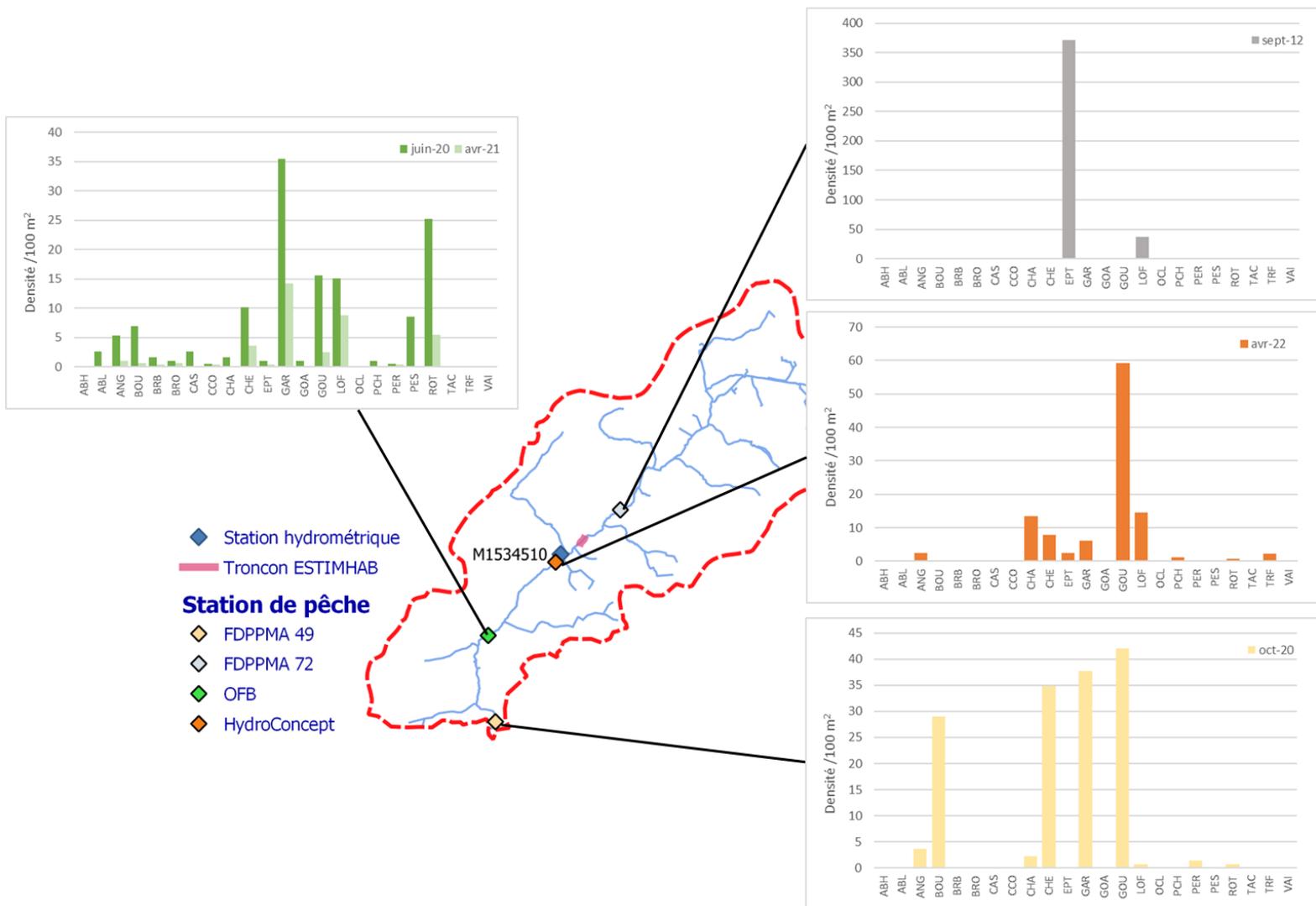


Figure 3 : Synthèse des pêches électriques réalisées sur le bassin de l'Argence

4.1.3 Enjeux des espèces migratrices

Les grands migrateurs piscicoles sont des espèces parcourant des distances plus ou moins importantes pour accomplir leur cycle biologique. Ceci s'explique généralement par un besoin de réaliser leur reproduction dans un lieu relativement éloigné de leur lieu d'habitat. Ces espèces, généralement patrimoniales **sont protégées sur le plan réglementaire**. Sur le plan national, les **poissons migrateurs amphihalins** sont protégés au travers des articles suivants :

- **Article du 8 décembre 1988** fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national sur laquelle figurent la lamproie marine (*Petromyzon marinus*), la lamproie fluviatile (*Lampetra fluviatilis*), le saumon atlantique (*Salmo salar*), la truite de mer (*Salmo trutta*), la grande alose (*Alosa alosa*) et l'alose feinte (*Alosa fallax*) ;
- **Articles 44 à 68 du R. 436-44** du code de l'environnement établissant le cadre relatif à la pêche des poissons migrateurs amphihalins appartenant aux espèces vivant alternativement dans les eaux douces et dans les eaux salées ;
- **Article L. 214-17** du code de l'environnement avec les cours d'eau classés, détaillés dans la partie concernant la politique de restauration des rivières.

Plus localement, les SDAGE fixent les grandes orientations relatives aux poissons migrateurs. A l'échelle des bassins fluviaux, les **plans de gestion des poissons migrateurs** (Plagepomi) ont été mis en place **pour 6 ans** afin de déterminer les mesures utiles à la reproduction, au développement, à la conservation et à la circulation des poissons migrateurs amphihalins (espèce alternant dans son cycle biologique milieux d'eaux douces et marin), ainsi que les programmes de soutien de leurs effectifs et les modalités d'exercice de leur pêche. Le territoire d'étude est concerné par le **Plagepomi Loire-Bretagne**.

Comme le montre la figure suivante, l'axe du Loir est concerné par les enjeux des espèces migratrices, notamment par la présence d'anguilles, d'aloses et de lamproies sur sa partie aval. Plus précisément lorsque l'on regarde les inventaires piscicoles réalisés sur l'Argance, on note la présence d'anguilles dans le cours d'eau.

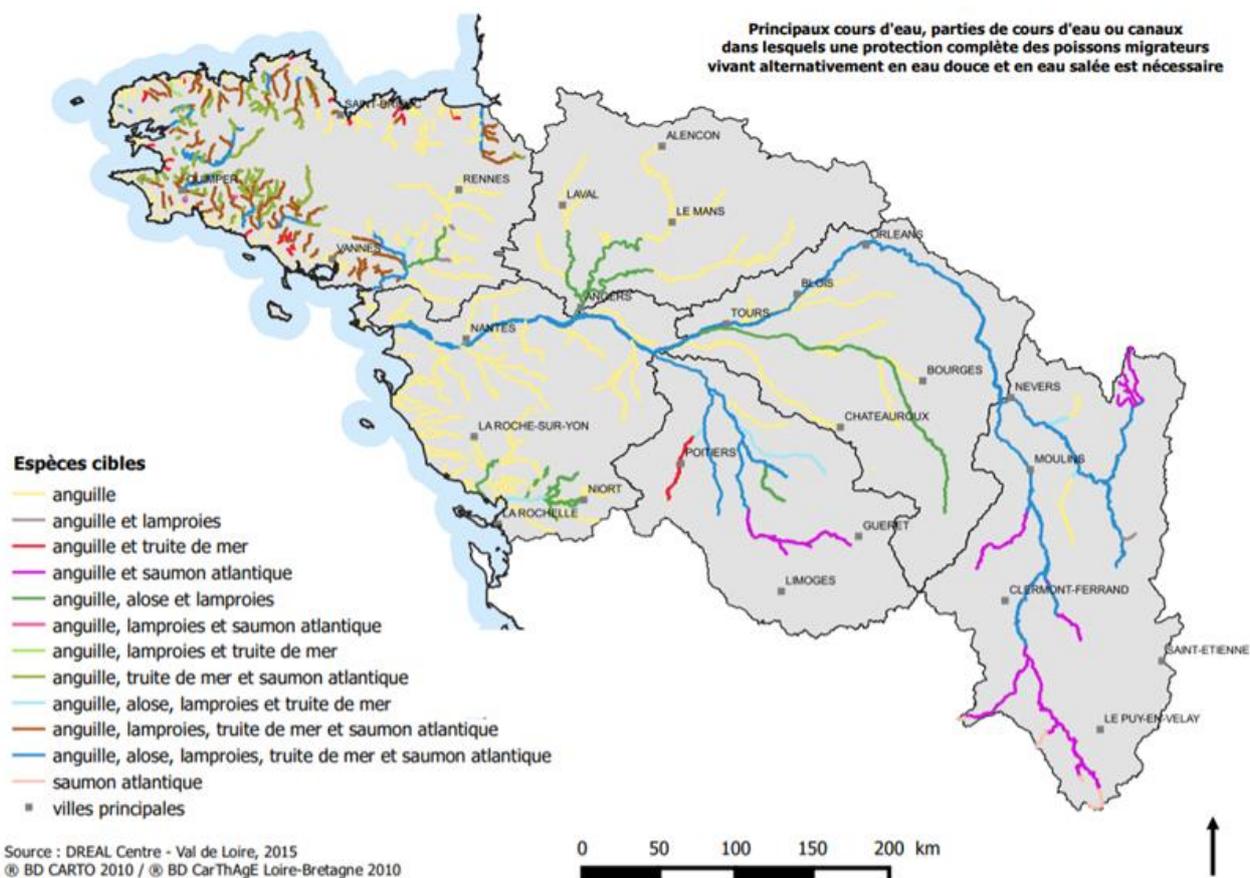


Figure 4 : Axes migrateurs (Source : extrait du SDAGE)

4.1.4 Indice poisson rivière (IPR)

L'indice poisson rivière (IPR) traduit la fonctionnalité du cours d'eau en mesurant l'écart entre le peuplement observé lors des pêches et le peuplement de référence. Les mauvaises valeurs d'IPR peuvent traduire un déficit d'espèces représentatives du milieu naturel et/ou un excès d'espèces non représentatives de ce dernier.

La figure suivante présente l'évolution de l'IPR à la station de pêche de l'OFB entre 2011 et 2020. Deux IPR ponctuels ont été réalisés en 2020 et 2022, respectivement, par la fédération de pêche du Maine-et-Loire et Hydro Concept pour le compte de la Communauté de Communes du Pays Fléchois. On note que les valeurs d'IPR varient entre bon et médiocre, sans qu'il n'apparaisse de tendance particulière de hausse ou de baisse.

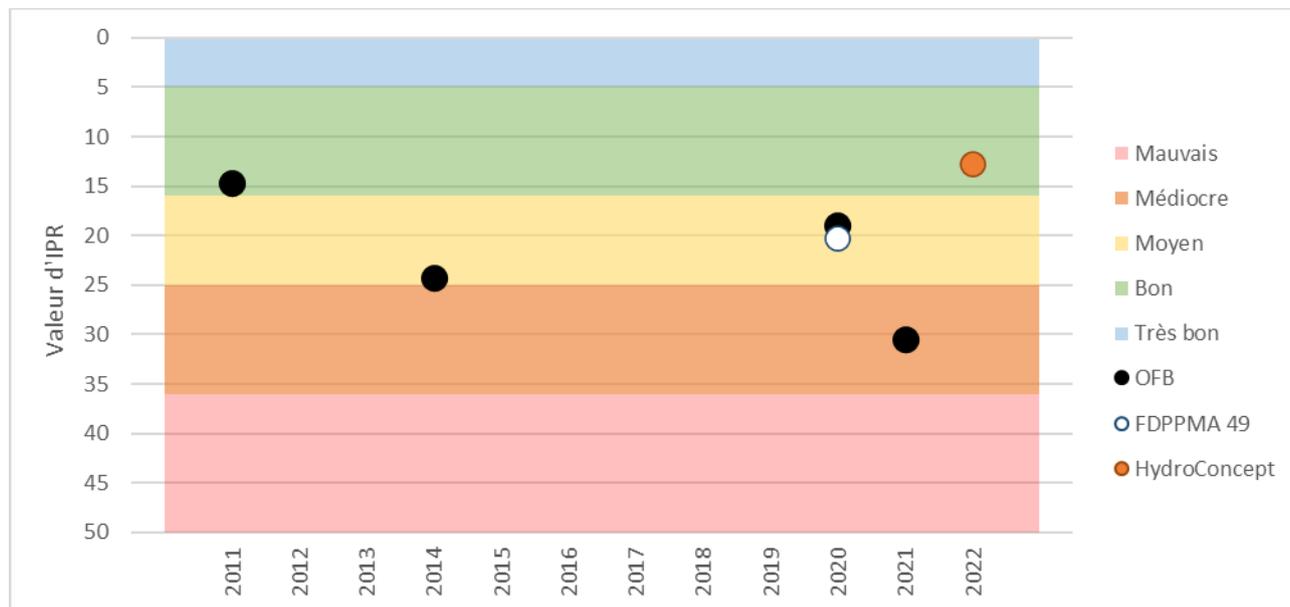


Figure 5 : IPR aux stations OFB et FDPPMA 49 (Source : OFB, FDPPMA 49)

4.2 Caractérisation de la thermie des cours d'eau

La température de l'eau est un **facteur extrêmement important** pour les organismes vivants dans les cours d'eau. Son évolution et ses valeurs extrêmes constituent des paramètres explicatifs de la composition et la dynamique des populations, notamment piscicoles. La température intervient également dans le cycle de développement des embryons en influant sa dynamique dans le temps. A ce titre, elle fait **partie des paramètres physico-chimiques** mesurés pour la définition de l'état écologique des masses d'eau.

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état			
	Très bon / Bon	Bon / Moyen	Moyen / Médiocre	Médiocre / Mauvais
Température				
Eaux salmonicoles	20	21,5	25	28
Eaux cyprinicoles	24	25,5	27	28

Figure 6 : Classe d'état pour la température (Source : Guide MEDDE 2019)

Les eaux salmonicoles affectionnées par la *Truite fario* et les espèces d'eaux vives sont liées à une température plus basse que celle retrouvée pour les eaux cyprinicoles (*Gardon*, *Brochet*, etc.). Ceci est corrélé à la vitesse du courant, les eaux lentes étant de nature à se réchauffer plus facilement.

Les préférendums de quelques espèces sont présentés ci-dessous :

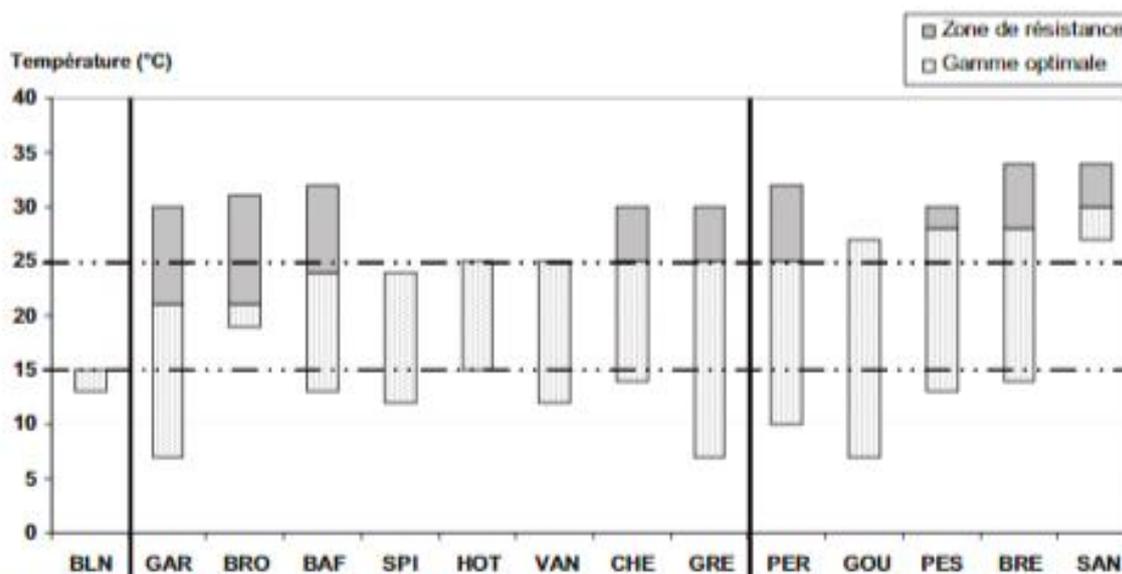


Fig. 2. Représentation de la gamme des températures optimales et de la gamme de résistance à la température pour le juvénile de chacune des espèces étudiées.

Fig. 2. Optimum temperature range and resistance temperature range for juvenile of each studied species.

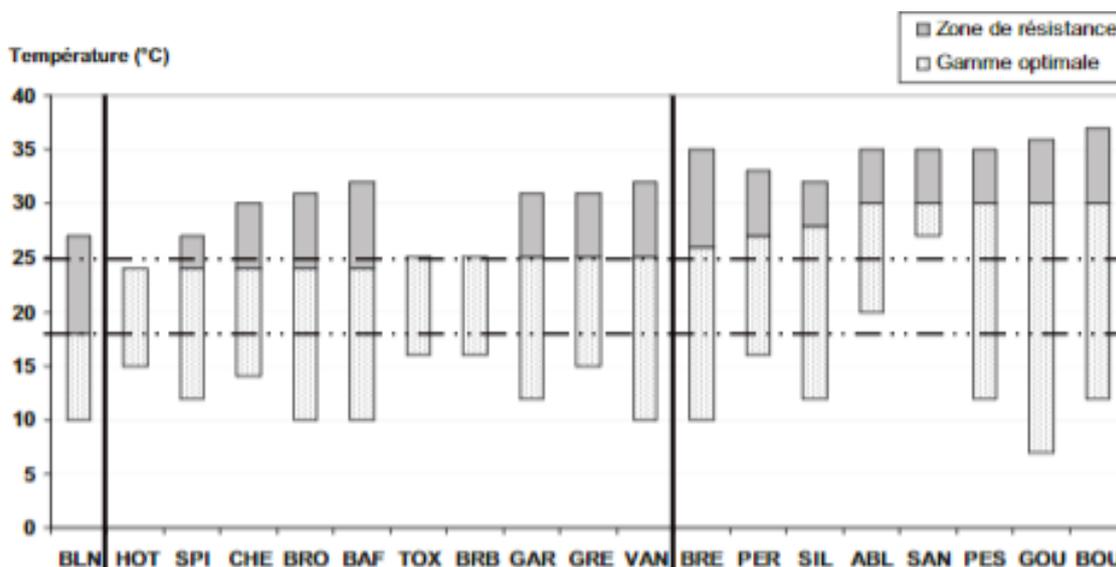


Fig. 3. Représentation de la gamme des températures optimales et de la gamme de résistance à la température pour l'adulte de chacune des espèces étudiées.

Fig. 3. Optimum temperature range and resistance temperature range for adult of each studied species.

Figure 7 : Préférendum thermique des espèces étudiées dans l'article « Synthèse des tolérances thermiques des principales espèces de poissons des rivières et fleuves de plaine de l'ouest européen (Tissot et Souchon, 2011)¹ »

¹ BLN : Blageon, HOT : Hotu, SPI : Spirlin, CHE : Chevesne, BRO : Brochet, BAF : Barbeau fluviatile, TOX : Toxoplasme, BRB : Brème bordelière, GAR : Gardon, GRE : Grémille, VAN : Vandoise, BRE : Brème commune, PER : Perche commune, SIL : Silure, ABL : Ablette, SAN : Sandre, PES : Perche soleil, GOU : Goujon, BOU : Bouvière

Pour la Truite fario, l'optimum thermique est compris entre 4°C et 19°C.

Il convient de noter que le suivi de la thermie est aujourd'hui épars et concentré sur les cours d'eau principaux du bassin versant. Sachant que les têtes de bassin constituent les secteurs les plus vulnérables par rapport à cet indicateur, il convient de considérer ces résultats avec précaution. Une densification du suivi thermique pourra être préconisée dans la suite de l'étude et ce, notamment dans un contexte de climat changeant impactant fortement la température des cours d'eau. En effet, l'augmentation des températures vient perturber les conditions et exigences de vie des espèces aquatiques.

Au cours de l'été 2022, une sonde thermique a été placée par la fédération de pêche de la Sarthe au lieu-dit le Gué, en amont immédiat du pont (soit approximativement au même emplacement que la station Estimhab retenue dans le cadre de la présente étude). Les relevés de températures effectués sur la période 13/06/2022 au 16/10/2022 sont présentés à la figure suivante. Sur cette période, la moyenne des températures du cours d'eau de l'Argance est de 17,85°C. Sur cette année (qui est à ce jour la plus chaude enregistrée sur le territoire métropolitain), la thermie de l'Argance apparaît globalement comme étant adéquate aux espèces repères du PDPG, du moins au niveau du secteur sur lequel est implanté la sonde thermique. Il n'est bien entendu pas à exclure que la température a pu atteindre des niveaux trop élevés sur d'autres parties du bassin versant.

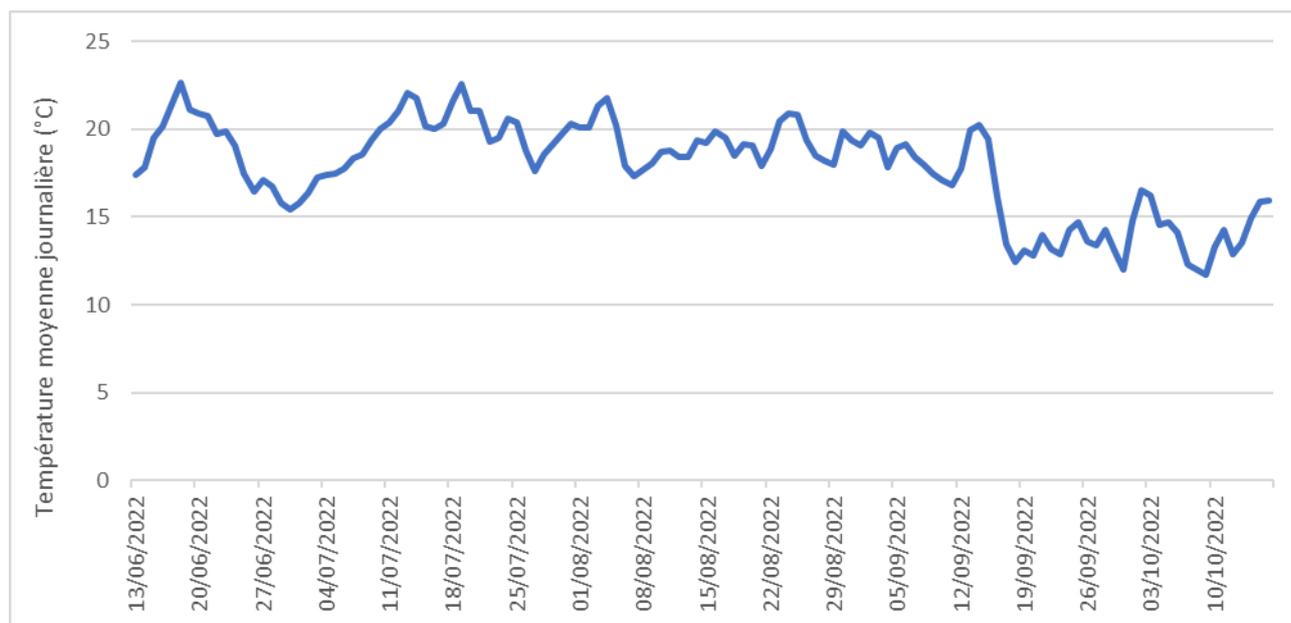


Figure 8 : Température moyenne journalière relevée sur l'Argance au Gué – été 2022 (Source : FDPPMA 72)

4.3 Etat des cours d'eau

4.3.1 Définition de l'état des cours d'eau et des risques de non-atteinte du bon état

4.3.1.1 Etat écologique

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) définit le **bon état écologique** comme celui permettant le bon fonctionnement des écosystèmes du milieu aquatique. Il correspond à l'objectif d'atteinte de qualité fixé par la DCE pour toutes les eaux de surface. Les objectifs sont retranscrits dans les **SDAGE des bassins hydrographiques concernés**. Les objectifs d'atteinte du bon état étaient initialement fixés à 2015 pour de nombreuses masses d'eau, des dérogations (pour causes techniques ou économiques) ont permis de repousser l'échéance à **2021 ou 2027**. Pour les masses d'eau déjà reconnues comme étant en bon état, leur préservation reste un enjeu important.

Le bon état écologique se détermine à partir de l'analyse de plusieurs paramètres (*Arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R.212-10, R.212-11 et R.212-18 du code de l'environnement*) :

- ❖ Les **paramètres physico-chimiques** (regroupant la température, les nutriments, le taux en oxygène, la salinité et l'état d'acidification) et les **Polluants Spécifiques de l'Etat Ecologique** (PSEE – liste de polluants définis par la DCE comme des substances déversées en quantités significatives dans un bassin ou un sous bassin hydrographique) définissent l'**état physico-chimique** ;
- ❖ Les **paramètres biologiques**, liés à la faune et à la flore dans le cours d'eau, catégorisent l'**état biologique**. Plusieurs indices sont utilisés :
 - **Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR)** portant sur l'étude de la végétation aquatique ;
 - **Indice Poisson Rivière (IPR)** concentré sur l'analyse des peuplements piscicoles ;
 - **Indice Invertébrés (I2M2)** visant la faune benthique invertébrés aquatiques.
 - **Indice Biologique Diatomées (IBD)** prenant en compte l'étude des diatomées (algues unicellulaires)

En fonction des valeurs de ces paramètres et de leur comparaison à des seuils fixés par la réglementation européenne, il peut être établi, tel que précisé par la DCE, cinq classes d'état caractérisées par une couleur différente : **très bon**, **bon**, **moyen**, **médiocre**, **mauvais**.

L'**état écologique** est défini à partir de l'ensemble des paramètres étudiés selon la règle du **paramètre déclassant**. En d'autres termes, c'est le paramètre le plus dégradé qui impose son état à l'ensemble (qui dépend cependant de l'étude des centiles, plusieurs prélèvements pour un même paramètre étant effectués).

4.3.1.2 Etat des masses d'eau

Tel qu'il est décrit dans la DCE, le bon état des masses d'eau est l'objectif réglementaire à atteindre (hors masses d'eau artificielles, fortement anthropisées et masses d'eau à objectifs moins stricts). Il est respecté quand les états écologique et chimique sont à *minima* « bons ».

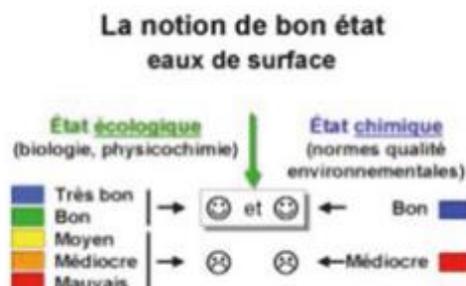


Figure 9 : Principe de définition du bon état des eaux de surface (Source : AELB)

4.3.1.3 Objectifs, pressions et risques

Les objectifs d'atteinte du bon état écologique (ou du bon potentiel pour les masses d'eau artificialisées) sont fixés pour chaque masse d'eau. Initialement fixés à 2015, les objectifs peuvent être repoussés par dérogation. Ainsi, les objectifs d'atteinte du bon état ont pu être décalés aux années 2021 et 2027.

Cette possibilité de dérogation répond aux pressions importantes qui s'exercent sur les masses d'eau. **La nomenclature européenne en recense 8** (pollutions ponctuelles, diffuses, prélèvements, altérations hydromorphologiques, aménagement des rivières, des eaux de transitions et côtières, autres altérations morphologiques, autres pressions).

Ces pressions identifiées sont à l'origine des risques de **Non-Atteinte du Bon Etat**.

4.3.2 Evaluation de l'état des cours d'eau

Le dernier état des lieux de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne indique que la masse d'eau de l'Argance est dans un état écologique médiocre. Le tableau ci-dessous présente l'évolution de la qualité écologique entre les années 2009 et 2021. Cette qualité écologique est principalement due à une qualité biologique qui varie de médiocre à mauvais sur la même période. Toutefois, on note également des paramètres physico-chimiques (bilan en oxygène dissous et nutriments) qui varient entre moyens et médiocres.

Tableau 1 : Evolution de la qualité annuelle de la masse d'eau de l'Argance (Source : AELB)

QUALITÉ ÉCOLOGIQUE				
Année	Qualité écologique	Qualité biologique	Qualité physico-chimique	
			Paramètres généraux	Polluants spécifiques
2021	Moyen	Moyen	Moyen	Bon
2020	Moyen	Moyen	Moyen	Bon
2019	Moyen	Moyen	Moyen	Bon
2018	Moyen	Moyen	Moyen	Bon
2017	Moyen	Moyen	Moyen	Bon
2016	Moyen	Moyen	Moyen	Bon
2015	Mauvais	Mauvais	Moyen	Bon
2014	Moyen	Moyen	Moyen	Bon
2013	Moyen	Moyen	Moyen	Bon
2012	Moyen	Moyen	Moyen	Bon
2011	Moyen	Moyen	Moyen	Bon
2010	Moyen	Moyen	Moyen	Bon
2009	Moyen	Bon	Moyen	Bon

■ Bon
■ Moyen
■ Médiocre
■ Mauvais

L'état des lieux des masses d'eau dans le bassin Loire-Bretagne peut identifier plusieurs pressions significatives qui influent sur la qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques. Les pressions significatives sont des facteurs ou des activités qui ont un impact notable sur les masses d'eau. Les pressions significatives relevées sur la masse d'eau de l'Argance sont :

- **Pression liée aux pesticides**
- **Pression liée aux macro-polluants**
- **Pression sur l'hydrologie**

Le risque hydrologique est évalué en croisant l'état écologique avec la caractérisation des pressions brutes sur l'hydrologie quantitative (prélèvements, interception des flux par les plans d'eau, prélèvements dans les eaux souterraines qui impactent le cours d'eau).

- **Pression sur la morphologie**

Les dégradations morphologiques peuvent par exemple être causées par la présence d'obstacles à l'écoulement, le piétinement du bétail et les curages et recalibrages de rivières réalisés.

4.3.3 Objectifs de bon état et risque de non atteinte du bon état

D'après le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, l'Argance porte le statut de masse d'eau naturelle. Elle est fichée en :

- ❖ « **objectif moins strict** » du point de vue de l'état écologique pour des raisons de faisabilité technique
- ❖ « **objectif de bon état** » du point de vue de l'état chimique sans ubiquiste.

Ainsi, elle est en objectif moins strict du point de vue de l'état global, et l'état visé pour 2027 est l'**état moyen**. L'élément de qualité concerné par cet objectif moins stricte est la faune benthique invertébrés.

Cela signifie qu'il s'agit d'une masse d'eau tellement touchée par l'activité humaine ou dont les conditions naturelles sont telles que la réalisation des objectifs de bon état est impossible ou d'un coût disproportionné.

Il ne s'agit pas d'une remise en cause définitive de l'objectif de bon état, mais plutôt de son rééchelonnement dans le temps. L'atteinte de l'objectif de bon état en 2027 est considérée comme non envisageable, et l'ambition est adaptée pour seulement certains éléments de qualité (biologique, physico-chimique, chimique). Il convient d'avoir à l'esprit qu'aucune dégradation supplémentaire n'est tolérée, et que toutes les actions possibles doivent être engagées puisque le bon état est visé sur tous les autres éléments de qualité. Tous les 6 ans, la situation est réexaminée, afin de voir si les conditions permettant de lever la dérogation sont réunies.

Le Risque de non-atteinte du bon état (RNAO) désigne, pour une masse d'eau donnée, le risque de ne pas atteindre les objectifs environnementaux en 2027, si on ne fait rien de plus que ce qui est engagé aujourd'hui (scénario tendanciel).

Le risque de non atteinte du bon état sur l'Argance est lié aux macros-polluants ponctuels, aux pesticides, à la morphologie, aux obstacles à l'écoulement et à l'hydrologie.

4.3.4 Hydromorphologie

L'hydromorphologie est un **facteur dit « soutenant »** des paramètres physico-chimiques et biologiques, dans le cadre de l'état écologique. En d'autres termes, la morphologie d'un cours d'eau influence **les processus biologiques et physico-chimiques**. Elle est directement reliée au potentiel d'habitats pour les espèces aquatiques. Des écoulements et une granulométrie diversifiée apportent par exemple une diversité de lieux d'alimentation, de reproduction et d'abris pour les espèces aquatiques.

Par conséquent, son altération (rectification, recalibrage, reprofilage) conduit irrémédiablement à une **perte des fonctionnalités écosystémiques** et une **baisse de l'état de la qualité des eaux** et des habitats en présence. Au-delà des incidences écologiques, ces travaux d'opérations hydrauliques, peuvent conduire à des **désordres hydrologiques importants**. Par exemple, un cours d'eau surcalibré verra en été un étalement sa lame d'eau, ce qui peut conduire à un assec important. En soi, l'hydromorphologie est alors étudiée afin de mieux comprendre les causes de dysfonctionnements hydrobiologiques et, dans une moindre mesure, hydrologiques.

Les **travaux hydrauliques** impactent de manière différente les cours d'eau en altérant l'aspect quantitatif et/ou qualitatif :

- Le **recalibrage** conduit à augmenter la capacité du cours d'eau. En été, cela peut conduire à un étalement de la lame d'eau provoquant ainsi d'importants assecs. Cette baisse importante peut conduire à une concentration des polluants, une augmentation de la température et favoriser le phénomène d'eutrophisation.
- Les **opérations de reprofilage et de curage** participent à abaisser le fond du cours d'eau. Ceci induit une déconnexion entre le lit mineur et les zones humides, qui ne peuvent ainsi plus assurer leur rôle de soutien à l'étiage. Les cours d'eau sont donc moins résilients aux assecs.

Etude « Hydrologie, Milieux, Usages, Climat » (HMUC) sur le bassin versant de l'Argance

Dans le cadre du diagnostic du PDPG 49, le taux d'étagement (hauteur de chute cumulé sur le tronçon/dénivelé naturel sur ce même tronçon) est utilisé pour rendre compte de la pression exercée par les ouvrages transversaux sur la continuité des cours d'eau. Au sein de ce diagnostic, le cours d'eau de l'Argance à un **taux d'étagement de 1,7%**, celui-ci reste ainsi très peu influencé par la présence d'ouvrages sur son linéaire.

Des prospections des cours d'eau du bassin de l'Argance ont eu lieu en 2017 pour le compte du syndicat intercommunal de l'Argance. Le travail cartographique réalisé après ces prospections nous a été transmis par la communauté de communes du Pays Fléchois. Les reconnaissances de terrain ont porté sur la morphologie des cours d'eau. Ont été recensés les tronçons de cours d'eau à l'aspect encaissé-incisé (tronçons caractérisés par des berges très élevées), à l'aspect recalibré et la qualité du lit et des berges. Les résultats sont présentés dans les figures ci-dessous. **On observe des altérations morphologiques (incision et recalibrage) sur les affluents et la partie amont du cours d'eau principal du bassin. Le lit et les berges sont caractérisés par des états variés mais tendent à être dans des états moyens.**

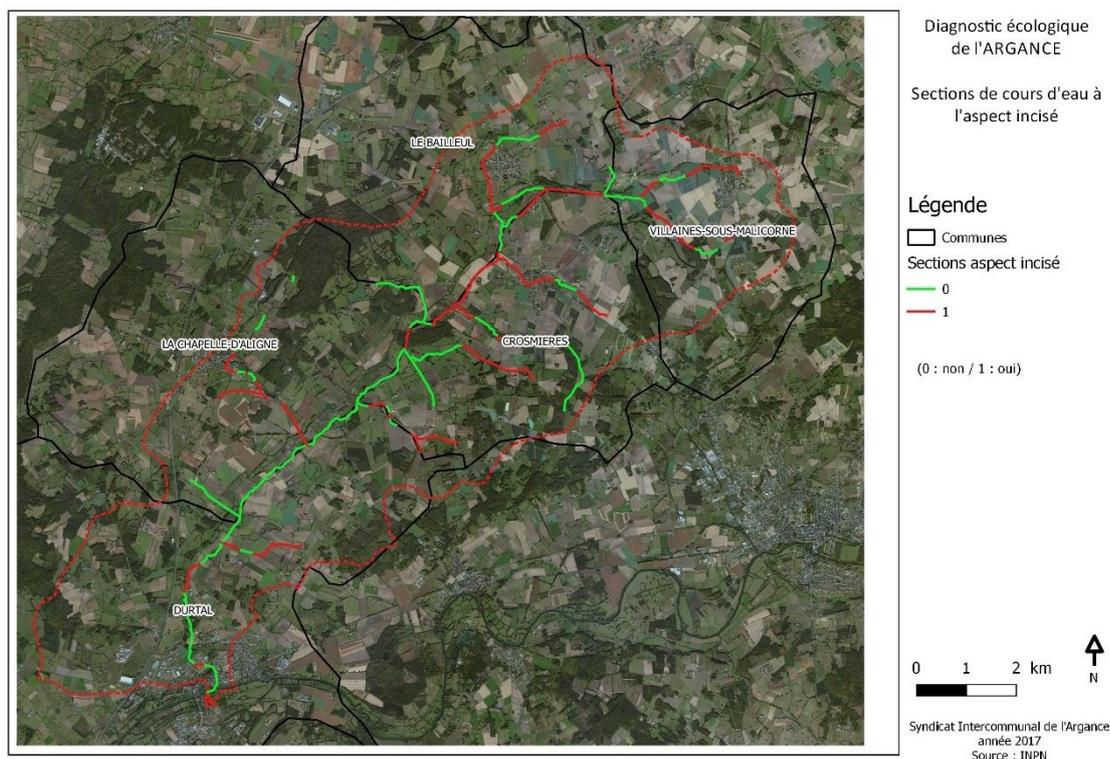


Figure 10 : Sections de cours d'eau à l'aspect encaissé-incisé (Source : SIVU Argance, CC Pays Fléchois)

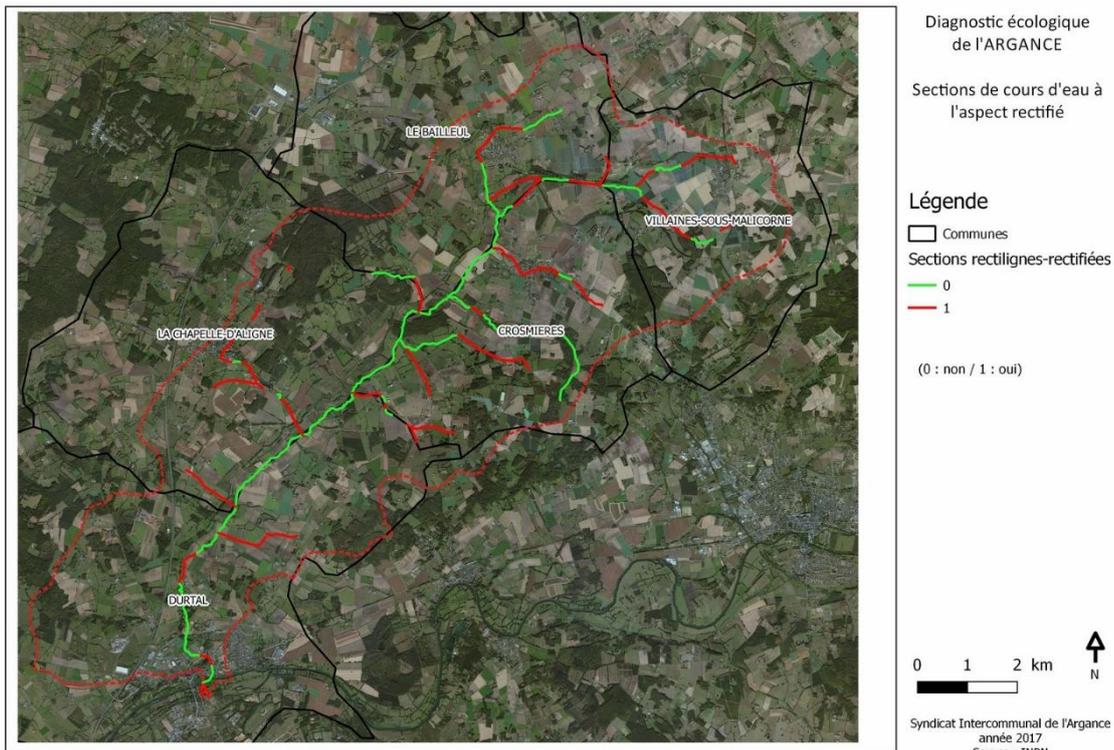


Figure 11 : Sections de cours d'eau à l'aspect rectifié-recalibré (Source : SIVU Argance, CC Pays Fléchois)

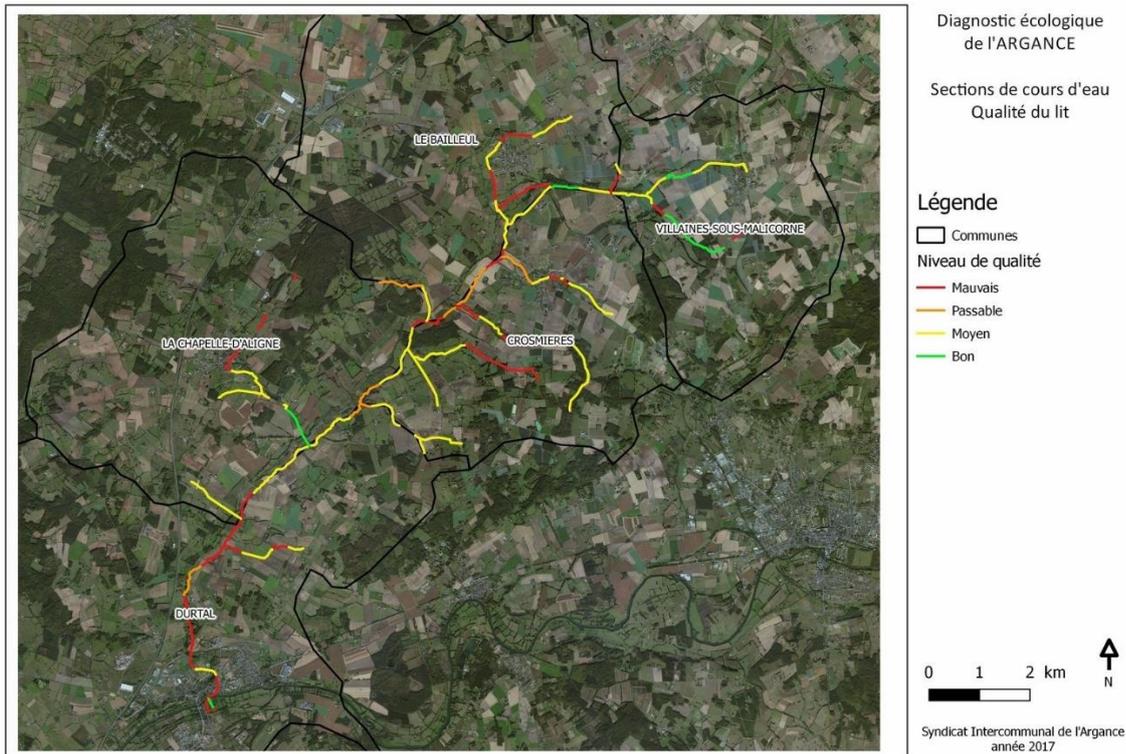


Figure 12 : Qualité du lit des sections de cours d'eau investiguées (Source : SIVU Argance, CC Pays Fléchois)

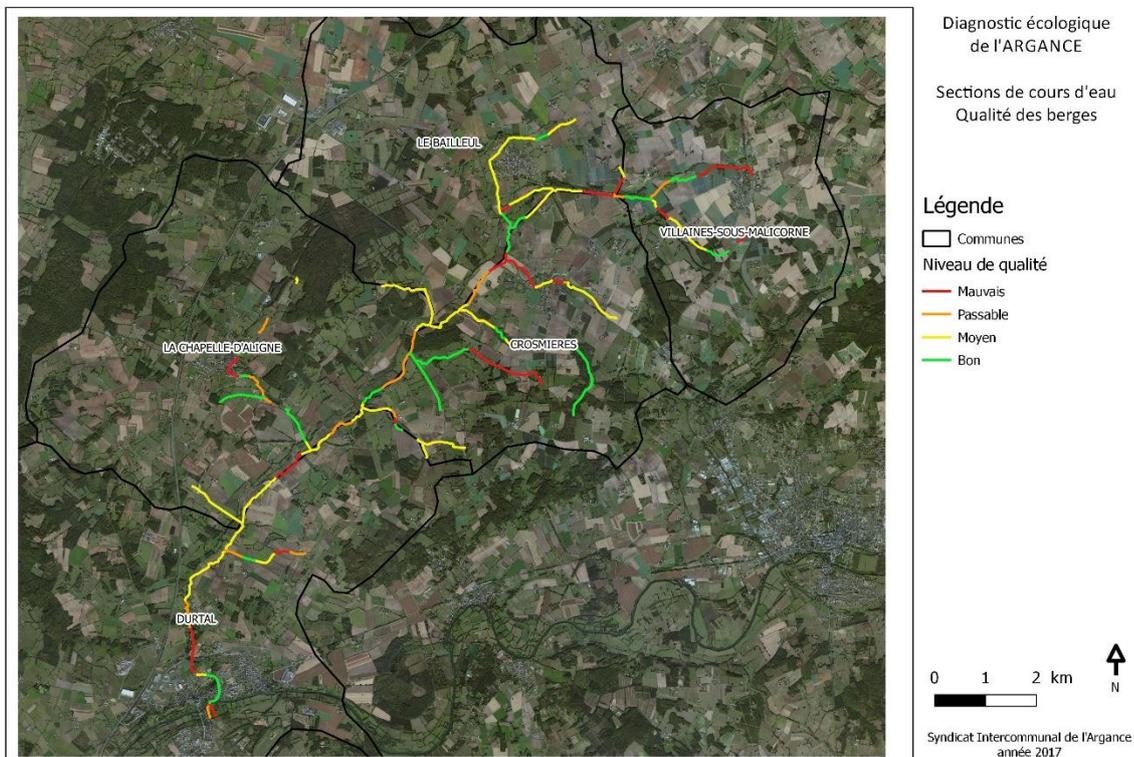


Figure 13 : Qualité des berges des sections de cours d'eau investiguées (Source : SIVU Argance, CC Pays Fléchois)

4.3.5 Facteurs limitants et perturbations

Les facteurs limitants identifiés par le PDPG sont présentés dans le tableau suivant. Un facteur de dégradation est noté principal quand celui-ci impacte fortement le développement du peuplement piscicole à l'échelle du contexte. Dans le cas contraire, il est considéré comme facteur secondaire.

On note que l'altération des milieux naturels, qu'il s'agisse des cours d'eau ou de leurs abords, ainsi que la faiblesse des débits comptent parmi les facteurs de dégradation principaux.

Tableau 2 : Facteurs limitants pour le développement du peuplement piscicole (Source : PDPG 49)

Type	Définition	Zonation
Drainage ou dégradation des zones humides	Drainage, remblaiement, imperméabilisation de zones humides	Bassin versant
Débit d'étiage faible	Débit estival faible ne permettant pas le maintien d'un peuplement piscicole	Bassin versant
Présence d'un curage, recalibrage ou reprofilage	Présence de travaux de curage (moins de 5 ans) ; rivière recalibrée ou rectifiée	Bassin versant
Capacité d'accueil ou zone de reproduction absente	Manque de diversité d'habitats (en berge ou dans le lit de la rivière) permettant l'accueil de la faune piscicole	Cours d'eau principal
Envasement ou colmatage non naturel	Fond de la rivière fortement colmaté ou envasé	Cours d'eau principal
Dégradation de la ripisylve	Ripisylve peu dense ou peu diversifiée	Cours d'eau principal
Lessivage des sols d'origine urbaine	Apport d'eau issue du lessivage des sols urbains (bassin décantation, parking, route...)	Cours d'eau principal
Déchets urbains	Déchets urbains nombreux sur les berges ou dans la rivière	Cours d'eau principal
Non entretien de la ripisylve	La végétation de rives forme un tunnel végétal	Bassin versant
Pollutions diffuses d'origine agricole	Dégradation de la qualité de l'eau à cause d'apports d'origine agricole	Bassin versant
Prélèvement d'une exploitation agricole ou piscicole	Prélèvements en rivière pour un usage agricole ou une pisciculture	Bassin versant
Hauteur d'eau homogène et basse	Hauteur d'eau trop basse une grande partie de l'année et/ou sur un long linéaire réduisant le maintien du peuplement piscicole attendu	Cours d'eau principal
Buse ou passage de route	Buse ou dalot mal calé, créant un seuil	Cours d'eau principal
Barrage agricole	Barrage réalisé pour un usage agricole ou de loisir	Cours d'eau principal
Prélèvement de particuliers (potagers, terrains de sports, plan d'eau de loisirs...)	Prélèvements en rivière pour un usage domestique ou d'agrément	Cours d'eau principal
Plan d'eau	Plan d'eau sur cours d'eau (déclaré ou non)	Affluent

L'impact des différents types de perturbation sur le recrutement (en juvéniles) ou pour l'accueil (des individus adultes) est également évalué, à l'aide du tableau suivant. On note que la thermie joue un rôle important.

Tableau 3 : Impact des perturbations sur le recrutement et l’accueil des espèces piscicoles (Source : PDPG 49)

Perturbations		Impact	
Classes	Catégorie	Recrutement	Accueil
Morphologie	Hydro-morphologie	Orange	Orange
Hydrologie	Activités agricoles	Orange	Orange
	Hydro-morphologie		
Physico-Chimie	Activités agricoles	Orange	Orange
Thermie	Hydro-morphologie	Rouge	Rouge
Usages	Hydro-morphologie	Vert	Vert

4.4 Zones humides et autres milieux remarquables

4.4.1 Zones humides

Une zone humide est un écosystème à l’interface entre les milieux terrestres et aquatiques. Elle présente de ce fait des fonctionnalités chimiques, biologiques et physiques particulières dont les bénéfices pour le bon déroulement du cycle de l’eau sont reconnus. Ainsi, les zones humides rendent de nombreux services à la collectivité et plusieurs études mettent en avant leur valeur économique :

- ❖ **Régulation du régime des eaux** : rôle d’éponge permettant le contrôle des crues, la recharge des nappes ou le soutien des étiages ainsi que la dissipation de l’énergie des écoulements et des forces érosives ;
- ❖ **Épuration des eaux** par la rétention de matières en suspension, la rétention et l’élimination des nutriments (azote et phosphore) ainsi que des métaux et contaminants organiques.

Au-delà de ce rôle “ **d’infrastructures naturelles** ”, les zones humides sont des systèmes qui abritent et nourrissent des espèces nombreuses et variées (poissons, oiseaux, amphibiens...). Le maintien de ces écosystèmes est un enjeu fort en termes de biodiversité. Depuis ces dernières décennies, les **zones humides sont en régression en raison de plusieurs pressions** : l’urbanisation, l’artificialisation des sols, les travaux sur cours d’eau (rectification et recalibrage) ...

Le **cadre réglementaire de définition** des zones humides prend naissance dans la Loi sur l'Eau de 1992 comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

La définition d'une zone humide s'appuie sur deux critères fixés par l'arrêté du 24 juin 2008 en application des articles **L.214-7-1 et R.211-108** du Code de l'Environnement, complété par le décret de Conseil d'Etat 2017. Aujourd'hui la définition d'une zone humide nécessite la réunion des deux paramètres suivants :

- ❖ La végétation caractérisée par des espèces indicatrices de zones humides ou par des habitats caractéristiques ;
- ❖ Les sols correspondant aux types pédologiques mentionnés dans l'annexe 1.1 de l'arrêté.

A contrario, les zones à caractère humide ne sont pas définies réglementairement mais présentent des **signes d'habitats ou d'espèces adaptés** aux secteurs humides. En soi, elles présentent donc un potentiel écologique intéressant. Délimitées cartographiquement, elles doivent relever d'une attention particulière: des inventaires de délimitation de zones humides, basés sur des analyses pédologiques, faunistiques et floristiques, sont nécessaires pour confirmer ou non leur appartenance aux **zones humides avérées**.

C'est au sein de ces zones humides que peuvent être retrouvées les **zones humides d'intérêt environnemental particulier** (ZHIEP de l'article L.211-3) délimitées par arrêté préfectoral et dont « *le maintien ou la restauration présente un intérêt pour la gestion intégrée du bassin versant ou une valeur touristique, écologique, paysagère ou une valeur cynégétique particulière* ». Les ZHIEP peuvent faire l'objet d'un programme afin de préserver et restaurer ces zones.

Les **Zones Stratégiques pour la Gestion de l'Eau** (ZSGE) sont des zones incluses dans les ZHIEP visant la préservation ou la restauration contribuant aux objectifs de qualité et de quantité d'eau dans le SDAGE : « *Le Préfet peut obliger les propriétaires et exploitants à s'abstenir de tout acte de nature à nuire à la nature et au rôle ainsi qu'à l'entretien et à la conservation de la zone, notamment le drainage, le remblaiement ou le retournement de prairies* ».

La carte suivante permet de localiser les zones humides inventoriées par les EPCI sur le territoire d'étude. On note une forte présence de zones humides sur la moitié aval du cours d'eau de l'Argance, mais ces résultats sont à prendre avec précaution. En effet, lorsque ces zones sont superposées à l'occupation du sol et aux photographies satellites, celles-ci n'englobent pas seulement des zones humides au sens naturaliste du terme mais aussi des zones qui peuvent être assez artificialisées et pauvres en services écosystémiques.

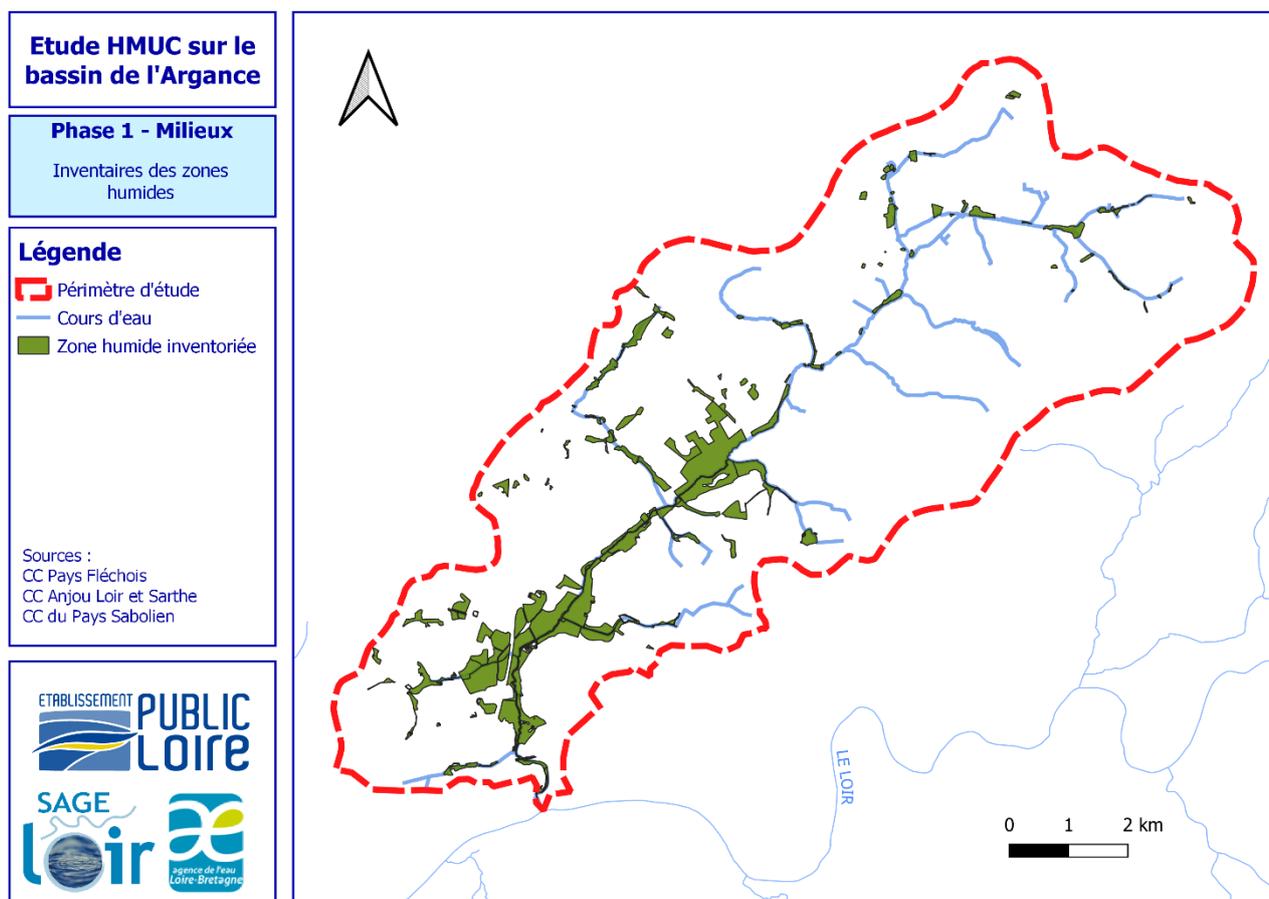


Figure 14 : Localisation des zones humides inventoriées (Sources : CC Pays Fléchois, CC Anjou Loir et Sarthe, CC du Pays Sabolien)

4.4.2 Les zonages de patrimoine naturel remarquable

Le patrimoine naturel remarquable du territoire d'étude est reconnu au sein de zonages réglementaires :

- ❖ Les **Zones Naturelles d'Inventaires Faunistiques et Floristiques** (ZNIEFF), espaces de grand intérêt écologique abritant une biodiversité patrimoniale et servant de bases de connaissances. Elles se divisent en deux types :
 - ZNIEFF de type I : Espace homogène d'un point de vue écologique, remarqué par la présence d'espèces ou d'habitats patrimoniaux rares.
 - ZNIEFF de type II : Espace englobant des ensembles naturels fonctionnels et paysagers cohérents et plus riche que les milieux adjacents.Bien que non opposable, ces inventaires doivent être consultés et pris en compte dans les projets d'aménagements.
- ❖ Les **Espaces Naturels Sensibles** (ENS) sont des sites créés par le département concerné visant à préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux ou encore des champs d'expansion de crue. Ils jouent également un rôle de sensibilisation auprès du public.
- ❖ Les **Zones NATURA 2000** du réseau éponyme européen est mis en place en application de deux directives européennes :
 - La **Directive Oiseaux** vise la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive. Elle est appliquée au sein des Zones de Protections Spéciales (ZPS) qui englobent également les aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs.
 - La **Directive Habitats** vise la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive. Elle est appliquée au sein des Zones d'Spéciales de Conservation (ZSC).
- ❖ **L'Arrêté de Protection de Biotope** (APB) est un outil réglementaire préfectoral pour répondre à la loi sur la protection de la nature du 10 juillet 1976. Ils visent la préservation et la protection des biotopes nécessaires aux espèces protégées inscrites sur la liste prévue à l'article R411-17 du Code de l'Environnement. L'APB est porté sur le biotope considéré pour l'espèce protégée et permet d'interdire ou de restreindre certaines activités au sein de la zone afin de protéger l'harmonie naturelle du milieu.

Le bassin de l'Argance n'est concerné que par une ZNIEFF de type 2 sur son extrême aval comme le montre la carte suivante.

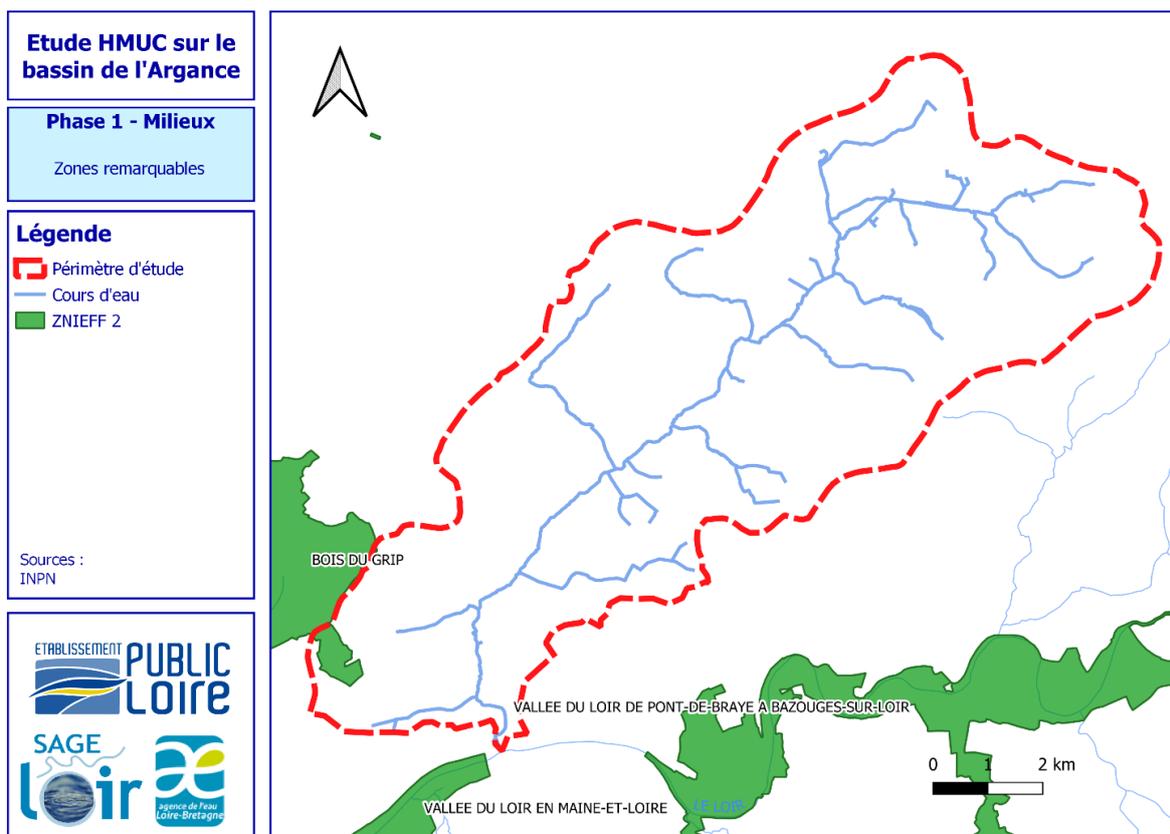


Figure 15 : Localisation des zones remarquables (Source : INPN)

En dehors de ces milieux remarquables, on note que la partie de l'Argance située en aval de sa confluence avec le Ruisseau de la Chamuère est identifiée comme étant une frayère potentielle pour le Chabot Fluvial (voir figure suivante).

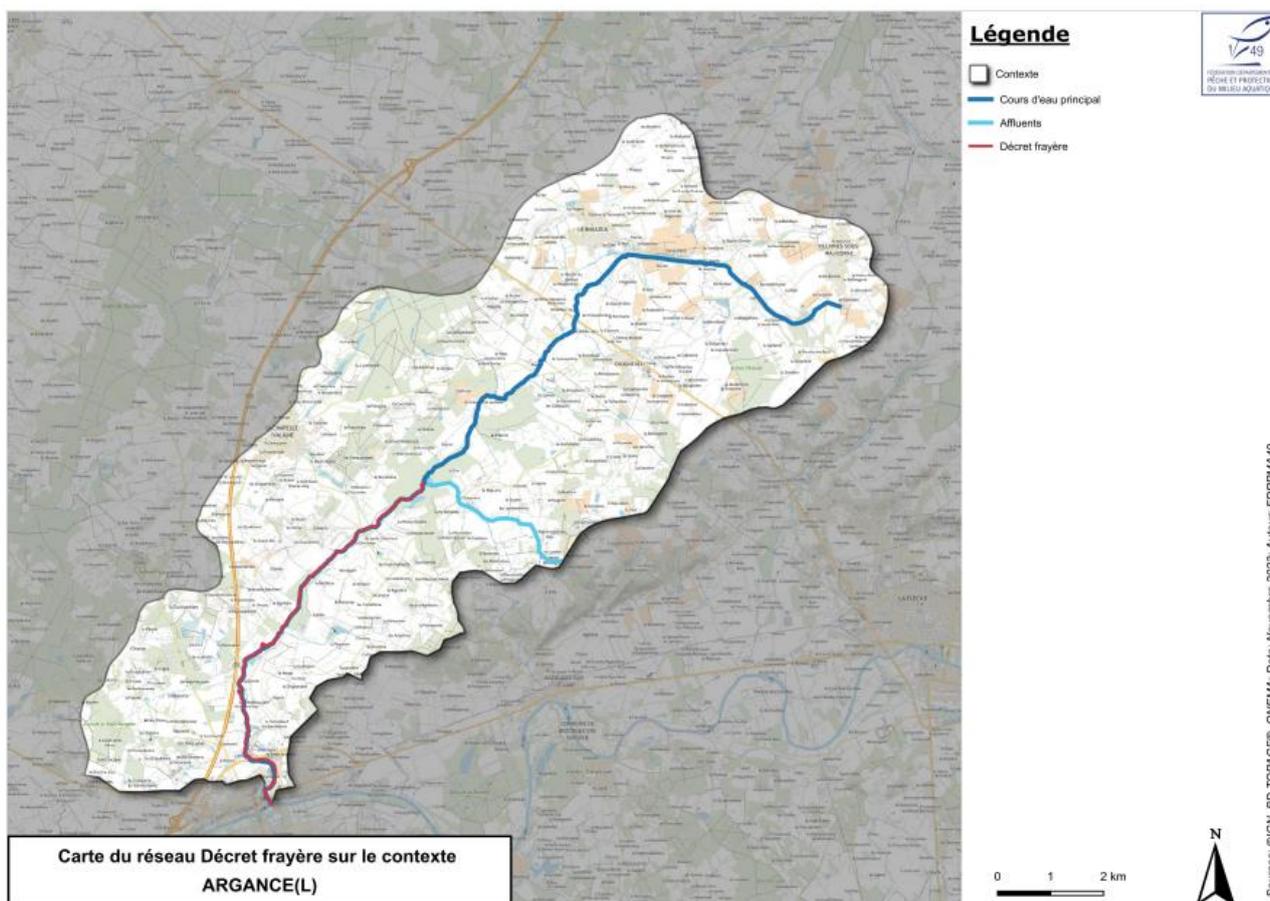


Figure 16 : Carte du réseau Décret frayère sur le contexte Argance (Source : PDPG 49)

4.5 Les plans d'eau

Les plans d'eau sont définis de la manière suivante :

« Les plans d'eau désignent une étendue d'eau douce continentale de surface, libre, stagnante, d'origine naturelle ou anthropique, de profondeur variable. Ils peuvent posséder des caractéristiques de stratification thermique ».

L'impact des plans d'eau connectés au réseau hydrographique est important en plusieurs points :

- Sur le **plan hydraulique**, ils segmentent les cours d'eau entraînant une rupture des débits naturels. Ils captent une partie des eaux météoriques (pluies) ne permettant pas aux nappes et zones humides annexes de se reconstituer normalement et, par là-même occasion, de pouvoir amoindrir les étiages d'été. Les vidanges des étangs ont en effet lieu en hiver. Ces dernières peuvent entraîner d'ailleurs une modification plus ou moins brutale des débits. De plus, en période estivale, la présence d'un plan d'eau connecté au réseau hydrographique peut provoquer une élévation de la température du cours d'eau.
- Sur le **plan sédimentaire**, un plan d'eau altère le transport sédimentaire soit en le stockant (étang rempli) soit lors de sa vidange (relargage de matières en suspension).

- Sur le **plan écologique**, en favorisant le réchauffement des eaux et entraînant l'artificialisation du lit majeur. Ils peuvent également être source de colonisation pour les cyprinicoles des courants lents qui viennent perturber l'équilibre des peuplements dans les cours d'eau adjacents, une fois les eaux rejetées.

Tableau 4 : Surface (ha) des plans d'eau

	Nombre	Surface (m ²)	% du BV
Sur cours d'eau	32	180 945	0.23%
Connecté	52	66 166	0.08%
Déconnecté	171	359 235	0.45%
Total	255	606 346	0.75%

Au sein de l'inventaire des plans d'eau, les usages liés à ces derniers sont connus pour 79 d'entre eux. Les usages liés à ces plans d'eau sont majoritairement liés aux **loisirs ou à l'irrigation**, la carte suivante présente leur localisation. A noter que 32% de ces plans d'eau sont connectés au cours d'eau (catégorie sur cours d'eau inclus), ce qui peut également poser un problème de continuité écologique (ouvrage de régulation en travers du cours d'eau). Néanmoins, nous savons d'après le PDPG Maine-et-Loire que le cours d'eau de l'Argance n'est que très peu étagé (taux d'étagement = 1,7%). A garder en tête que cette information n'est valable que pour le cours d'eau principale.

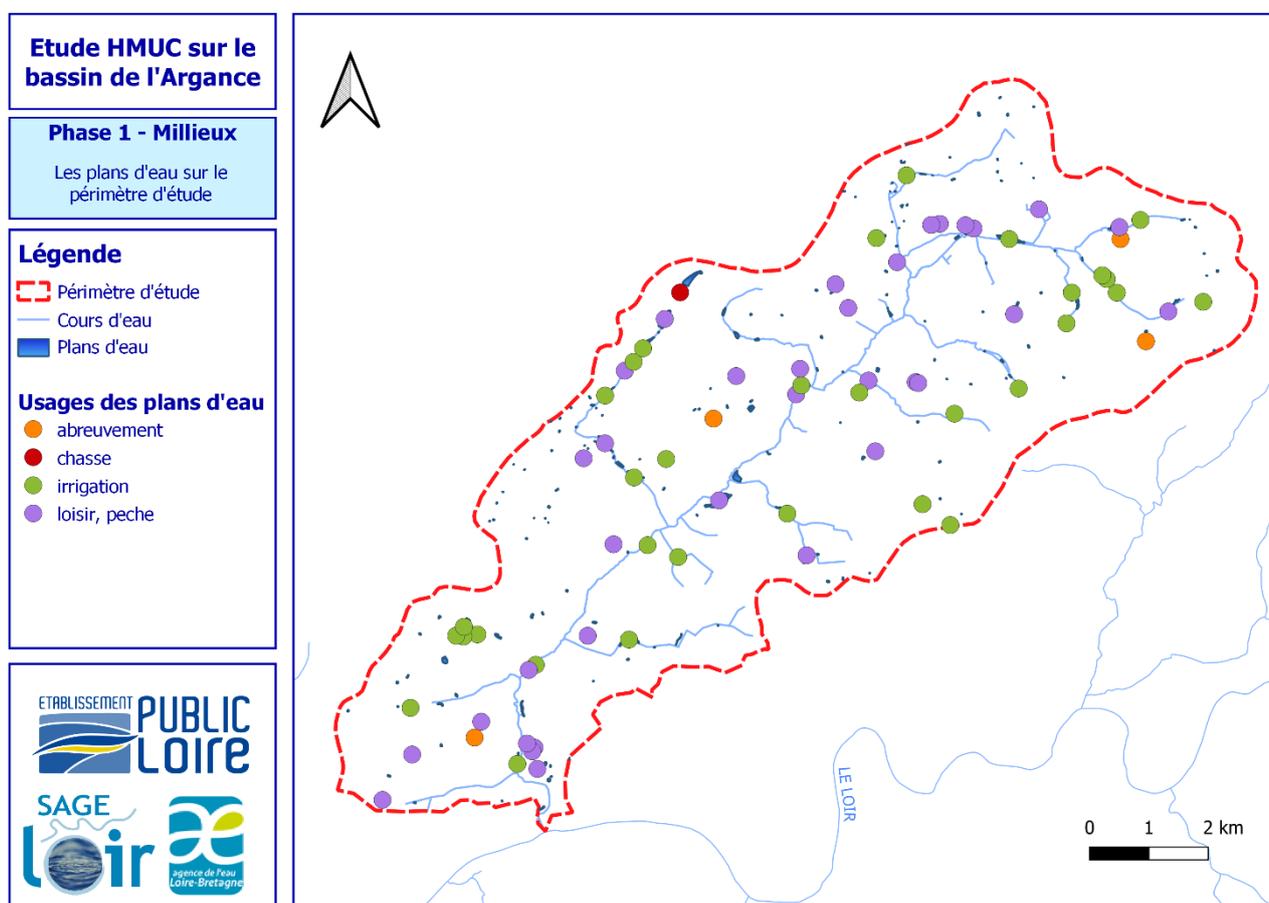


Figure 17 : Carte de localisation des plans d'eau

4.6 Cours d'eau sur listes 1 et 2 au titre de la L214-17 du Code de l'Environnement

L'article L 214-17 précise :

En tant que Liste 1 : « Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux parmi ceux qui sont en très bon état écologique ou identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire, sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique. Le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants, régulièrement installés sur ces cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux, est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée. »

En tant que Liste 2 : « Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant, sans que puisse être remis en cause son usage actuel ou potentiel, en particulier aux fins de production d'énergie. S'agissant plus particulièrement des moulins à eau, l'entretien, la gestion et l'équipement des ouvrages de retenue sont les seules modalités prévues pour l'accomplissement des obligations relatives au franchissement par les poissons migrateurs et au transport suffisant des sédiments, à l'exclusion de toute autre, notamment de celles portant sur la destruction de ces ouvrages. »

Les listes sont établies par l'autorité administrative compétente après étude d'impact des classements sur les usages de l'eau visés par l'article L.211-1. Les obligations s'appliquant aux cours d'eau de Liste 1 s'exercent à la date de publication des listes. Pour la liste 2, les obligations s'exercent à l'issue d'un délai de 5 ans. Une prolongation de 5 ans supplémentaire peut être accordée si un dépôt de dossier relatif aux propositions d'aménagement a été déposé aux services chargés de la police de l'eau.

L'article précise également que :

- « Les mesures résultant de l'application du présent article sont mises en œuvre dans le respect des objectifs de protection, de conservation et de mise en valeur du patrimoine protégé soit au titre des monuments historiques, des abords ou des sites patrimoniaux remarquables en application du livre VI du code du patrimoine, soit en application de l'article [L. 151-19 du code de l'urbanisme](#). »
- « A compter du 1er janvier 2022, les mesures résultant de l'application du présent article font l'objet d'un bilan triennal transmis au Comité national de l'eau, au Conseil supérieur de l'énergie ainsi qu'au Parlement. Ce bilan permet d'évaluer l'incidence des dispositions législatives et réglementaires sur la production d'énergie hydraulique ainsi que sur son stockage. »

Enfin, l'article L214-18-1 exonère les moulins à eau produisant de l'électricité des obligations en liste 2 : « Les moulins à eau équipés par leurs propriétaires, par des tiers délégués ou par des collectivités territoriales pour produire de l'électricité, régulièrement installés sur les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux mentionnés au 2° du I de l'article [L. 214-17](#), ne sont pas soumis aux règles définies par l'autorité administrative

mentionnées au même 2°. Le présent article ne s'applique qu'aux moulins existant à la date de publication de la loi n° [2017-227](#) du 24 février 2017 ratifiant les ordonnances n° 2016-1019 du 27 juillet 2016 relative à l'autoconsommation d'électricité et n° 2016-1059 du 3 août 2016 relative à la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables et visant à adapter certaines dispositions relatives aux réseaux d'électricité et de gaz et aux énergies renouvelables. »

Le cours d'eau de l'Argance fait l'objet d'un classement sur la liste 1.

4.7 Synthèse du contexte environnemental

Les principaux enseignements du contexte environnemental sont résumés ci-après :

- ❖ **Domaine piscicole** : Intermédiaire (**Chevesne, la Perche, l'Anguille et le Chabot fluviatile**) dans un état fonctionnel dégradé
- ❖ **Classement** : liste 1
- ❖ **Axe migrateur** : présence d'anguilles
- ❖ **Etat écologique** : médiocre / pressions significatives sur la morphologie, l'hydrologie et la qualité de l'eau (pesticides et macro-polluants)
- ❖ **Altérations recensées** : Homogénéisation des écoulements, cours d'eau recalibré et incisé, débits d'étiage sévères
- ❖ **Milieux remarquables** : ZNIEFF de type 2

5 METHODES POUR LA DEFINITION DES DEBITS ECOLOGIQUES

5.1 Principes généraux

Pour bien fonctionner d'un point de vue biologique, les cours d'eau nécessitent que leurs débits atteignent des valeurs adéquates. Cette notion de « débit adéquat » varie au cours de l'année. Le graphique de la figure suivante synthétise de manière indicative (à adapter à chaque contexte selon ses particularités) ces besoins.

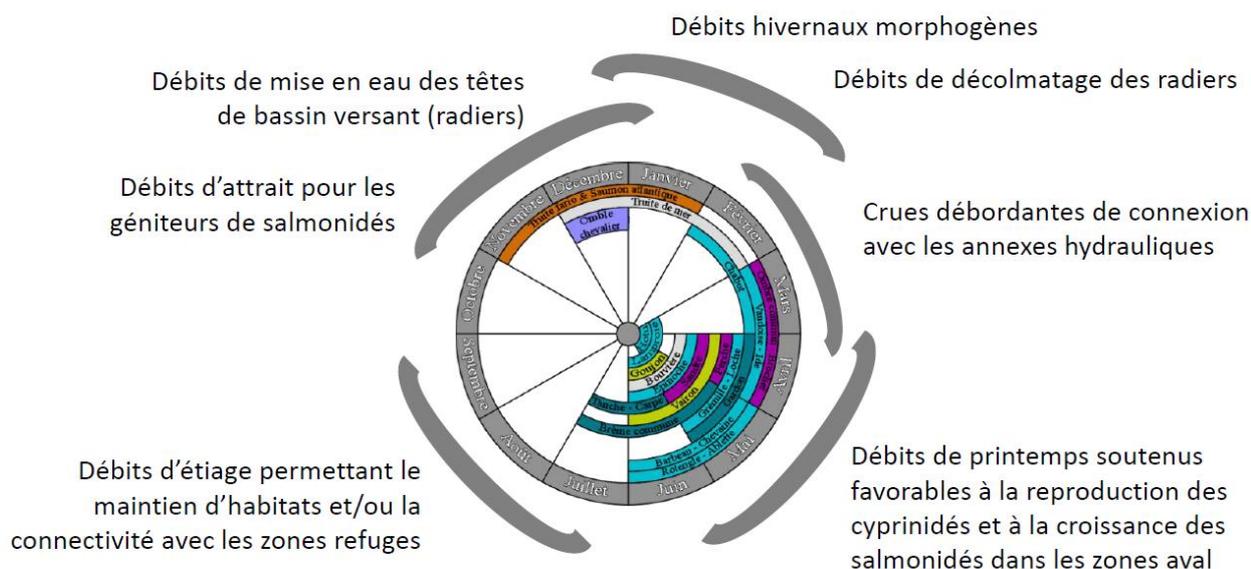


Figure 18 : Synthèse sur les besoins des milieux sur l'ensemble du cycle hydrologique (source : CRESEB, OFB – webinaire du 30 juin 2021 « Approche méthodologique pour estimer les débits écologiques »)

Le maintien d'un débit adéquat pour les milieux permet d'assurer :

- ❖ Une surface d'habitats mouillés suffisante ;
- ❖ Le maintien de la rhéophilie (un courant suffisant pour les espèces affectionnant ce type de conditions) ;
- ❖ La connectivité des habitats (latérale et longitudinale) ;
- ❖ La présence d'eau dans le matelas alluvial ;
 - Une qualité physico-chimique de l'eau appropriée (Oxygène dissous, température).

5.2 Etapes préalables

5.2.1 Etablissement du contexte environnemental

Avant d'envisager la détermination des débits écologiques d'un cours d'eau, il est essentiel d'en dresser le contexte environnemental. Ce dernier constitue un éclairage essentiel à la bonne application des méthodes de détermination des débits écologiques. En effet, il permet :

- De bien identifier les espèces-cible à considérer au niveau de chaque unité de gestion ;
- De comprendre les dysfonctionnements en présence ;
- De dresser un diagnostic sur la physico-chimie du milieu, qui viendra appuyer la définition des débits écologiques de basses eaux ;
- D'évaluer les pressions et d'intégrer à la réflexion l'axe d'un retour au bon état des cours d'eau au sens la Directive Cadre sur l'Eau

L'analyse du contexte environnemental inclut notamment :

- La connaissance des espaces naturels protégés ;
- Le contexte piscicole des différents cours d'eau et son état de conformité ;
- Les inventaires piscicoles et les axes dédiés aux poissons migrateurs ;
- Les impacts anthropiques sur la morphologie des cours d'eau (obstacles, recalibrage, curage) ;
- Le contexte thermique ;
- L'état des masses d'eau cours d'eau (témoin de la physico-chimie).

5.2.2 Identification de la méthode de détermination des débits écologiques et choix des stations de référence

Pour la période estivale, la mise en œuvre d'un protocole d'évaluation d'habitat est envisagée. Cette dernière passe par plusieurs étapes qui sont décrites ci-après, à savoir :

1. **Identification et caractérisation** du site d'étude, qui permet simultanément d'identifier un protocole d'évaluation de l'habitat hydraulique approprié ;
2. **Campagne(s) de mesure sur le terrain** ;
3. **Saisie des données d'entrée** dans le modèle d'habitat et exécution de ce dernier.

Le secteur d'étude étant éligible à la méthode ESTIMHAB, c'est cette dernière qui est décrite dans la suite du rapport. Le choix des tronçons d'étude pour l'application de la méthode ESTIMHAB est particulièrement important et nécessite une bonne connaissance du contexte global du cours d'eau.

Les tronçons de cours d'eau retenus doivent répondre aux **critères suivants** :

- ❖ Le **domaine de validité du protocole** doit être respecté (voir paragraphe 5.3.2.2.3) ;
- ❖ La **morphologie du tronçon étudié** doit être naturelle ou peu modifiée. Les secteurs canalisés, rectifiés, aménagés sont à éviter. Ainsi, une alternance de faciès morphologiques représentative du cours d'eau (radiers, plats, mouilles) est préférable, se traduisant généralement par des vitesses d'écoulement variables le long du tronçon ;
- ❖ **L'accès au cours d'eau doit être aisé et sans danger** ;

- ❖ La **proximité relative de stations hydrométriques** permettant un suivi des débits dans le cours d'eau est à privilégier ;
- ❖ **L'absence d'assecs naturels** sur le tronçon investigué. En effet, l'application du protocole n'a de sens que si les conditions naturelles du cours d'eau en période de basses eaux sont susceptibles de permettre le développement piscicole, ce qui n'est pas le cas en cas d'assecs naturels.

Pour la période hors période estivale, on distingue différents indicateurs permettant de décrire les besoins des milieux en fonction des sous-périodes considérées. Ces indicateurs ont en commun le fait de pouvoir être évalués plus ou moins directement sur la base d'observations de terrain couplées à l'identification des débits correspondant.

En automne, on s'appuie principalement sur les conditions débitmétriques permettant d'assurer la continuité longitudinale afin de favoriser la reproduction des salmonidés. Au cœur de l'hiver, on s'intéresse aux conditions permettant d'assurer l'occurrence des crues de décollement et morphogènes. En fin d'hiver, les débits de connexion des annexes hydrauliques sont estimés pour favoriser la reproduction du Brochet. Au printemps, le débit de connexion des berges est estimé, pour favoriser la reproduction des cyprinidés.

5.2.3 Détermination des espèces et guildes cibles

Une bonne connaissance du contexte piscicole est nécessaire afin d'identifier les espèces qui seront utilisées dans la modélisation d'habitats pour déterminer les débits écologiques estivaux.

Pour précision, contrairement aux autres espèces décrites dans le modèle ESTIMHAB, la courbe de SPU² en fonction des débits du Brochet décroît dans le sens des débits croissants. Ainsi, plus le débit est grand plus la SPU est faible et inversement. Ceci s'explique par le fait que le Brochet est une espèce limnophile recherchant des milieux lenticques. Le débit calculé selon le protocole EVHA ou ESTIMHAB du Brochet tend donc systématiquement vers 0 quel que soit le milieu. Or, ce protocole ne prend pas en compte la dégradation des conditions de milieu à l'approche d'un débit nul. Il est donc impossible de retenir le Brochet pour le calcul des débits sur les sous-bassins écosocoles. Il s'agit d'une limite du protocole et non d'un résultat fiable admettant que le milieu est capable de supporter des débits proches de 0.

Dans le cas du Brochet, son débit minimum théorique ne couvre ni ses propres exigences biologiques ni celles des autres espèces présentes dans le milieu. Le Brochet est une espèce peu sensible aux variations de hauteurs d'eau.

Le choix des espèces et guildes cibles à suivre dans le cadre de l'analyse ESTIMHAB est crucial. En effet, la pertinence d'une telle méthode dépend du modèle biologique sur lequel elle se base, notamment dans l'analyse des courbes. Le choix définitif dépend de critères et représente le résultat d'un processus d'études des données existantes (en particulier les données de pêche fournies par l'OFB et les FDPPMA) et de concertations avec les experts techniques du territoire. La méthodologie de détermination des espèces et guildes cible est la suivante :

- Inventaire des espèces présentes et majoritaires ;

² Surface pondérée utile

- Elimination des espèces invasives qui sont une réelle menace pour la biodiversité locale et ne sont pas représentatives du milieu ;
- Choix des espèces dont l'analyse est possible avec ESTIMHAB³. Les espèces les plus exigeantes sont privilégiées afin de prendre en compte les besoins des autres espèces moins sensibles. Dans le cadre de cette démarche, on privilégie les espèces rhéophiles ;
- Mise en avant des espèces patrimoniales et migratrices pour lesquelles les enjeux de conservation ou de restauration du milieu sont importants. Ne sont retenues que les espèces sensibles aux variations de quantité d'eau et de hauteur d'eau (par conséquent l'Anguille et la Lamproie de Planer en sont exclues) ;
- Priorité aux espèces protégées ;
- Objectif de maintien des espèces en présence et non de restauration d'une espèce.
- Dans le cas où aucune espèce cible représentative du cortège d'espèces présent n'est identifiée, une guildes est retenue (terme défini ci-dessous). D'expérience, les courbes d'espèces constituent généralement de meilleurs éléments d'interprétation que celles des guildes (variations d'habitats plus prononcées). Ainsi, on privilégiera l'utilisation de courbes d'espèces autant que possible.

L'analyse des courbes peut montrer un certain niveau de complexité en termes d'analyse de résultats. Pour cette raison et afin de ne pas brouiller l'interprétation des courbes, trois à cinq espèces cibles maximum sont retenues. Le concept d'**espèce parapluie** renvoie à la désignation d'espèces dont les exigences biologiques étendue du territoire permet de tenir compte d'un nombre important d'habitats dont dépendent les autres espèces. En d'autres termes, la protection d'une espèce parapluie ainsi que son environnement entraîne logiquement la préservation des autres espèces présentes. L'**espèce cible** est l'espèce sur laquelle le choix d'étude est portée. Ce choix est animé par plusieurs raisons qui sont définies en fonction de l'étude (du fait de leur caractère patrimonial, de leur abondance relative, d'une protection particulière ou des usages halieutiques ...). L'**analyse du contexte environnemental** permettra d'identifier une ou plusieurs espèces-cibles parmi celles présentes localement.

Dans le contexte de la méthode ESTIMHAB, la prise en compte d'une de ces espèces (comprendre ici l'analyse de leur courbe modélisée) est parfois **suffisante pour exprimer les exigences des autres espèces inféodées** à la station. Parfois, cela ne l'est pas ; les espèces ayant des exigences biologiques similaires sont alors regroupées et étudiées par ensemble : **les guildes**. Ce concept a été initialement introduit pour simplifier l'utilisation des modèles d'habitat dans les rivières non salmonicoles. Les espèces d'une **même guildes utilisent la ressource de la même manière** et présentent les **mêmes caractéristiques pour un trait biologique** particulier. Le choix de retenir une guildes permet de préciser les gammes de débits écologiques et de représenter plusieurs espèces en une seule fois, c'est-à-dire avec l'analyse d'une seule courbe ESTIMHAB. Aussi, si une espèce n'est pas prise en compte dans les simulations de populations décrites ci-dessus, on pourra simuler sa réponse typique en l'associant à la guildes la plus adaptée. Le concept de guildes été repris dans les études de Pouilly (1994) puis Lamouroux et Souchon (2002) dans l'étude de 12 rivières françaises. Quatre guildes, chacune étant associée à des préférendums d'habitats, ont été définies :

- ❖ **Guildes 'radier'** : Loche franche, Chabot, Barbeau <9cm

³ Pour rappel, ces espèces sont les suivantes : Saumon atlantique Juvénile-Alevin / Ombre commun Adulte-Juvénile-Alevin / Truite Fario Adulte-Juvénile / Chabot / Loche franche / Vairon / Barbeau fluviatile / Goujon)

- ❖ **Guilde 'chenal'** : Barbeau >9cm, Blageon >8cm (Hotu, Toxostome, Vandoise, Ombre), Spirilin ;
- ❖ **Guilde 'mouille'** : Anguille, Perche soleil, Perche, Gardon, Chevesne >17cm ;
- ❖ **Guilde 'berge'** : Goujon, Blageon <8cm, Chevesne <17cm, Vairon, Spirilin juvénile.

La guilde 'chenal' correspond aux espèces d'eau courantes et profondes ; c'est la guilde la plus favorisée par les augmentations de débit (et la plus affectée historiquement par la réduction des débits dans les cours d'eau aménagés).

Les modifications de morphologie concerneront surtout les guildes 'radier' et 'mouille'. Le ralentissement général des écoulements lié aux aménagements réduit la proportion des espèces de la guilde 'radier'.

5.3 Détermination des débits écologiques en période de basses eaux

5.3.1 Principes généraux

Comme suggéré précédemment, l'identification débits écologiques en période de basses eaux dépend essentiellement :

- De la relation entre le débit et la qualité de l'habitat hydraulique dans le cours d'eau pour les espèces-cibles pré-identifiées à l'aide du contexte environnemental ;
- Des relations qui interviennent entre le débit et la qualité physico-chimique de l'eau.

En addition, il est indispensable de se référer à l'hydrologie naturelle du cours d'eau afin d'identifier des débits écologiques pertinents. En effet, sur un cours d'eau très perturbé (que ce soit en termes de morphologie ou de qualité d'eau), la seule mise en perspective du débit avec la qualité de l'habitat et la physico-chimie de l'eau peut conduire à la définition de débits écologiques non compatibles avec des débits que le cours d'eau est naturellement capable d'offrir.

Dans ces cas, il est indispensable de bien identifier les problématiques provoquant un rehaussement des débits écologique (à l'aide du contexte environnemental dressé) afin :

- D'identifier des débits écologiques en cohérence avec l'hydrologie naturelle ;
- D'identifier de potentiels axes d'améliorations (en termes de morphologie ou de qualité de l'eau) pour guider une partie des préconisations d'action devant être faites dans le cadre de la présente étude (en phase 3).

Pour résumer, l'identification des débits biologiques en période estivale se fait par une analyse et une mise en perspective de :

- l'habitat hydraulique en fonction du débit ;
- la typologie physico-chimique du milieu ;
- l'hydrologie naturelle du cours d'eau.

La définition de débits écologiques intègre également des objectifs supplémentaires de retour au bon état du cours d'eau au sens de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Les problématiques soulevées par le contexte

environnemental permettront ainsi de définir, au besoin, des débits seuils « biologiques » plus ambitieux en se basant sur une volonté d'un retour au bon état des eaux.

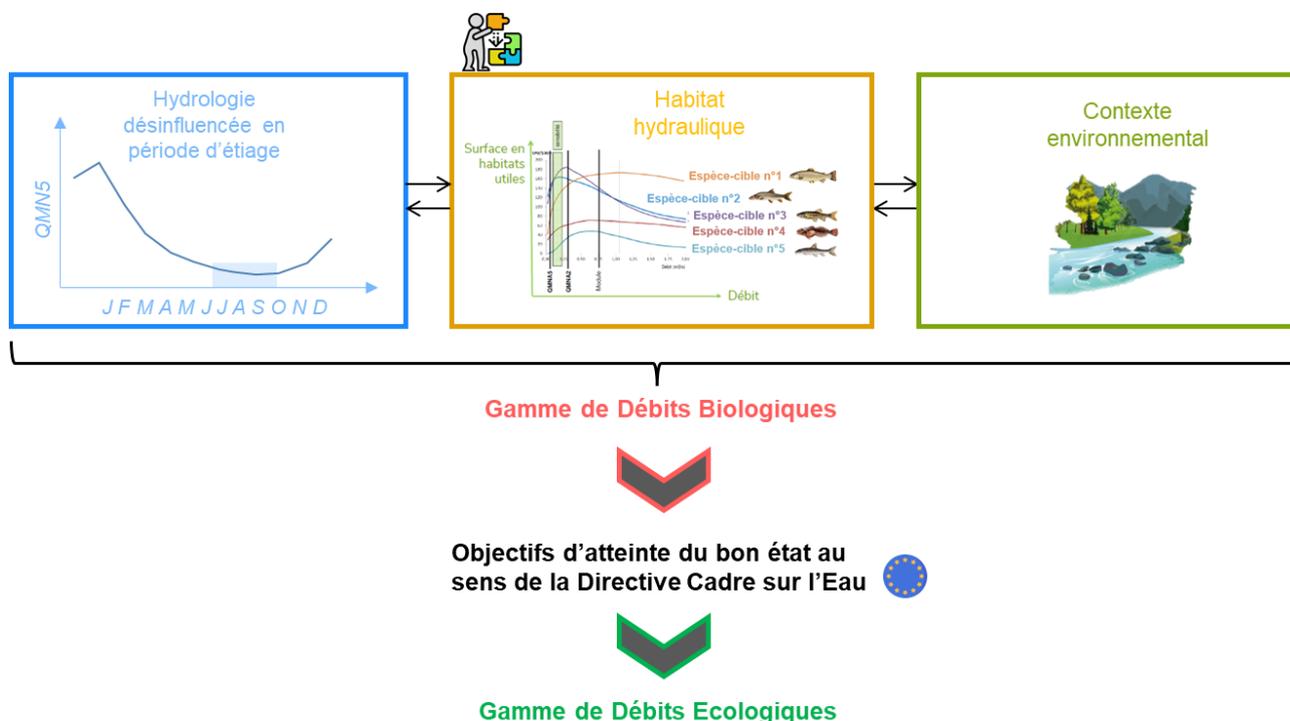


Figure 19 : Illustration des pôles d'analyse à étudier dans le cadre de la définition des débits écologiques estivaux

5.3.2 Etablissement de la relation entre le débit et l'habitat hydraulique

5.3.2.1 Principes généraux

La relation entre le débit et la qualité de l'habitat hydraulique peut s'appréhender à l'aide d'une méthode type « micro-habitats ». Une telle méthode consiste en l'évaluation de la capacité physique d'accueil piscicole du cours d'eau en fonction du débit y ayant lieu. Plus précisément, cette approche consiste à utiliser des modèles pour traduire l'état hydrologique d'un cours d'eau (son débit) en état hydraulique (hauteur d'eau et vitesse d'écoulement) puis en qualité de l'habitat hydraulique pour les organismes vivants (le plus souvent les poissons).

L'approche habitat hydraulique tient compte du fait que les « préférences » des organismes pour leur habitat hydraulique dépendent de l'espèce, de son activité et de son stade de développement, tout en gardant à l'esprit que les caractéristiques hydrauliques ne sont pas suffisantes à elles seules pour décrire l'habitat des organismes (qui dépend également de la nature du substrat du lit, de la qualité de l'eau, de sa température, de la biologie du cours d'eau). En outre, l'approche habitat tient compte de la nature du substrat du lit.

Les modèles d'habitat hydraulique couplent un modèle hydraulique qui décrit les caractéristiques hydrauliques des micro-habitats (vitesse, hauteur d'eau...), avec des modèles de préférence des espèces et/ou stades de vie et/ou groupes d'espèces pour ces caractéristiques. Ces modèles d'habitat sont utilisés le plus souvent à l'échelle des tronçons de cours d'eau, et permettent d'estimer des valeurs d'habitat (variant entre 0 et 1, 0 équivalent à l'absence d'habitat et 1 à un optimum théorique) ou de surface habitable qui

reflètent la qualité de l'habitat hydraulique pour les espèces considérées (cf. Figure 20: Schéma de principe de la méthode des microhabitats).

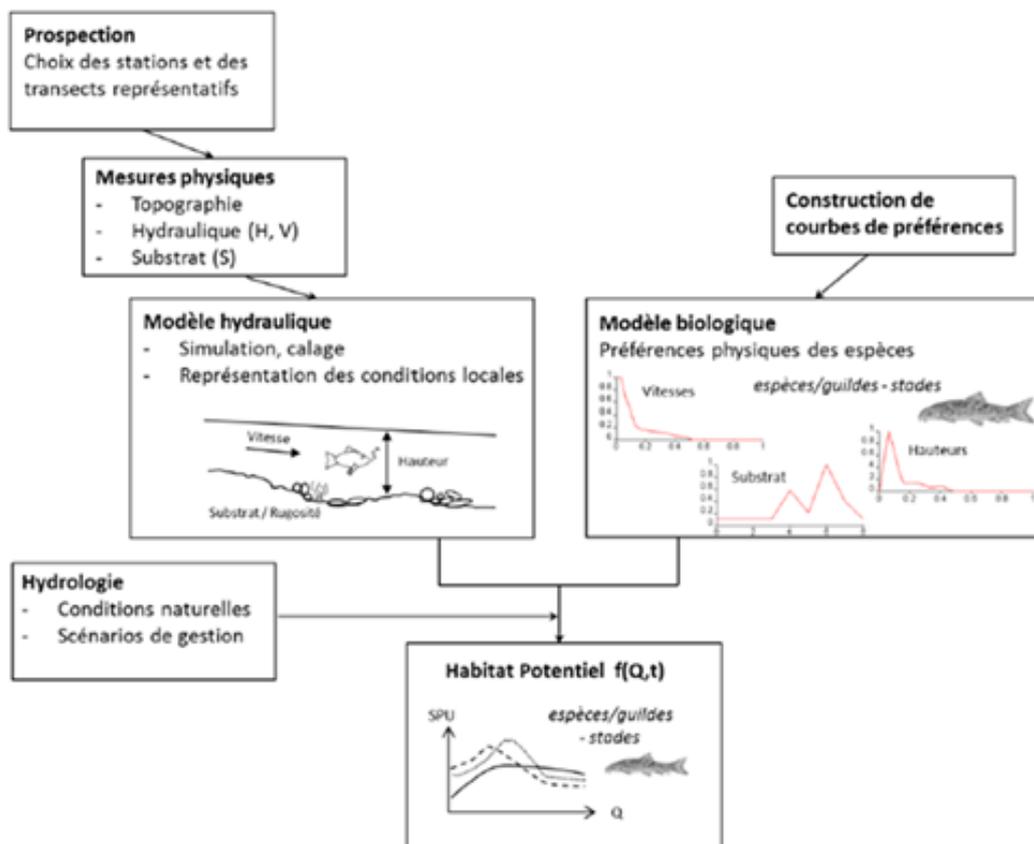


Figure 20 : Schéma de principe de la méthode des microhabitats Extrait du document (Oriane PROST, Yann LE COARER, Nicolas LAMOUREUX et Hervé CAPRA, 2014)

Différentes méthodes de type micro-habitats existent aujourd'hui. La méthode employée dans le cadre de la présente étude (ESTIMHAB) est présentée dans les paragraphes suivants.

5.3.2.2 Méthode ESTIMHAB

5.3.2.2.1 Principe de la méthode

La méthode ESTIMHAB, développée par le laboratoire d'hydroécologie quantitative de l'INRAE de Lyon, est une **méthode dite des « microhabitats »**. Celle-ci croise l'évolution des caractéristiques hydrauliques avec les préférences biologiques d'espèces à différents stades de développement, ou de groupes d'espèces. Il s'agit d'une méthode simplifiée d'évaluation de la valeur des habitats piscicoles et de son évolution en fonction des débits des cours d'eau.

Le modèle ESTIMHAB (Estimation des habitats) est un modèle statistique dit de 'seconde génération', issu des enseignements tirés de l'application de modèles conventionnels (comme EVHA ; « Evaluation de l'habitat physique des poissons en rivière ») dans plusieurs centaines de cours d'eau. L'utilisation d'ESTIMHAB ne

nécessite pas de levés topographiques mais se base essentiellement sur des mesures régulièrement espacées de largeurs, de profondeurs et de taille de substrat moyennes réalisées à deux débits différents.

Le protocole ESTIMHAB est défini pour des **espèces piscicoles dites « cibles »** sur le cours d'eau, c'est-à-dire représentatives du peuplement piscicole du cours d'eau dans son état non altéré. Il permet de confronter les **préférences de ces espèces** (hauteurs d'eau, vitesse de courant, type de substrat) avec la configuration effective du cours d'eau (lois hauteur-débit, largeur-débit, type de substrat). Ceci permet de prédire, selon le débit du cours d'eau, l'évolution de la qualité de l'habitat (critère variant entre 0 et 1), ou la **Surface Pondérée Utile (SPU)** (note de qualité de l'habitat * surface du tronçon).

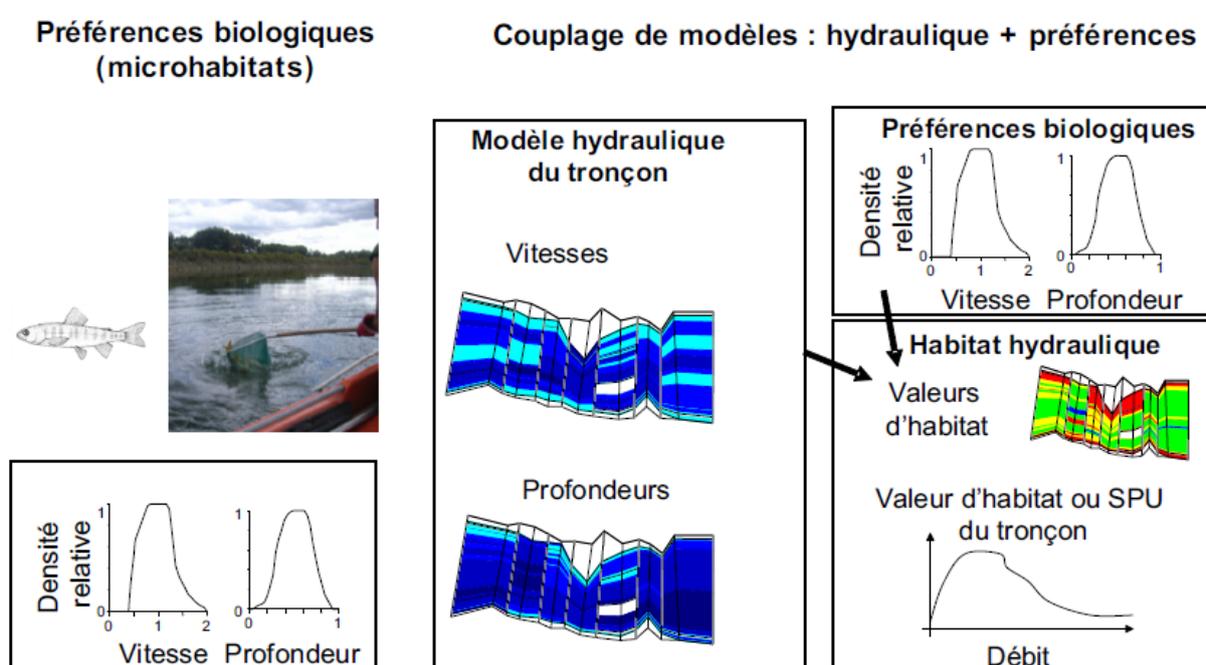


Figure 21 : Principe des modèles d'habitat (Lamouroux, 2018)

L'exécution du modèle aboutit à une **production de courbes de la Surface Pondérée Utile (SPU)** en fonction du débit. La SPU est une grandeur représentative du potentiel habitat pour l'espèce considérée ; plus sa valeur est élevée, plus le potentiel est important.

Pour un débit nul, la surface pondérée utile est très faible. Elle s'améliore lorsque le débit augmente, jusqu'à atteindre un **optimum** au-delà duquel les conditions hydrauliques du cours d'eau n'entraînent plus de gains d'habitats pour les espèces considérées, ce qui provoque un abaissement de la courbe d'habitat. Cette notion d'optimum doit cependant être considérée avec précaution, en particulier lorsque ce dernier intervient pour de fortes valeurs de débit. En effet, les courbes d'habitat produites par ESTIMHAB sont considérées fiables dans la partie « bas à moyens débits ». Ainsi, la baisse de la courbe à droite de son optimum ne doit pas être interprétée comme témoin de conditions défavorables à la vie piscicole. Au contraire, l'occurrence de débits plus importants que cet optimum, en dehors de la période estivale, est nécessaire à la réalisation du cycle de vie de nombreuses espèces.

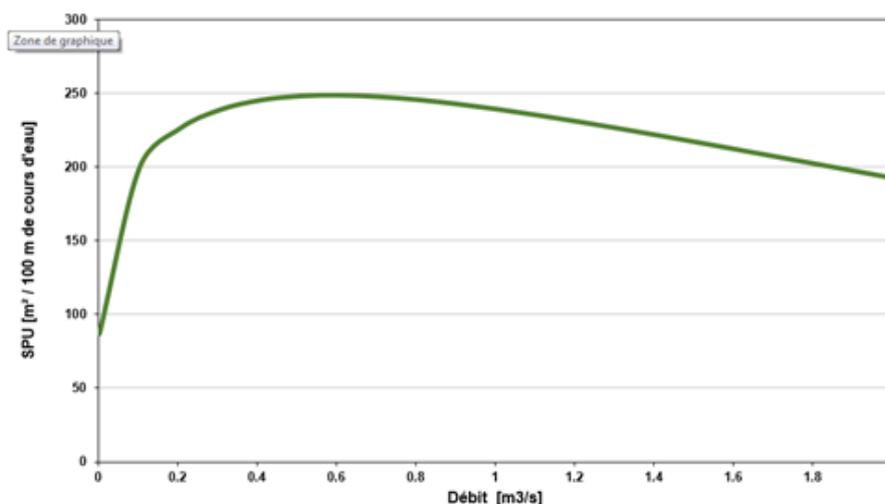


Figure 22 : Exemple de courbe d'habitat obtenue par la mise en œuvre de la méthode ESTIMHAB

Deux types de courbes d'habitat peuvent être produites dans la mise en application du modèle ESTIMHAB : les courbes d'espèces ou les courbes de guildes. Les guildes regroupent les espèces qui ont en commun des préférences d'habitats. Les espèces et les guildes repères disponibles dans le cadre du protocole sont présentées dans le tableau suivant.

Le consortium d'espèces et/ou de guildes à retenir est fonction du contexte piscicole du territoire et du site d'étude.

Approche par espèce	Approche par guildes
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Truite fario adulte et juvénile ▪ Barbeau fluviatile adulte ▪ Chabot adulte ▪ Goujon adulte ▪ Loche franche adulte ▪ Vairon adulte ▪ Saumon atlantique ▪ Ombre commun 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guilde radier : loche franche, chabot, barbeau < 9 cm ▪ Guilde chenal : barbeau > 9 cm, blageon > 8cm ▪ Guilde mouille : anguille, perche soleil, perche, gardon, chevesne > 17cm ▪ Guilde berge : goujon, blageon < 8 cm, chevesne < 17cm, vairon

Figure 23 : Protocole ESTIMHAB – Approche par espèce et par guildes (Source : INRAE, juin 2008)

Nous revenons sur le choix des guildes et des espèces ultérieurement dans le rapport.

Par sa mise en œuvre aisée et ses résultats comparables aux modèles plus complexes (lorsque son domaine de validité est respecté), ESTIMHAB est largement utilisé en tant qu'outil d'aide à la décision dans le cadre de la définition des débits écologiques. Il ne restitue cependant pas de valeurs « miracles » et nécessite une mise en contexte et une concertation entre experts lors de l'analyse des résultats.

5.3.2.2.2 Protocole de mesures

Par site et à deux débits différents (en basses eaux et en moyennes eaux), le protocole consiste à mesurer, au droit de 15 transects espacés au minimum de la largeur plein-bord du cours d'eau :

- La largeur mouillée du cours d'eau ;
- La hauteur d'eau en plusieurs points séparés par un espacement égal à la largeur mouillée moyenne de la station divisée par 7 ;
- En basses eaux uniquement, la taille du substrat à chaque point de mesure de la hauteur d'eau.

La figure suivante présente la mise en œuvre du protocole ESTIMHAB sur un tronçon de rivière considéré.

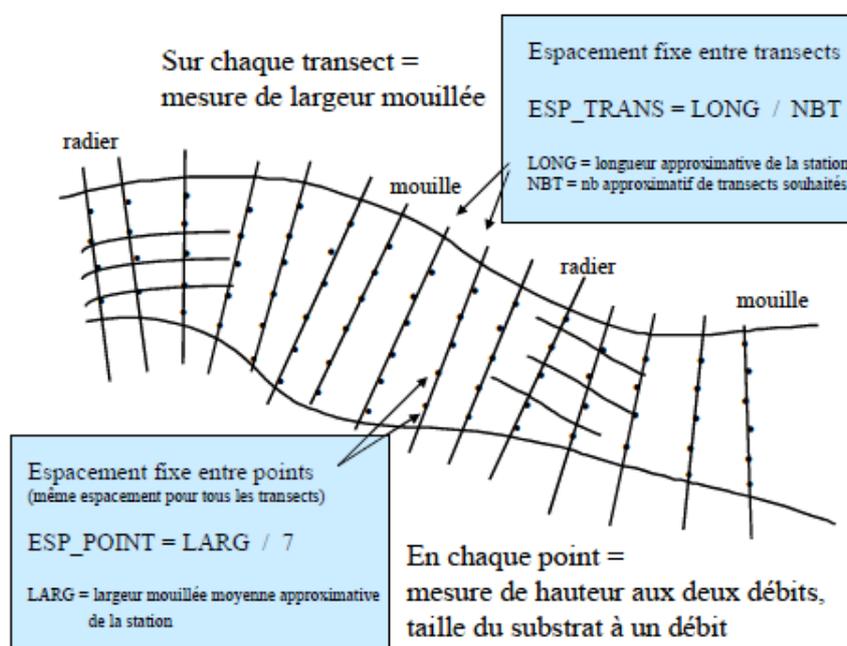


Figure 24 : Protocole ESTIMHAB - Mise en œuvre sur un tronçon de rivière (Source : IRSTEA, juin 2008)

5.3.2.2.3 Domaine de validité

Le protocole ESTIMHAB s'exécute à l'échelle d'un tronçon délimité de cours d'eau (que l'on appelle « station ») jugé représentatif de ce dernier. La station retenue dans le cadre de la présente étude ont fait l'objet d'une validation par les acteurs du territoire. Différents indicateurs quantitatifs permettent de vérifier l'applicabilité du protocole ESTIMHAB :

- La longueur d'un tronçon doit être équivalente à au moins **15 fois la largeur à pleins bords** du cours d'eau (afin de couvrir de manière satisfaisante la succession de faciès ; l'idée étant de couvrir environs 2 successions de faciès « lents/rapides ») ;
- Il doit figurer au moins **15 transects par tronçon** ;
- La **pente** du cours d'eau doit être **inférieure à 5%** ;

- La **profondeur moyenne** doit être **inférieure à 2 mètres** ;
- Les **débits des deux campagnes** (Q1 pour basses eaux et Q2 pour moyennes eaux) doivent respecter les règles suivantes :
 - $Q2 > 2 * Q1$;
 - $1/10 * Q1 < Q50 \text{ naturel} < 5 * Q2$;
 - Q1 et Q2 < débit de plein bord du cours d'eau.

Le protocole stipule aussi les conditions suivantes :

- Il est préférable d'éviter les tronçons dont plus de 40 % de la surface est hydrauliquement influencée par des seuils, enrochements, épis, ... ;
- L'utilisation de la méthode est délicate sur des contextes morphologiques modifiés (secteur à hydrologie régulée, secteur hydraulique chenalisé et/ou mise en bief, secteur rectifié, ...).

Le guide méthodologique ESTIMHAB⁴ précise en complément qu'un « contrôle qualité » a posteriori peut être réalisé sur les données. Ce contrôle repose sur les l'analyse des paramètres suivants :

- Les hauteurs et largeurs mesurées sont généralement supérieures pour le débit le plus fort ;
- Les **exposants de géométrie hydraulique** (exposants reliant la largeur et la hauteur au débit) varient généralement **entre 0 et 0,3 pour la largeur et 0,2 et 0,6 pour la hauteur**.

C'est aux bas débits que les conditions hydrauliques changent vite et que les mesures sont faciles, donc l'idéal est de choisir Q1 le plus bas possible et Q2 plus proche du Q50. Peu importe le temps passé entre les deux campagnes de mesures (sauf crue exceptionnelle). La gamme de modélisation doit être cohérente avec les valeurs de Q1 et Q2 comme expliqué ci-dessus. Les notes de qualité de l'habitat et les surfaces utiles sont estimées par le logiciel entre les deux valeurs de débit précisées ici. Ainsi, le choix du débit d'intervention est primordial pour disposer de résultats fiables et précis. Les campagnes de jaugeages régulières permettront de connaître la situation hydrologique des cours d'eau.

Les résultats d'Estimhab sont inféodés à la pertinence des courbes de préférences hydrauliques des espèces qui ont été utilisées pour construire le modèle. Dans tous les cas, la pertinence du modèle biologique est à mettre en cause lorsque la profondeur moyenne est supérieure à 2 mètres (limite de la pêche électrique).

Tableau 5 : Valeurs physiques du domaine de validité d'Estimhab

Caractéristique du cours d'eau	Espèces		Guildes	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Débit médian Q50 (m ³ /s)	0.20	13.0	1.00	152.00
Largeur à Q50 (m)	5.15	39.05	7.00	139.00
Hauteur à Q50 (m)	0.18	1.45	0.25	2.25
Substrat D50 (m)	0.02	0.64	0.01	0.33

⁴ Guide et domaine de validité du protocole disponibles en suivant les liens : <https://patbiodiv.ofb.fr/fiche-methodologique/travaux-rivieres/champs-dapplication-methode-estimhab-81> et <https://ecoflows.inrae.fr/download/estimhab/>

5.3.2.2.4 Atouts et limites de la méthode

La méthode « d'habitats statistiques » ESTIMHAB présentent plusieurs avantages d'application :

- Elle est simple à mettre en œuvre et peu coûteuse
- Elle est communément employée pour ce type d'analyses, et bénéficie à ce titre d'un important retour d'expérience. Sa mise en œuvre (plutôt qu'une autre méthode moins employée) augmente les possibilités de comparaisons avec d'autres territoires d'étude ;
- Aujourd'hui, elle bénéficie encore d'un suivi, contrairement à la méthode EVHA dont le support a été interrompu ;
- Elle permet l'analyse de nombreuses espèces-cibles par rapport à EVHA.

En revanche :

- **ESTIMHAB ne fournit pas de valeurs précises ou de valeur réglementaire** par simple observation de ces courbes. Comme toute approche visuelle, elle est soumise à un biais observateur et les **résultats doivent donc être discutés entre experts**. La concertation est une étape primordiale dans la bonne tenue de la méthode, même si celle-ci n'est pas toujours autant avancée. La définition de débits écologiques passe donc par une **bonne connaissance du territoire** et il est donc nécessaire **d'intégrer la réflexion issue des résultats dans un contexte environnemental** plus large et de les remettre en perspective avec les objectifs de l'étude ;
- **Problématique des morphologies altérées** :
 - Le protocole ne s'applique pas dans des **morphologies fortement altérées** (chenalisation, recalibrage important), présentant une **faible alternance de faciès**. En effet, de telles configurations peuvent introduire les problématiques suivantes :
 - **L'utilisation du protocole** sur une typologie de cours d'eau s'éloignant de celles qui ont été utilisées pour son calibrage introduit une incertitude sur la pertinence des courbes obtenues ;
 - Sur **un cours d'eau à la morphologie uniforme**, on risque d'obtenir des courbes plates ne permettant pas d'identifier une évolution significative des habitats en fonction du débit ;
 - Pour de tels cas, il est nécessaire de **s'interroger sur le choix de la station retenue** (est-elle représentative du cours d'eau de manière générale ? aurait-on pu identifier une station à la morphologie plus variée ?). Si ce choix ne peut pas être amélioré, il devient nécessaire de recourir à des méthodes plus élaborées, faisant par exemple appel à des modélisations hydrauliques, et un croisement de ces dernières avec des clés de préférendum d'habitat des espèces en fonction de la hauteur et de la vitesse d'écoulement. A l'issue de cela, une analyse experte de l'habitabilité du cours d'eau à différents débits doit être conduite. Il convient d'avoir à l'esprit que cette démarche est particulièrement longue et coûteuse. Il est donc indispensable de privilégier, dans la mesure du possible, la mise en œuvre de démarches simplifiées, comme c'est le cas dans la présente étude ;
- En tant que modèle statistique simplifié (par contraste avec EVHA, qui est à base physique), **ESTIMHAB ne permet pas d'obtenir une cartographie des valeurs d'habitats**.

5.3.2.3 Valorisation des résultats des méthodes de micro-habitats

5.3.2.3.1 Typologie et interprétation des résultats obtenus

Les courbes d'habitat sont définies dans la gamme de débit comprise entre $Q1/10$ et $5*Q2$, $Q1$ étant le débit du cours d'eau lors de la campagne de terrain de basses eaux et $Q2$ étant le débit du cours d'eau lors de la campagne de terrain de moyennes eaux.

Le protocole ESTIMHAB (et le protocole EVHA) aboutissent, à terme, à l'obtention d'une courbe d'évolution de l'habitat en fonction du débit. La forme des courbes définit son niveau d'interprétabilité. Généralement, il est possible de décomposer la courbe en trois parties distinctes (cf. Figure 25) :

1. Une zone de gain rapide (zone 1) ;
2. Une zone de gain régulier (zone 2) ;
3. Une zone de gain faible, de stabilité puis de régression (zone 3)⁵

Cependant, il s'agit là du « cas d'école », qui n'est pas systématiquement rencontré. Notamment, certaines courbes peuvent rester croissantes sur l'ensemble de la gamme de modélisation. Une des raisons en est que, mathématiquement, ESTIMHAB (comme EVHA) extrapole aux forts débits la dernière valeur de préférence connue. Les préférences définies en conditions d'étiage ne pouvant pas être extrapolées aux forts débits, l'interprétation des courbes doit se limiter aux gammes de faibles et moyens débits, comme déjà évoqué.

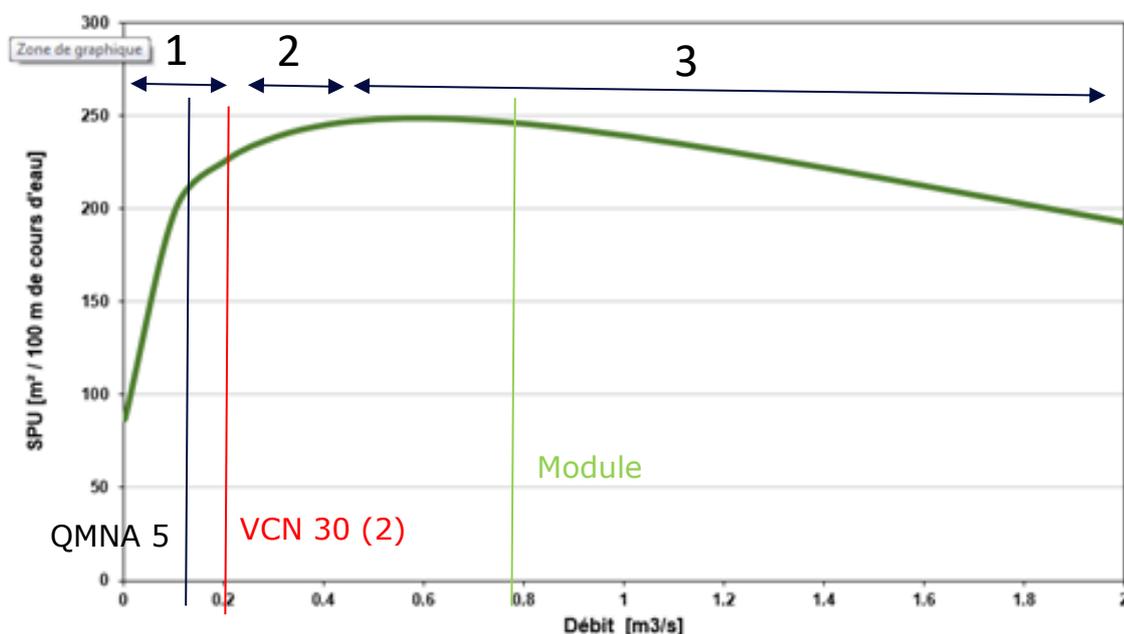


Figure 25 : Protocole ESTIMHAB – Présentation de la courbe d'évolution de la Surface Pondérée Utile (SPU) en fonction du débit

⁵ Le terme « gain » s'entend ici comme l'augmentation de la qualité de l'habitat pour donner suite à une augmentation de débit.

La SPU est définie pour une espèce comme la **surface potentiellement habitable** présente au sein d'un tronçon de 100m de cours d'eau. Son évolution est directement dépendante des **caractéristiques de la station, de l'hydrologie et du choix de l'espèce cible**.

En complément, il est précisé dans le manuel du protocole que **les parties interprétables de la courbe se situent dans la partie « bas à moyens débits »**. Qu'une courbe 'redescende' pour un débit élevé est en partie liée aux difficultés d'échantillonnage des poissons à haut débit. Ainsi, les courbes ont une tendance 'artéfactuelle' à redescendre pour des forts débits, notamment dès que la vitesse dépasse 1 m/s ou que la hauteur moyenne dépasse 1.5 m. Il faut éviter d'interpréter les courbes dans la **gamme haute de débits où ces valeurs sont dépassées**. Il est souvent, pour la même raison, important de **relativiser la notion de débit 'optimum'** suggéré par les courbes pour une espèce donnée. Les courbes sont plus utiles pour identifier un **débit seuil en dessous duquel la qualité de l'habitat** peut chuter dangereusement. Notons également qu'il est fréquent que les courbes **n'aient pas d'optimum**, d'où l'importance d'utiliser les courbes pour rechercher des compromis de façon relative.

D'autres paramètres rentrent en compte dans l'habitabilité d'une station : la qualité d'un habitat résulte en effet d'interactions complexes. **La présence de polluants ou un dérèglement des paramètres physico-chimiques** peuvent par exemple altérer l'habitat. **La SPU n'est donc pas une valeur « miracle »** et ne peut être interprétée seule. Il est nécessaire de remettre en perspective ces résultats avec le contexte environnemental du cours d'eau analysé.

5.3.2.3.2 Analyse des courbes et détermination d'une gamme de débits biologiques

La présentation de la courbe s'étale sur **une gamme de débit pertinente** ; dans le cadre de la présente étude, **la courbe est présentée sur une gamme de débit variant entre 0 et le module** car nous cherchons à identifier des débits écologiques pour la période d'étiage et, par conséquent, ce sont bien les plus faibles débits qui nous intéressent.

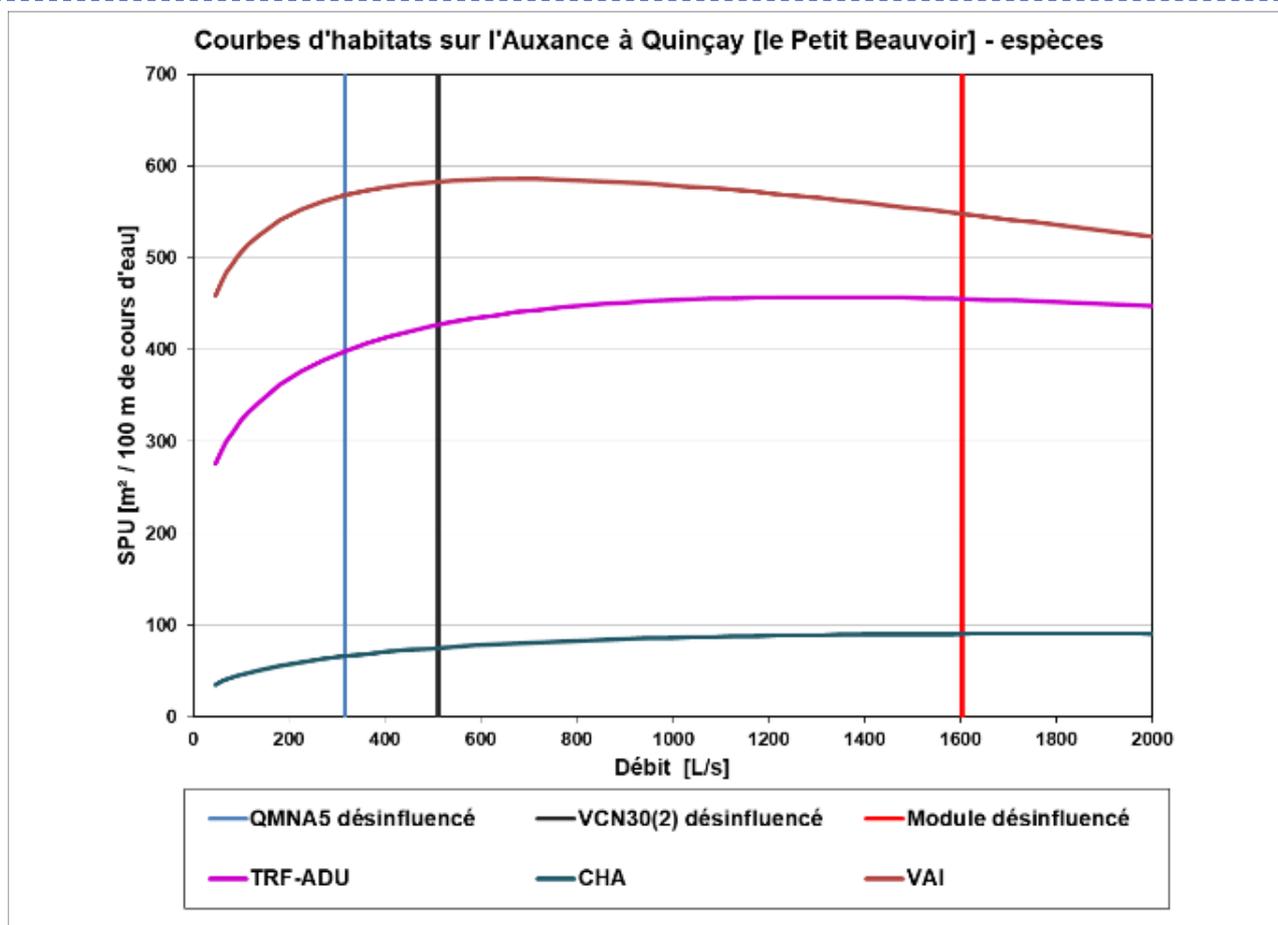


Figure 17 : Exemple d'évolution de SPU ($m^2/100m$) et SPU max (%) sur l'Auxance (territoire du SAGE Clain)

De fait, la définition de débits biologiques s'appuie en premier lieu sur une interprétation visuelle des courbes d'habitats. A ce titre, il n'est pas envisageable ni pertinent de retenir une unique valeur de débit pour décrire les besoins biologiques. Il est préférable de les exprimer au travers d'une gamme de débits qui peut être délimitée de la manière suivante :

► **Un seuil « haut » (Seuil d'Accroissement du Risque = SAR)** en dessous duquel la perte d'habitats s'accélère et devient significative au regard de la SPU max (typiquement située au sein de la zone de gain régulier, lorsque cette dernière est clairement identifiable). La fréquence et la durée d'épisodes au cours desquels cette valeur ne serait pas atteinte doivent être limitées de manière concordante avec les restrictions envisageables sur les usages de l'eau, afin de préserver le fonctionnement écologique des cours d'eau ;

► **Un seuil « bas » (Seuil Critique= SC)** en dessous duquel la perte d'habitats devient critique (typiquement située à l'interface entre la zone de gain régulier et de gain rapide, lorsque ces dernières sont clairement identifiables). Il est fréquent de constater une perte d'habitats qui peut encore sembler modérée au niveau de ce seuil, mais c'est bien l'accélération de cette perte en dessous de ce seuil qui guide la fixation de sa valeur. C'est **le débit le plus contraignant pour les espèces**, mais le plus facile à respecter dans une démarche de définition de débits biologiques. La fréquence et la durée d'épisodes au cours desquels cette valeur ne serait pas atteinte doivent être réduites au minimum afin de préserver le fonctionnement écologique des cours d'eau.

A ce stade, les seuils sont délimités de manière visuelle et ce, pour chaque espèce cible. Graphiquement, ces seuils correspondent à des **zones de transition de pente** (plus ou moins marquées) dans les courbes traduisant **l'évolution de la perte** (ou croissance selon le sens de lecture) des habitats. Comme toute approche visuelle, il peut être délicat de déterminer une valeur précise ; l'absence de franche rupture peut notamment rendre difficile l'analyse de certaines courbes. Pour ces raisons, il est **nécessaire de s'appuyer sur plusieurs courbes et d'en identifier les seuils de manière participative**, « l'intervention d'experts formés et l'intégration des différentes parties prenantes dans la démarche sont fondamentales » (Lamouroux, 2018).

L'analyse s'appuie également sur la comparaison de la SPU atteinte au SC et au SAR, par rapport à celle atteinte au QMNA2 désinfluencé (témoin d'un étiage fréquent). Cela permet de mieux analyser de manière conjointe les courbes de différentes espèces malgré qu'elles présentent des ordres de grandeur de SPU différentes entre elles. En effet, cette démarche restitue de manière chiffrée la part de SPU qui est perdue, par rapport à une situation d'étiage fréquent, lorsqu'on se positionne au niveau du SC et du DAR.

Le potentiel habitat (et donc la SPU) au sein d'une même station **est variable en fonction de l'espèce cible considérée**. Il ressort généralement de cette étude une ou plusieurs espèces pour lesquelles le potentiel habitat est le plus faible et/ou pour lesquelles la sensibilité à l'évolution des débits est la plus forte. Cette espèce est qualifiée alors de « **limitante** » et la définition des gammes de débits biologiques se porte alors préférentiellement sur sa courbe. De manière simplifiée, il est considéré que si son habitat est assuré, celui des autres espèces cibles le sera également.

Attention, les caractéristiques écologiques des différentes espèces font qu'elles vont naturellement avoir des surfaces habitables différentes. Certaines espèces exigeantes comme le chabot ont naturellement une surface plus faible, mais ce n'est pas pour cette raison qu'il faut leur accorder moins d'importance dans l'analyse, ou considérer que le cours d'eau n'est pas propice à leur développement.

5.3.2.4 Cas particuliers de non-applicabilité des méthodes de microhabitats

Un constat d'évolution « type » de la SPU en fonction du débit est généralement observé mais des évolutions moins marquées de la SPU en fonction du débit sont possibles selon la morphologie du cours d'eau et les conditions de réalisation de la ou des campagnes de mesures, malgré un respect des conditions d'applicabilité du protocole. Dans ces cas-là, il convient de chercher à analyser la raison de la faible évolution de la SPU, dans l'optique d'identifier, si nécessaire, une méthode alternative de définition de débits écologiques. Cette dernière peut s'appuyer sur les résultats obtenus par ailleurs dans le cadre de l'étude (analyse complémentaire, transposition des débits, extrapolation des débits écologiques obtenus avec la méthode ESTIMHAB sur d'autres sites, débit réglementaire minimum à l'aval d'ouvrage...).

5.3.3 Typologie physico-chimique du milieu

La typologie physico-chimique du milieu est directement extraite du contexte environnemental dressé et permet d'ajuster les gammes de débits biologiques provisoires obtenues à l'aide de la méthode microhabitats.

5.3.4 Hydrologie naturelle du cours d'eau

L'hydrologie naturelle du cours d'eau est connue grâce à la modélisation accomplie dans le cadre du volet « Hydrologie » de la présente étude. En effet, cette dernière intégrant de manière explicite les usages de l'eau, il est possible de reconstituer l'hydrologie naturelle en lui ôtant les prélèvements et rajoutant les rejets.

5.3.5 Définition d'une gamme de débits écologiques finale

La **gamme de débits écologiques provisoire** établie à l'aide de l'interprétation des courbes d'habitat est **affinée à partir de l'analyse conjointe de ces courbes, du contexte environnemental et de l'hydrologie naturelle** (issus de la modélisation hydrologique). On peut notamment énoncer les principes suivants :

- Analyse des courbes :
 - Détermination d'un SAR et d'un SC ;
 - Lecture des SPU équivalentes à ces seuils pour chaque espèce ;
 - Détermination de l'espèce la plus limitante ;
 - Proposition d'une gamme ;
 - Hydrologie en régime désinfluencé : Ajustement des seuils de la gamme retenue avec l'hydrologie naturelle du cours d'eau afin de retenir des valeurs réalistes.
- Contexte environnemental :
 - Prise en compte des altérations d'ordre physico-chimique, thermique et hydromorphologique.
 - Rehausse des seuils initialement proposés selon l'importance de ces altérations ;
 - Prise en compte d'un objectif supplémentaire de retour au bon état des eaux du cours d'eau.

6 DEBITS ECOLOGIQUES EN PERIODE ESTIVALE

6.1 Choix de la station de référence

6.1.1 Campagne de repérage

Une campagne d'investigation a été réalisée entre le 4 et le 5 avril 2023 afin d'identifier :

- ▶ Un secteur propice à l'évaluation des débits écologiques estivaux ;
- ▶ Une méthode d'évaluation de l'habitat compatible avec la nature du cours d'eau analysé.

La campagne s'est déroulée dans des conditions de débits relativement faibles, ce qui a permis de bien observer la morphologie du cours d'eau.

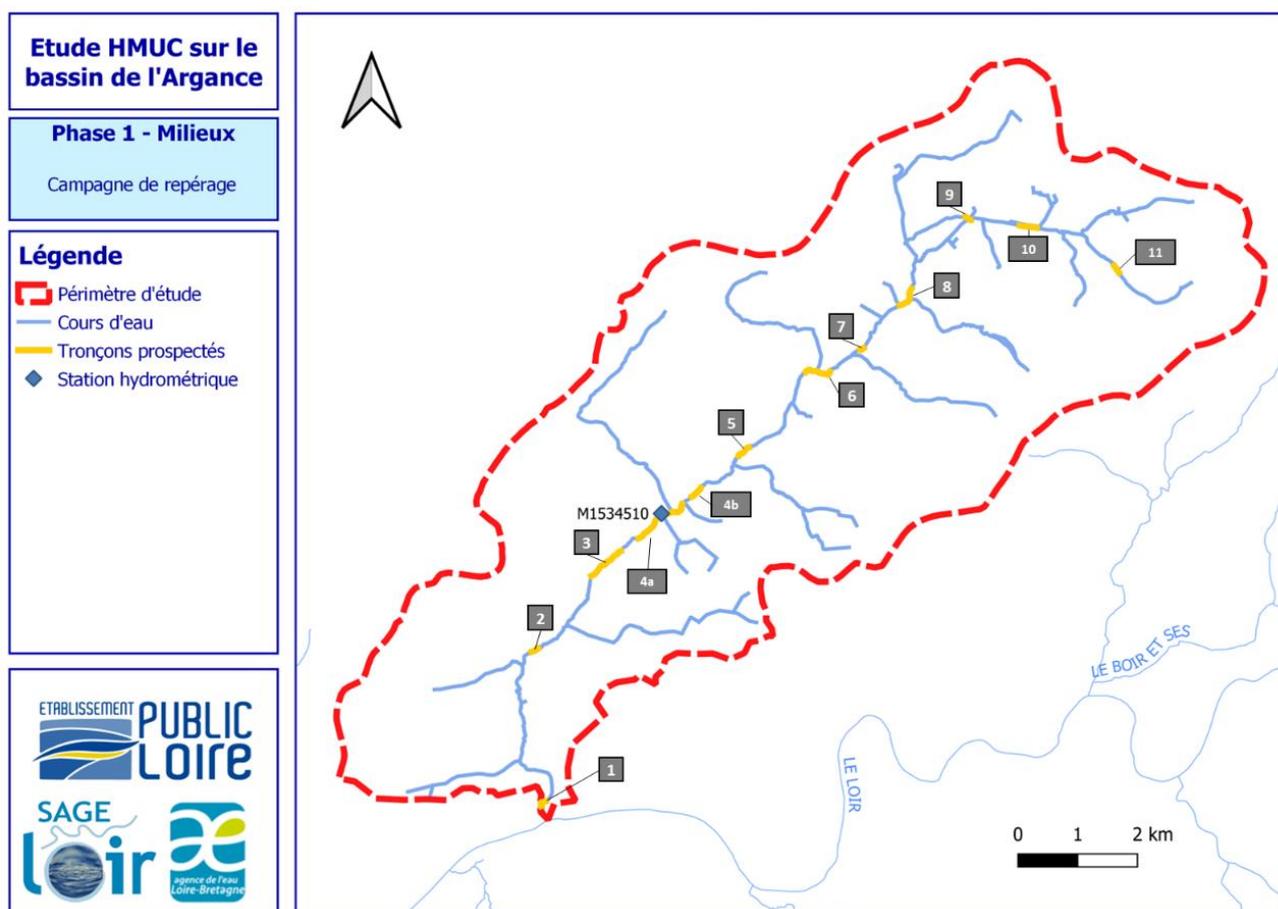


Figure 26 : Localisation des tronçons prospectés lors de la campagne de repérage

L'ensemble des observations réalisées au niveau des tronçons prospectés sont consignées dans l'annexe 1 (§9.1) du présent rapport.

On note que, le cours d'eau présente une diversité de tronçons, avec des caractéristiques variables allant de sections lenticues à des zones d'écoulements rapides mais ce de manière plus ponctuelle. La sinuosité est variable mais tend, dans la plupart des cas à être rectiligne indiquant un recalibrage et une rectification du cours d'eau.

La végétation arborée est présente le long du cours d'eau, parfois de manière dense, empiétant sur le lit et offrant des habitats naturels pour les peuplements piscicoles. Également, la présence de sous-berges est notée sur plusieurs tronçons.

Le cours d'eau présente tout de même une hétérogénéité (relativement faible) de caractéristiques morphologiques et hydrodynamiques, avec des zones offrant des habitats naturels variés, mais également des zones où les interventions humaines récentes peuvent influencer la dynamique fluviale. La prise en compte de ces diversités est essentielle pour une gestion efficace et durable du cours d'eau.

6.1.2 Descriptif de la station retenue, choix d'une méthode d'habitat et réalisation des campagnes de mesure

Le site retenu, situé à proximité de la station hydrométrique de la Chapelle d'Aligné, à la particularité de bien rendre compte des différents faciès d'écoulement rencontrés lors de la campagne de repérage sur l'ensemble du cours d'eau.

L'accès au tronçon se fait depuis la rive droite en remontant un sentier depuis la station hydrométrique. Le cours d'eau y est relativement sinueux, même faible, la diversité d'écoulement est suffisante sur ce tronçon dont la morphologie est peu modifiée. Les berges sont basses et relativement douces, bien que légèrement incisées par endroits, et végétalisées sur la majeure partie du linéaire.

Ce site se révèle tout à fait adéquat pour la mise en œuvre du protocole ESTIMHAB étant donné ses caractéristiques, sa proximité avec la station hydrométrique et sa localisation assez à l'aval pour intégrer l'effet de la plupart des usages de l'eau.

La fiche qui suit les tableaux présente la station retenue pour déterminer les besoins des milieux aquatiques en période estivale.

Suivant le protocole ESTIMHAB, deux campagnes de mesures se sont tenues le 25 mai 2023 (campagne de moyennes eaux) et 6 septembre 2023 (campagne de basses eaux). Les résultats de ces campagnes sont donnés dans les tableaux qui suivent.

Tableau 6 : Mesures des campagnes ESTIMHAB sur l'Argance

Campagnes de mesures	Q1	Q2
Date	06/09/2023	25/05/2023
Largeur mouillée moyenne (m)	2.03	2.89
Hauteur d'eau moyenne (m)	0.16	0.27
Débit mesuré (L/s)	10	67
Diamètre moyen des éléments du substrat (m)	0.004	

Hauteur moyenne au niveau de chaque transect (T1 : transect aval / T20 : transect amont)																				
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
Q1	0.04	0.06	0.15	0.07	0.11	0.08	0.07	0.13	0.16	0.18	0.26	0.29	0.19	0.16	0.16	0.17	0.13	0.17	0.13	0.12
Q2	0.09	0.09	0.12	0.15	0.14	0.29	0.37	0.37	0.28	0.28	0.33	0.23	0.29	0.38	0.22	0.17	0.19	0.15	0.35	0.41

Les tableaux qui suivent récapitulent les conditions d'applicabilité du protocole ESTIMHAB et permet de voir si ces dernières sont respectées. D'après le volet « hydrologie » de l'étude, le débit médian naturel de l'Argance est 118 L/s au niveau de la station. Ce débit estimé est légèrement inférieur, de même que la largeur mouillée à ce niveau, que la recommandation du protocole.

Tableau 7 : Vérification du domaine d'application du protocole ESTIMHAB

	Q50 (m3/s)	H50 (m)	L50 (m)
Estimation	0.118	0.36	3.66
Condition	Pas OK (< 0.2)	OK (> 0.18)	Pas OK (< 5.15)

Pente du cours d'eau <5%	Q2>Q1*2	Q50>Q1/10	5*Q2>Q50	Hauteur moyenne < 2m	Longueur station au moins égale à 15 fois la largeur	Nb transect >= 15	Exposant de géométrie hydraulique largeur compris entre 0 et 0.3	Exposant de géométrie hydraulique hauteur compris entre 0.2 et 0.6
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

LOCALISATION

Bassin versant : Loire-Bretagne

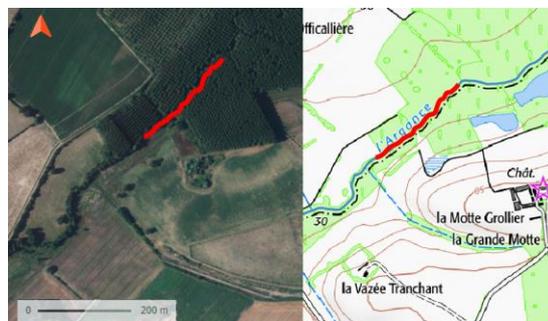
Cours d'eau : L'Argance

Longueur du cours d'eau (m) : 20 km

Longueur de la station (m) : 100 m

Classement du cours d'eau : 1

Commune(s) : La Chapelle d'Aligné



ILLUSTRATIONS



CARACTERISTIQUES

Lit mineur

Facès d'écoulement:	La station est constituée successivement de : un plat lent, une mouille, un plat lent et un radier
----------------------------	--

Largeur plein bord:	4,5 m
----------------------------	-------

Granulométrie	Assez fine, majoritairement composée de limons, de sables et graviers et localement de pierres grossières
----------------------	---

Habitats piscicoles :	Moyens
------------------------------	--------

Végét. aquatique :	Moyenne
---------------------------	---------

État morph. et altérations :	Pendage latéral épars et forme rectangulaire
-------------------------------------	--

Berges

Pente, hauteur, connexion:	Berges basses, connectées au cours d'eau. Alternance de pente douce et abrupte
-----------------------------------	--

Altérations:	-
---------------------	---

Ripisylve rive gauche:	Végétation principalement herbacée
-------------------------------	------------------------------------

Ripisylve rive droite:	Végétation principalement herbacée
-------------------------------	------------------------------------

Lit majeur

Annexes hydrauliques:	-
------------------------------	---

Relief:	Plat
----------------	------

Affluents:	-
-------------------	---

Occ. du sol r. gauche :	Peupleraie
--------------------------------	------------

Occ. du sol r. droite :	Peupleraie
--------------------------------	------------

ETAT GENERAL

Tronçon lentique ponctué d'une mouille et d'un radier, pendage latéral par endroits plat sinon. Les écoulements sont variés, les berges sont basses. On observe des pierres grossières pouvant faire obstacle à l'écoulement

6.2 Espèces et guildes cibles retenues

En s'appuyant sur les données de pêche disponibles (voir paragraphe 4.1.2) et par un processus de concertation engagé avec les experts milieux (OFB et Fédération de pêche), les espèces et guildes cibles retenues sont les suivantes :

- ▶ Le **Goujon**, par sa présence marquée sur le cours d'eau
- ▶ La **Loche franche** et le **Chabot**, par leur présence notable sur plusieurs stations de mesure, et sa sensibilité particulière aux débits ;
- ▶ La **Truite Fario**, espèce « parapluie » dont la présence a pu être observée récemment à proximité de la station Hydroconcept, et qui était bien représentée avant les travaux qui ont altéré la morphologie de l'Argance, d'après les témoignages de pêcheurs ;
- ▶ L'ensemble des **guildes mouille, radier et berge** qui correspondent au cortège d'espèces dont la présence est mise en évidence par les inventaires piscicoles.

6.3 Proposition d'une plage de débits écologiques

Pour rappel, dans le contexte du volet hydrologie de l'état des lieux de l'étude, une modélisation a été effectuée pour reconstituer les débits en excluant l'influence des usages anthropiques. Le **chapitre 7** du rapport dédié à cette analyse expose la méthodologie utilisée et les résultats obtenus. Par ailleurs, le **chapitre 6** du même rapport se concentre sur les débits mesurés à la station hydrométrique de l'Argance.

6.3.1 Analyse graphique des courbes d'habitats

Les valeurs issues des campagnes de mesure ayant servi à la modélisation ESTIMHAB sont données ci-dessous.

Tableau 8 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB pour l'Argance

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0.010	2.030	0.160
0.067	2.890	0.265
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0.142		
taille du substrat (m)		
0.004		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0.001	0.335	

Les graphiques suivants regroupent les courbes des espèces et guildes considérées. Ces dernières sont présentées en valeurs absolues permettant de comparer l'habitat globalement disponible pour les différentes espèces et guildes, ce qui peut donner des indications sur l'adéquation de la station pour ces dernières. Afin de ne pas surinterpréter les courbes, le positionnement de leur maximum est remis en perspective avec la gamme de modélisation et, plus précisément, la gamme d'interprétabilité (qui, pour rappel, se situe dans les bas à moyens débits). On retient donc un maximum de l'axe des abscisses équivalent au module désinfluencé du cours d'eau.

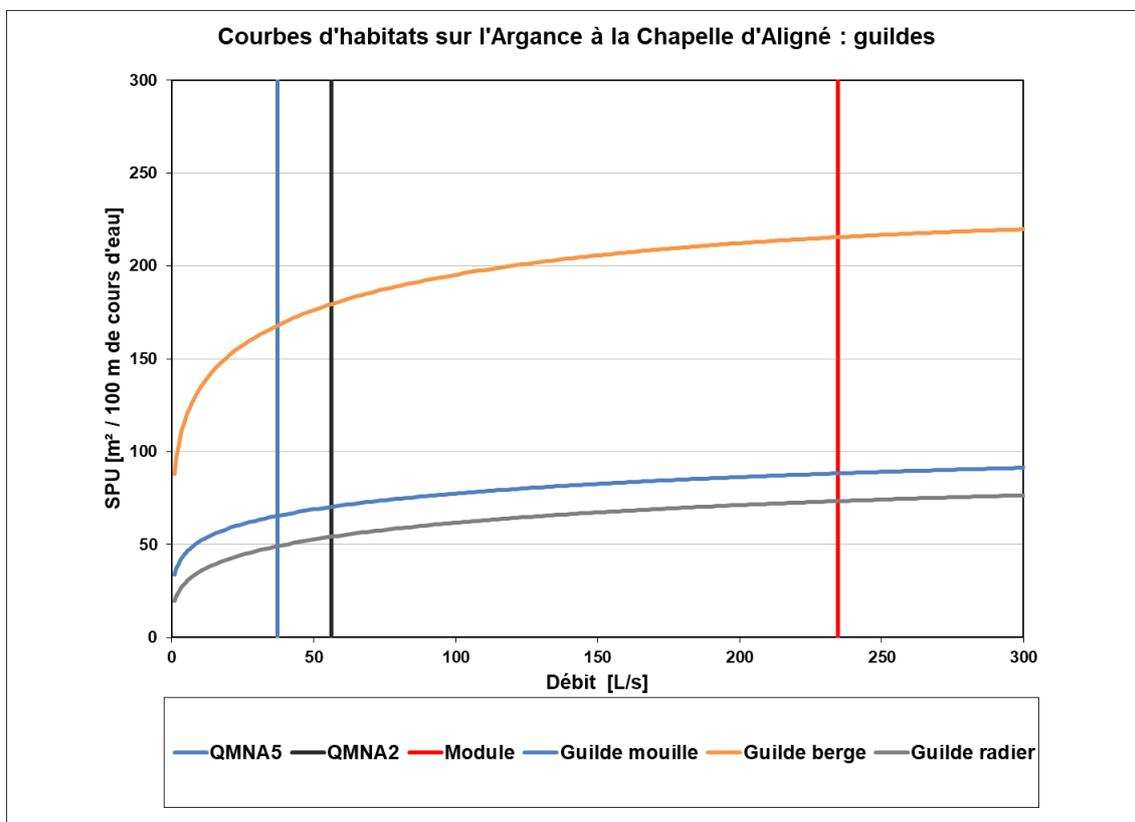
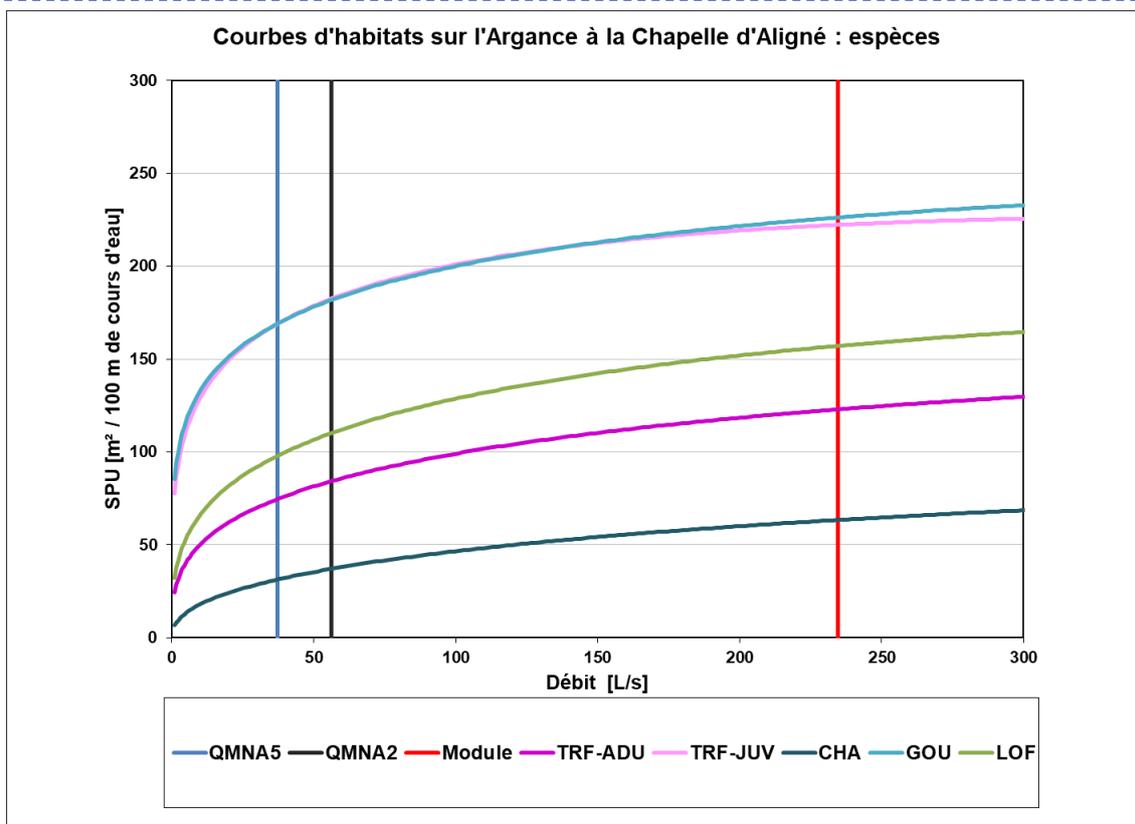


Figure 27 : Courbes d'habitats des espèces-cibles (en haut) et des guildes cibles (en bas) (m² SPU/100m)

A partir des figures précédentes et suivantes, on peut réaliser les observations suivantes :

Pour l'ensemble des espèces et guildes considérées, on constate une sensibilité fortement accrue dans les faibles gammes de débit (en deçà du QMNA2). Ceci témoigne d'un cours d'eau dont les caractéristiques d'habitat viennent à fortement varier en situation d'étiage. Cela préfigure également l'identification plutôt nette d'une gamme de débits biologiques.

Le Goujon, la Truite Fario Juvénile et la guildes berge présentent les SPU maximales les plus élevées des espèces et guildes cibles étudiées. Même si leurs potentiels d'habitat semblent bien conservés en bas débit, ces espèces restent fortement influencées par les variations de débit.

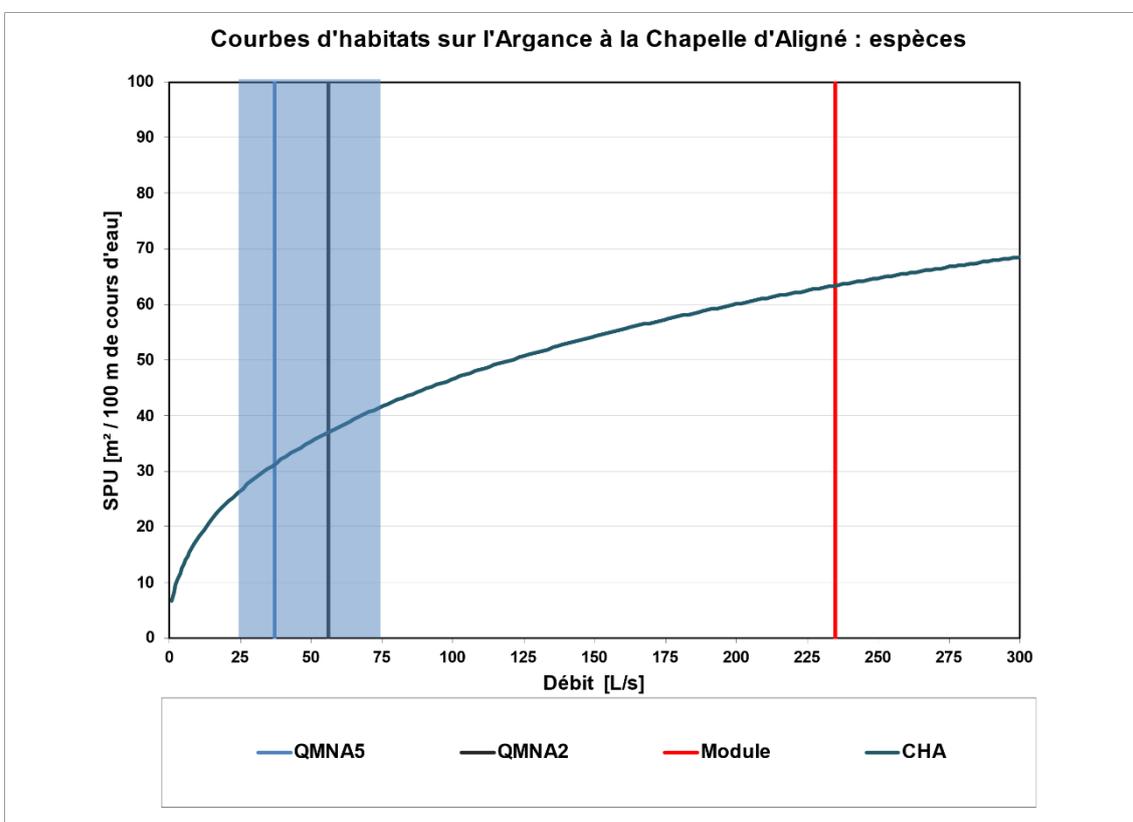
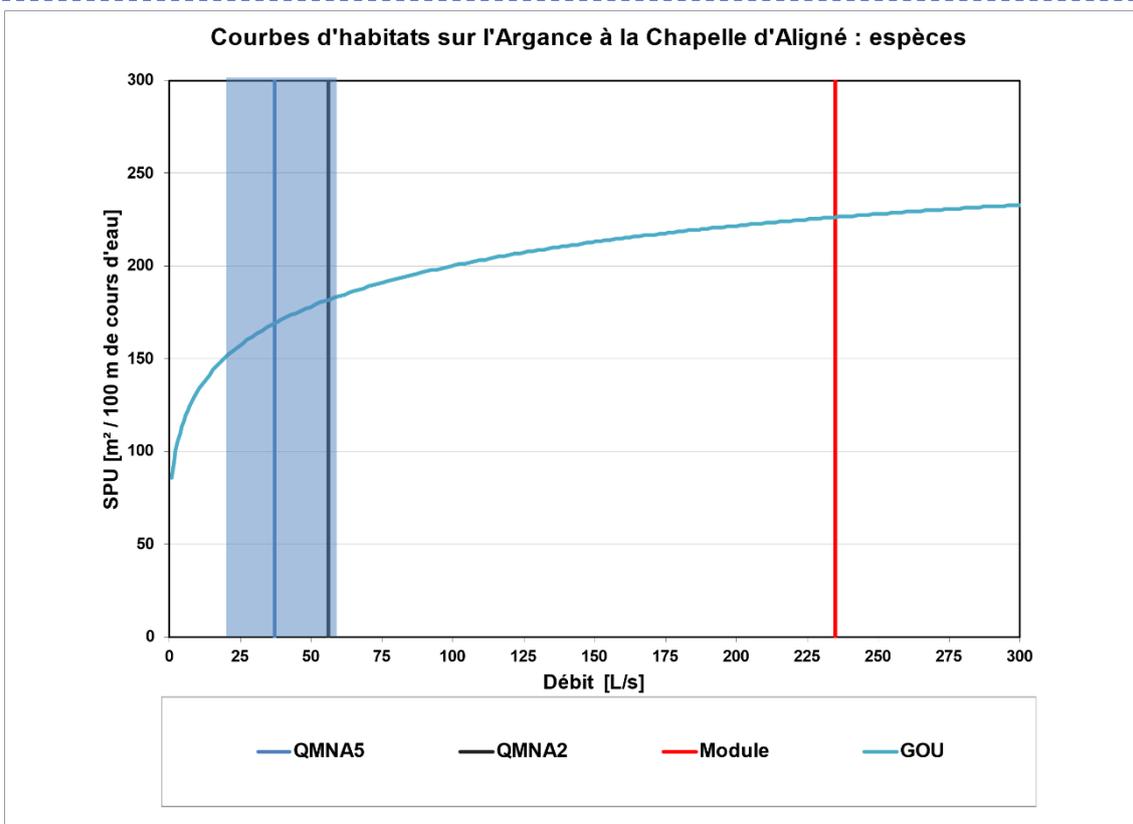
La Loche Franche et la Truite Fario Adulte présentent une SPU maximale intermédiaire. On remarque à nouveau une forte sensibilité aux bas débits.

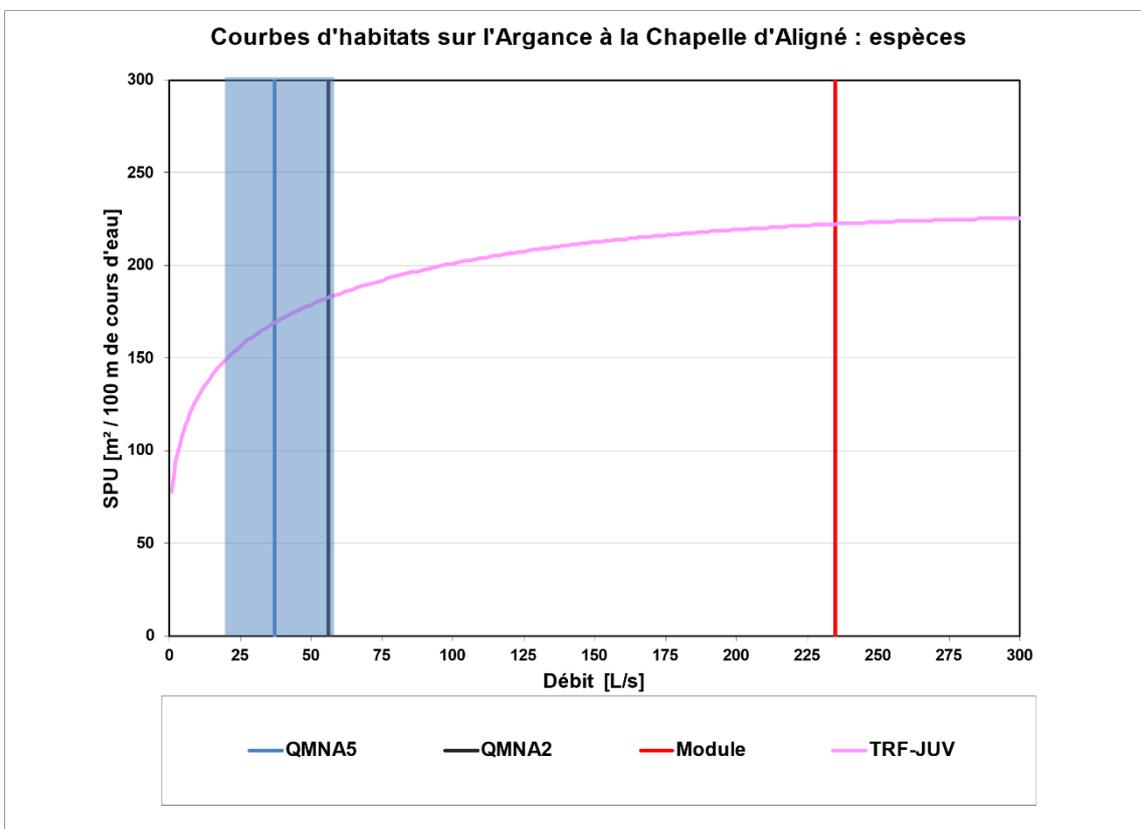
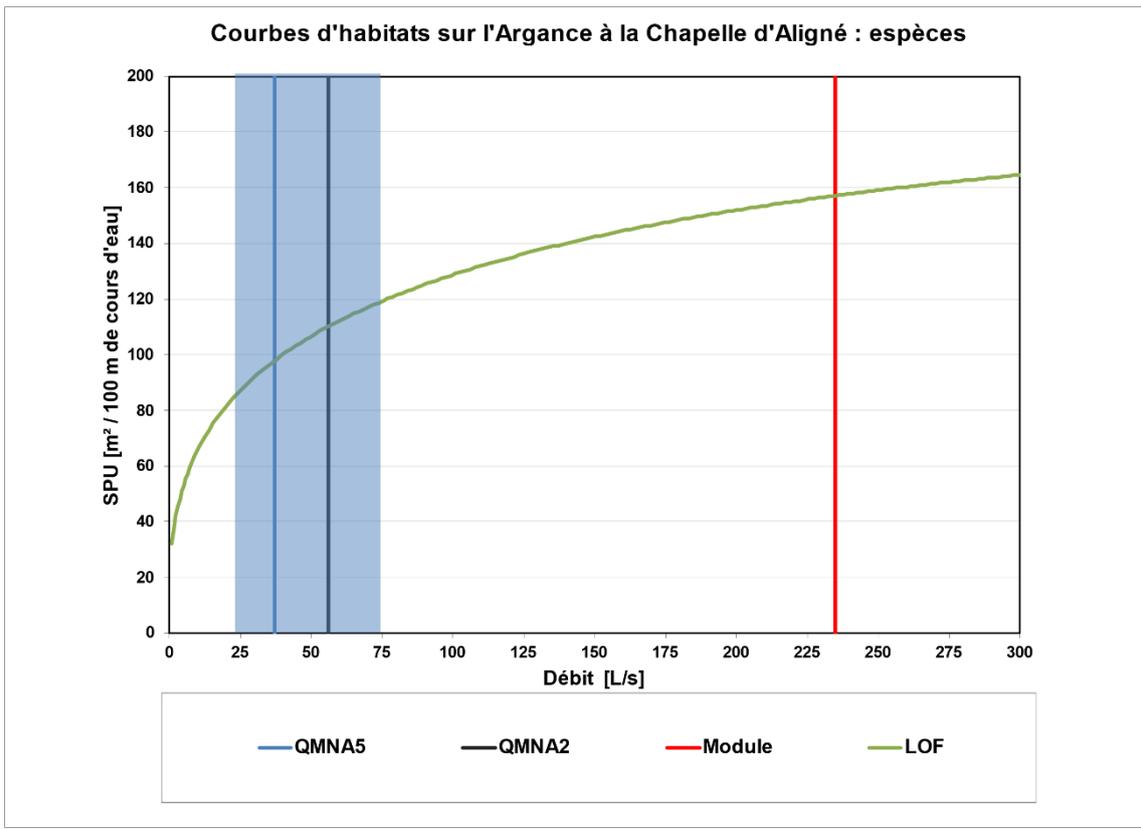
Le Chabot, la guildes mouille et la guildes radier présentent les SPU maximales les plus faibles. Ce sont également les espèces et guildes présentant la moins forte sensibilité aux bas débits, mais cette dernière reste notable.

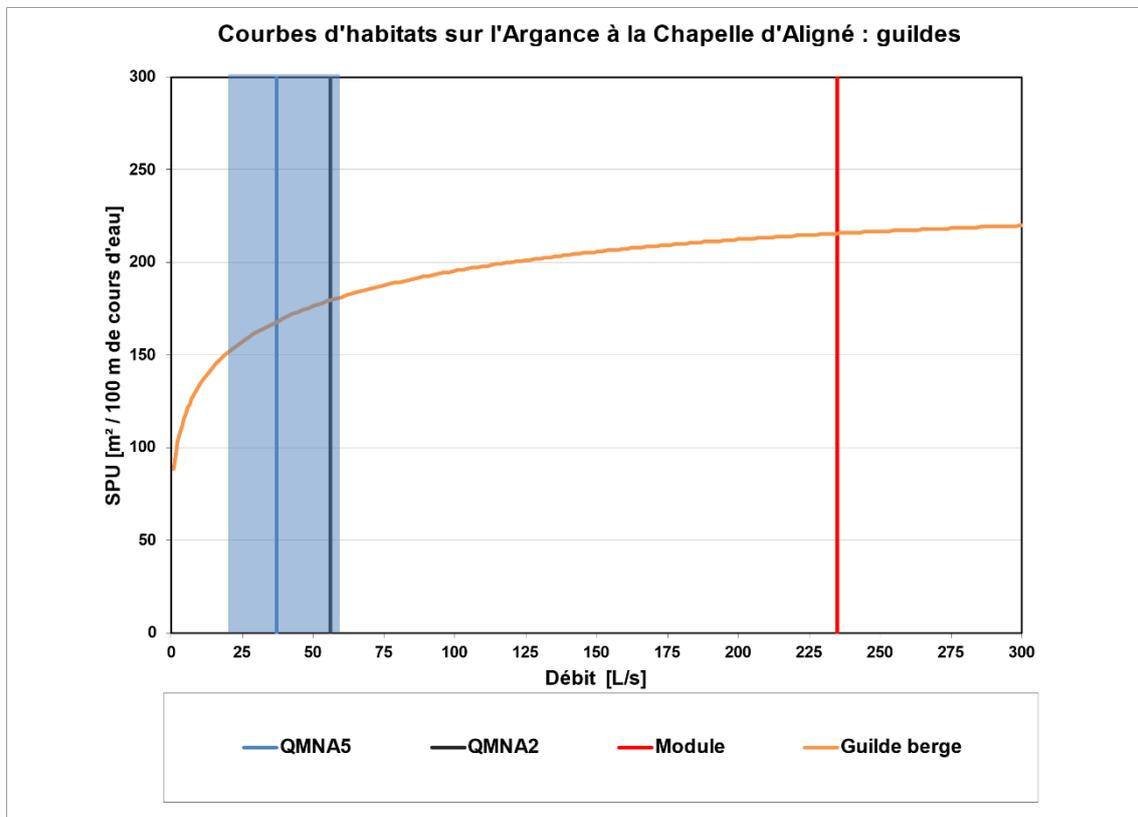
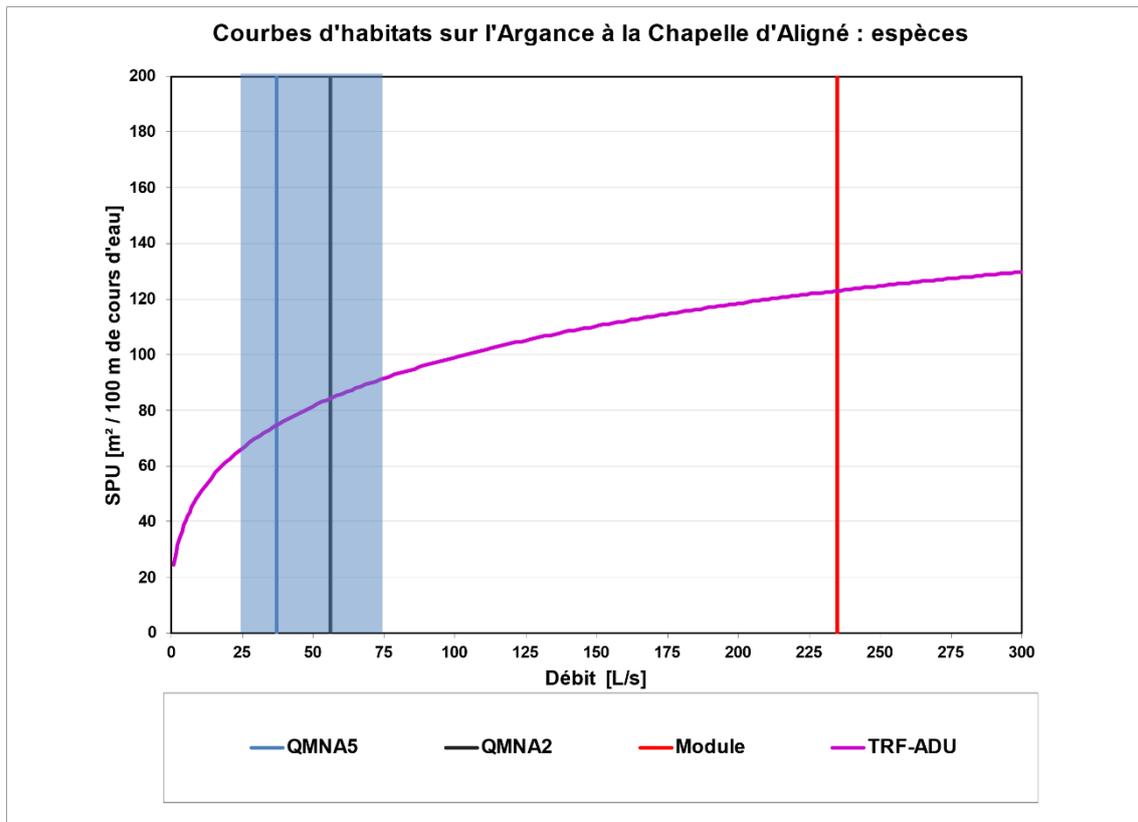
On note également que pour la Truite Fario Adulte, la Loche Franche et le Chabot, avec la baisse des débits, leur courbe d'habitat commence plus rapidement à « plonger » que celle des autres espèces et guildes considérées.

Les graphiques suivants proposent un débit seuil critique (SC) et un débit seuil d'accroissement du risque (SAR) par espèce et guildes cibles en analysant les courbes d'habitat visuellement et individuellement conformément aux principes édictés au paragraphe 5.3.2.3.2.

Pour rappel : en dessous du SC la perte d'habitats s'accélère. Ce seuil est représenté sur les graphes ci-dessous par le côté gauche du rectangle bleu. Au-dessus du SAR, le gain d'habitat décélère. Ce seuil est représenté sur les graphes ci-dessous par le côté droit du rectangle. La plage de débits compris entre ces seuils est représentée par les plages bleues sur les graphiques.







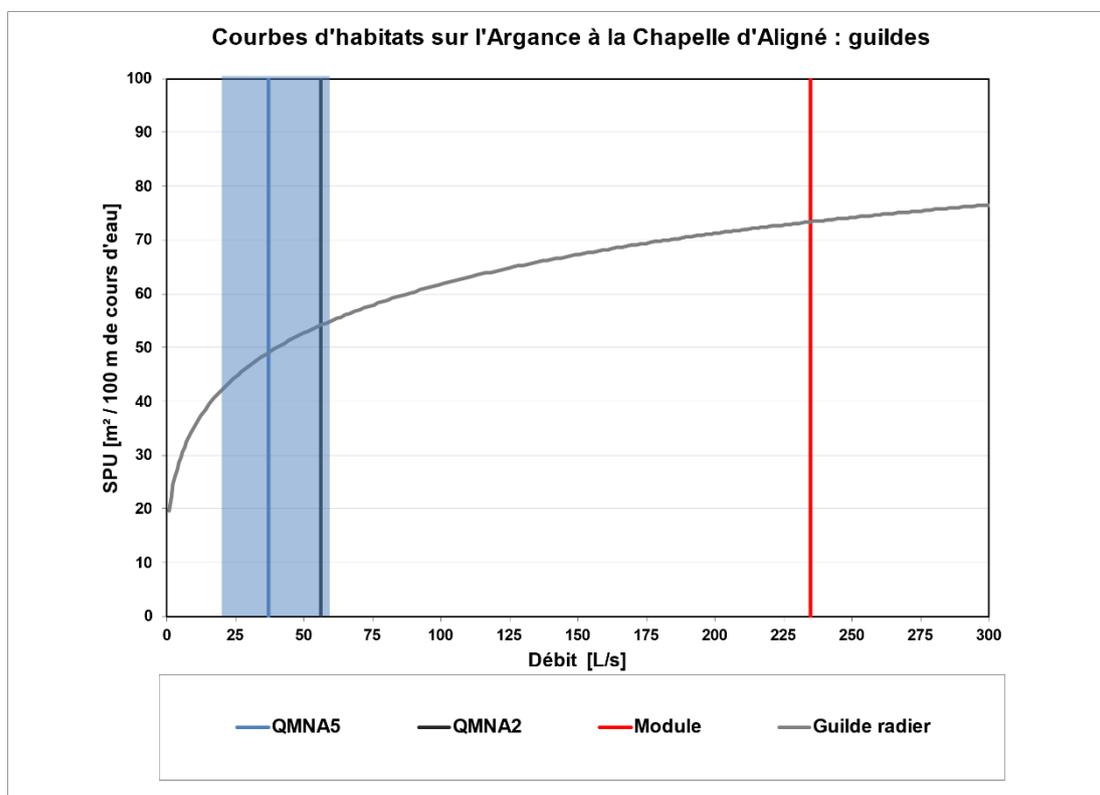
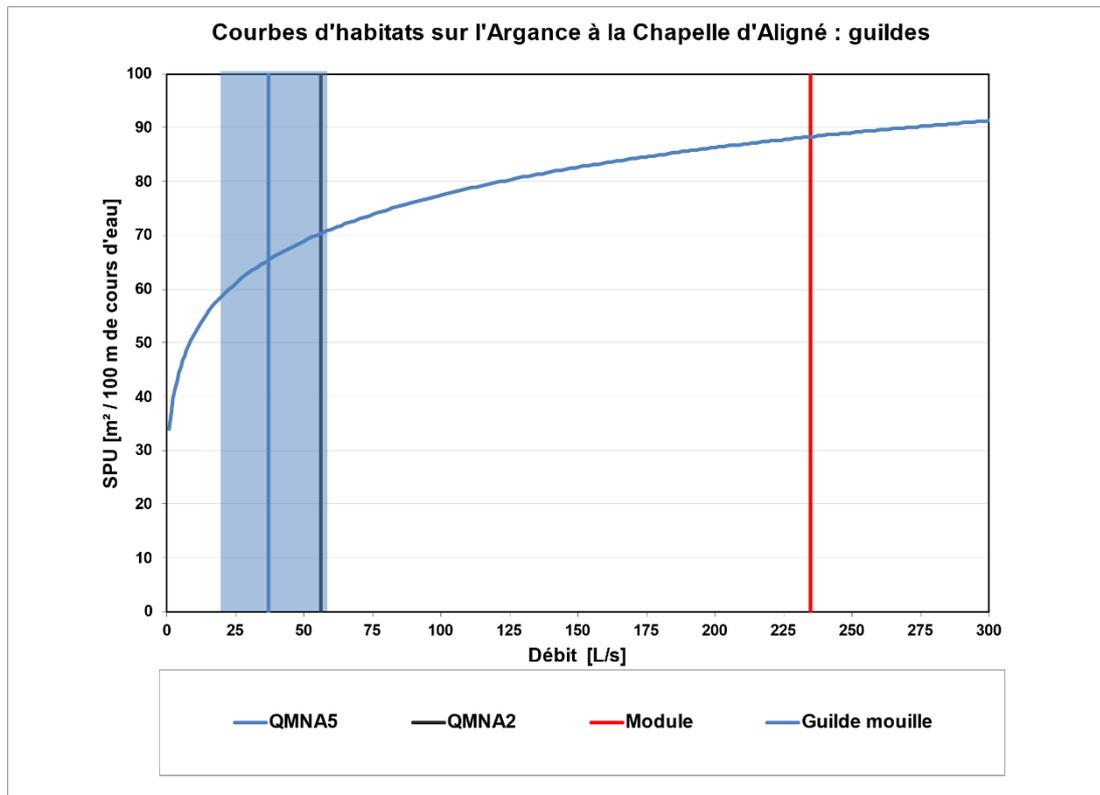


Figure 28 : De haut en bas : courbes d'habitat du Goujon, de la Loche Franche, de la Truite Fario juvénile et adulte, du Chabot, des guildes berge, mouille et radier et mise en évidence* des débits Seuil Critique et Seuil d'Accroissement du Risque – Argance

*par les plages bleues présentes dans les figures précédentes

Les seuils de débits critiques et d'accroissement du risque identifiés à l'aide de l'analyse graphique présentée dans les figures précédentes sont récapitulés au tableau suivant. Lors de la définition des valeurs de SC, les hauteurs mesurées lors de la campagne de basses eaux (cf. Tableau 6) ont été prises en compte. En effet, pour un débit de 10 L/s, les radiers sont en limite de franchissabilité pour la Truite Fario Adulte. S'agissant ainsi d'un débit critique, éloigné d'un débit de bon fonctionnement, les valeurs retenues traduisent également ce fait.

Tableau 9 : Mise en perspective des SC et SAR de chaque courbe d'habitat avec la SPU correspondante - Argance

Espèce / Gilde	Débit seuil critique SC (L/s)	SPU associée au SC (m ² /100m)	% SPU du QMNA (2) pour SC	Débit seuil d'accroissement du risque (SAR)	SPU associée au SAR (m ² /100m)	% SPU du QMNA (2) pour SAR
TRF-ADU	25	66	79%	75	91	109%
TRF-JUV	20	149	82%	60	185	101%
CHA	25	27	71%	75	42	112%
GOU	20	151	83%	60	184	101%
LOF	25	87	79%	75	119	108%
Gilde mouille	20	59	83%	60	71	101%
Gilde berge	20	151	84%	60	181	101%
Gilde radier	20	42	78%	60	55	102%

D'après le tableau ci-dessus, il apparaît que les espèces cibles voient leur surface pondérée utile se réduire nettement aux bas débits en comparaison avec la SPU au QMNA2. La SPU à leur SC correspond à une SPU d'environ 80% de leur SPU au QMNA2, en moyenne. Ce sont le Chabot, la Truite Fario Adulte et la Loche franche qui présentent les plus fortes pertes de SPU (entre 20 et 30% de perte entre le QMNA2 et le SC). En tout état de cause, le seuil critique a été établi à 25 L/s pour l'ensemble des espèces et guildes, cette valeur correspondant pour chacune d'entre elles à un infléchissement marqué de leur courbe d'habitat. Il est proposé de **conserver la valeur de 25 L/s comme limite inférieure provisoire.**

Le positionnement plus élevé du SAR pour le Chabot, la Loche Franche et la Truite Fario se justifie par un gain de SPU par rapport à celle obtenue au niveau du QMNA2, qui indique qu'on englobe bien une gamme de sensibilité de l'habitat aux variations de débit. Il est proposé de **conserver la valeur de 75 L/s comme limite supérieure provisoire.**

6.3.2 Prise en compte du contexte environnemental

Comme récapitulé au paragraphe 4.7, le contexte piscicole de l'Argance est dans un état dégradé et son état écologique médiocre. Elle subit des altérations morphologiques marquées. Elle subit des pressions hydrologiques notamment en période d'étiage.

Les altérations recensées sont telles que l'Argance est classée en « objectif moins strict », ce qui signifie que l'état visé pour 2027 est l'état moyen.

D'après ces informations, le maintien de débits suffisants en période estivale présente un intérêt particulier pour le bon fonctionnement écologique de ce cours d'eau (maintien de la qualité de l'eau et d'une ligne d'eau suffisante pour la survie des espèces piscicoles). L'hydrologie figure parmi les risques de non-atteinte du bon état à l'échéance 2027, cela indique qu'il est nécessaire d'envisager sérieusement l'amélioration de cette dernière par une gestion quantitative adaptée.

En tout état de cause, l'état morphologique dégradé de l'Argance, ainsi que les risques associés aux macro-polluants et aux pesticides engagent à retenir des valeurs de débits écologiques soutenues (ce qui permet de compenser la perte d'habitat par sur-élargissement du cours d'eau, ainsi que la dégradation de la qualité de l'eau par le phénomène de dilution).

6.3.3 Mise en perspective de l'habitat hydraulique avec l'hydrologie naturelle

Le volet « hydrologie » de la présente étude a permis d'estimer plusieurs débits statistiques d'étiage en régime désinfluencé des usages anthropiques de l'eau. Les SPU correspondant à ces indicateurs d'étiages pour les espèces cibles sont données dans le tableau et la figure ci-dessous.

On observe que le débit de 30 L/s correspond à une forme de rupture en dessous de laquelle la perte de SPU s'accélère fortement. En dessous du QMNA2, la perte de SPU a lieu de manière relativement forte également.

Au vu de l'hydrologie du cours et par analyse des pertes d'habitat présentées ci-dessous, le SAR est abaissé à 60 L/s pour être plus en phase avec les débits naturels que le cours d'eau est capable de fournir.

Tableau 10 : Mise en perspective de l'hydrologie naturelle du cours d'eau avec la SPU correspondante pour chaque courbe d'habitat des espèces et guildes cible en comparaison avec la SPU au QMNA2

Espèce / Guilde	Diff. SPU VCN10(33) vs QMNA2 (%)	Diff. SPU SC prov. vs QMNA2 (%)	Diff. SPU VCN10(6) vs QMNA2 (%)	Diff. SPU VCN10(5) vs QMNA2 (%)	Diff. SPU VCN30(5) vs QMNA2 (%)	Diff. SPU QMNA5 vs QMNA2 (%)	Diff. SPU VCN10(2) vs QMNA2 (%)	SPU au QMNA2 (m2/100m)	Diff. SPU SAR prov. vs QMNA2 (%)	Diff. SPU module vs QMNA2 (%)
Débit (L/s)	20	25	30	33	35	37	48	56	75	235
TRF-ADU	-27%	-21%	-17%	-15%	-13%	-11%	-5%	84	9%	46%
TRF-JUV	-18%	-14%	-11%	-10%	-9%	-7%	-3%	183	5%	22%
CHA	-35%	-29%	-23%	-20%	-18%	-16%	-6%	37	12%	71%
GOU	-17%	-13%	-11%	-9%	-8%	-7%	-3%	182	5%	24%
LOF	-26%	-21%	-17%	-14%	-13%	-11%	-4%	110	8%	43%
Guilde mouill e	-17%	-13%	-10%	-9%	-8%	-7%	-3%	70	5%	26%
Guilde berge	-16%	-12%	-10%	-8%	-7%	-6%	-2%	180	4%	20%
Guilde radier	-22%	-18%	-14%	-12%	-11%	-9%	-4%	54	7%	35%

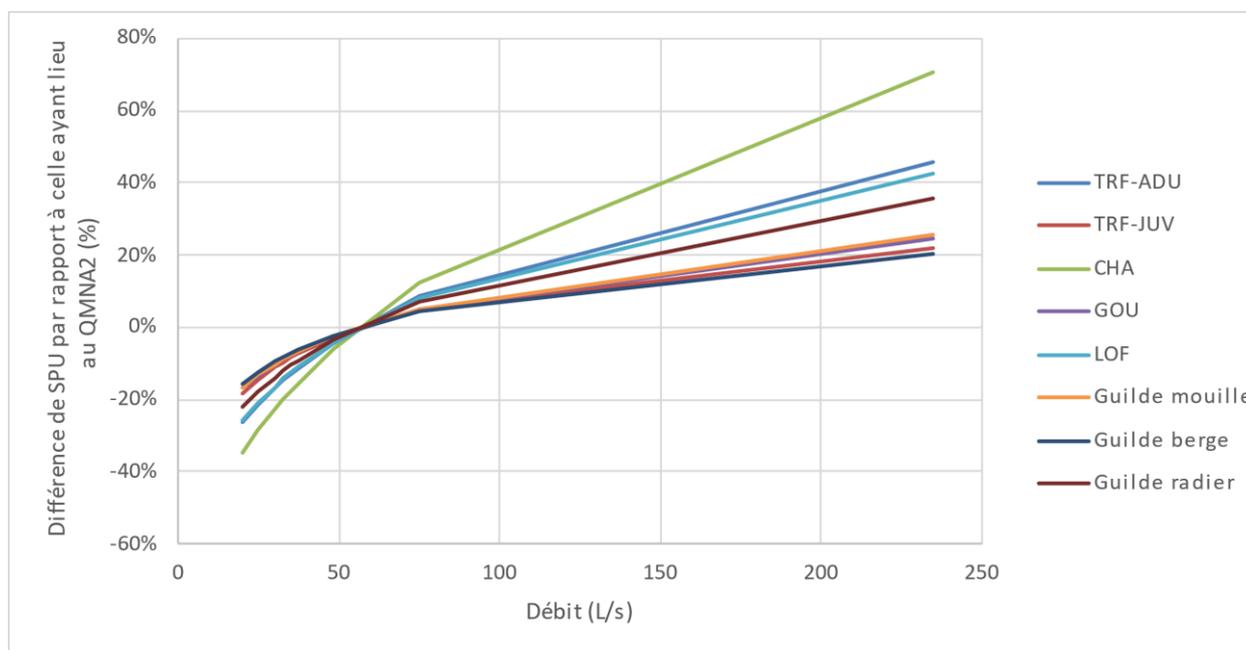


Figure 29 : Mise en perspective de l'hydrologie naturelle du cours d'eau avec la SPU correspondante pour chaque courbe d'habitat des espèces en comparaison avec la SPU au QMNA2

6.3.4 Proposition d'une gamme de débits écologiques

Une première estimation de débits biologiques a été réalisée au paragraphe 6.3.1 (pour mémoire, entre 25 et 75 L/s).

Le paragraphe 6.3.2 a permis de montrer l'intérêt particulier de la prévention de l'effondrement des débits lors des périodes les plus sèches, notamment en lien avec la problématique de qualité d'eau. A la lumière de ces éléments, il est proposé de rehausser la marge basse des débits biologiques de 25 à 30 L/s, lors du passage aux débits écologiques.

Finalement, la mise en perspective de la gamme de débits biologiques avec l'hydrologie désinfluencée des cours d'eau a permis de montrer que la définition d'un SAR à 75 L/s correspondait à un débit susceptible d'être fréquemment non respecté par l'hydrologie naturelle du cours d'eau en période estivale. De plus le seuil placé à 75L/s ne correspond qu'à un relatif faible gain de SPU par rapport au QMNA2. Il est donc proposé d'abaisser la marge haute de la gamme de débits biologiques à une valeur de 60 L/s lors du passage aux débits écologiques.

Finalement, on retient donc une gamme de débits écologiques estivaux comprise entre 30 L/s et 60 L/s.

7 DEBITS ECOLOGIQUES EN DEHORS DE LA PERIODE ESTIVALE

7.1 Périodes printanière et automnale

Pour les périodes de printemps et d'automne, le fait de s'appuyer sur les gammes de débits écologiques définies ne permettrait pas de garantir le bon fonctionnement des milieux du fait de leurs besoins particuliers lors de ces périodes (voir Figure 18). Ainsi, nous complétons l'approche proposée pour la période estivale avec les analyses suivantes :

- Mise en évidence, à l'aide d'investigations de terrain, des gammes de débits minimales pour la continuité longitudinale, en particulier sur l'automne avec l'enjeu de migration vers les têtes de bassins versants de la Truite Fario ;
- Mise en évidence, à l'aide d'investigations de terrain, des gammes de débits minimales pour assurer la connexion des berges, en particulier sur le printemps avec l'enjeu de reproduction des espèces piscicoles affectionnant les habitats de berge pour leur reproduction ;
- Mise en évidence des débits de différentes fréquences de retour afin de distinguer les gammes de débits auxquelles les peuplements sont habitués de celles auxquelles ils sont plus rarement confrontés. Ceci a pour but de pré-flécher des valeurs seuils se situant dans des ordres de grandeurs n'impliquant pas de changement trop important par rapport à l'hydrologie à laquelle les espèces sont habituées.

Cette approche nécessite une collecte d'informations complémentaire auprès d'acteurs locaux.

[À compléter une fois que les informations nécessaires auront été récoltées]

7.2 Période hivernale (hors période de basses eaux)

Pendant la période hivernale, il est important de noter qu'il n'existe pas de débits écologiques spécifiques, mais plutôt des conditions à respecter pour assurer le bon fonctionnement des milieux aquatiques. Ces conditions seront examinées de manière approfondie au cours des prochaines phases de l'étude. La complexité réside dans la nécessité de croiser les différents compartiments de l'étude, en intégrant les paramètres hydrologiques, écologiques et les exigences liées à la gestion de la ressource en eau.

Cette approche plus intégrée permettra d'évaluer de manière plus complète les besoins pendant la saison hivernale et de définir des seuils et des recommandations appropriés pour garantir leur préservation.

8 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Le présent Volet Milieux de l'étude HMUC Argance a permis de :

- Détailler le contexte environnemental en identifiant les pressions s'exerçant sur les cours d'eau du territoire et leur potentiel écologique ;
- Identifier les espèces piscicoles cibles représentatives du bassin, devant servir de référence pour l'établissement de débits écologiques, à partir d'inventaires de pêche et d'échanges avec les experts locaux ;
- Déterminer les débits écologiques dont le maintien permet l'accomplissement du cycle biologique de ces espèces cibles.

Pour la détermination des débits écologiques, la méthode ESTMHAB a pu être mise en œuvre, complétée d'une mise en perspective avec le régime hydrologique désinfluencé et le contexte environnemental préalablement dressé. Ceci a permis de tracer des gammes de débits biologiques marquant la transition entre une situation hydrologique propice au développement des espèces visées (en marge haute de la gamme) et une situation hydrologique mettant en péril ces dernières (en marge basse et critique de la gamme).

Les débits écologiques, définis dans le cadre du présent rapport, constitueront l'une des bases des réflexions à mener dans la suite de l'étude, afin de définir des seuils de gestion et des volumes prélevables raisonnés sur l'ensemble du territoire.

Le contexte environnemental dressé permettra, en plus d'avoir appuyé la définition des débits écologiques, d'identifier de potentielles actions à mener pour améliorer la gestion quantitative de l'eau. Les impacts du changement climatique sur les conditions des milieux ne sont pas quantifiables en l'état, malgré tout, des premières modifications de répartition des espèces de poisson sont déjà observées. Le climat changeant impacte notamment la température, l'hydrologie et la qualité de l'eau et modifie ainsi les conditions de vie des espèces aquatiques.

9 ANNEXES

9.1 Annexe 1 : Fiches synthétiques des tronçons prospectés

Le présent rapport est accompagné des fiches synthétisant les observations réalisées lors de la campagne de repérage des 4 et 5 avril 2023.

Voir : Fiches_troncons_reperage.pdf