



SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX  
DU BASSIN VERSANT DE L'OUDON

-----  
COMMISSION LOCALE DE L'EAU  
-----

**Marché n°2024-CL-04-SE-06**

**MARCHE DE PRESTATION INTELLECTUELLE PASSE SUIVANT LA PROCEDURE  
ADAPTEE DEFINIE AUX ARTICLES L 2123-1 ET R 2123-1 DU CODE DE LA  
COMMANDE PUBLIQUE**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES  
(C.C.T.P)**

POUVOIR ADJUDICATEUR :

SYNDICAT DU BASSIN DE L'OUDON  
En tant que structure porteuse de la Commission Locale de l'Eau

OBJET DE LA CONSULTATION :

**Etude pour la détermination des débits biologiques et recueil de données  
pour l'évaluation des conditions de prélèvements selon les périodes  
hydrologiques. (Volet M de l'étude H.M.U.C.)**





## Table des matières

<b>Article 1 - Contexte</b> .....	<b>5</b>
<b>Article 2 - Objet de la mission</b> .....	<b>7</b>
<b>Article 3 – Maître d’ouvrage</b> .....	<b>7</b>
<b>Article 4 - Zone d’étude</b> .....	<b>7</b>
<b>Article 5 – Attendus de l’étude</b> .....	<b>9</b>
<b>Article 6 – Contenu de l’étude en tranche ferme</b> .....	<b>12</b>
6.1 Etape 1 Analyse du territoire et détermination des zones de prospection .....	12
6.1.1 Collecte et synthèse des données bibliographiques existantes .....	12
6.1.2 Identification des zones de prospection .....	13
6.1.3 Diagnostic du territoire et document de synthèse .....	14
6.2 Choix des stations par unité hydrologique .....	15
6.2.1 Reconnaissance des secteurs de prospection .....	15
6.2.2 Choix des stations, des méthodes, des espèces cibles et des scénarios de débits de crues.....	15
6.2.3 Description des attentes en matière de méthodologie.....	18
6.3 Etape 2 : Définition des débits écologiques et recueil des données pour l’évaluation des conditions de prélèvements pour 6 unités hydrologiques .....	23
6.3.1 Mesures in situ .....	23
6.3.2 Reconstitution de l’hydrologie influencée et désinfluencée au niveau des stations d’estimation de débits écologiques.....	24
6.3.3 Etablissement des débits biologiques sur chaque station et recueil de données pour l’évaluation des conditions de prélèvements en période de hautes eaux .....	25
<b>Article 7 – Contenu de l’étude en tranche optionnelle</b> .....	<b>26</b>
7.3 Etape 3 : Recueil des données pour l’évaluation des conditions de prélèvements en période de hautes eaux pour 5 unités hydrologiques.....	26
<b>Article 8 – Déroulement de la mission</b> .....	<b>27</b>
8.1 Suivi de l’étude .....	27
8.2 Etapes principales de l’étude .....	29
8.3 Réunions .....	31
<b>Article 9 – Planning prévisionnel de la mission</b> .....	<b>31</b>
<b>Article 10 – Documents à fournir</b> .....	<b>32</b>
<b>Article 11 - Propriété intellectuelle</b> .....	<b>32</b>

## Liste des sigles

**S.D.A.G.E.** : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Loire-Bretagne

**S.A.G.E.** : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

**Z.R.E.** : Zone de Répartition des Eaux

**P.T.G.E.** : Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau

**C.L.E.** : Commission Locale de l'Eau

**VP** : Volumes Prélevables

**H.M.U.C.** : Hydrologie. Milieu. Usages. Climat

**AELB** : Agence de l'Eau Loire Bretagne

**UH** : Unité Hydrologique

## Article 1 - Contexte

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Loire-Bretagne (S.D.A.G.E.) 2016-2021 reconnaît l'Oudon comme « Bassin avec un plafonnement, au niveau actuel, des prélèvements à l'étiage pour prévenir l'apparition d'un déficit quantitatif » (disposition 7B3).

À ce stade, ce classement est maintenu dans le S.D.A.G.E. mais il est envisagé une évolution du classement de la disposition 7B3 du S.D.A.G.E. en Zone de Répartition des Eaux (ZRE) par arrêté préfectoral. La temporisation du classement en ZRE est liée à l'élaboration d'un Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau sur le bassin versant de l'Oudon.

La Commission Locale de l'Eau a validé la feuille de route pour élaborer un Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau au mois de juin 2021.

Le Syndicat du Bassin de l'Oudon a confié à la Compagnie d'Aménagement des Coteaux de Gascogne (CACG) la réalisation de l'étude des Volumes Prélevables (VPs) par l'application de la méthode HMUC telle que définie dans le Guide Méthodologique de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne (AELB).

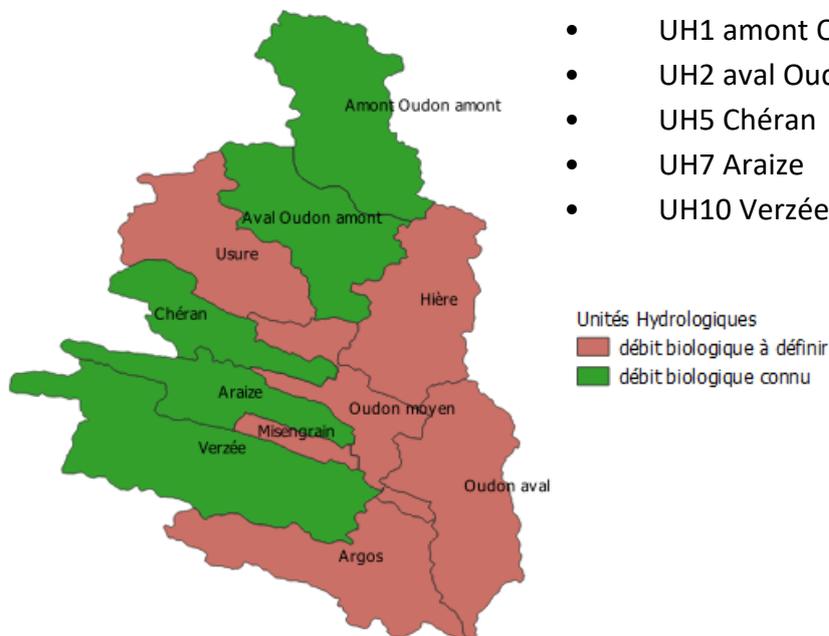
[https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/files/live/mounts/midas/Donnees-et-documents/Guide%20HMUC\\_VF3.pdf](https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/files/live/mounts/midas/Donnees-et-documents/Guide%20HMUC_VF3.pdf)

L'étude « HMUC format 2022 » intervient dans la continuité d'une précédente étude réalisée par le bureau SAFEGE en 2015 « Etude sur la gestion quantitative de la ressource en eau sur le territoire du SAGE OUDON » qualifiée de « EVP 2015 ».

Le résultat attendu de l'étude « HMUC format 2022 » est la définition de propositions de scénarios définis au pas de temps mensuel pour chacune des 11 unités hydrologiques (qualifiées de UHs) du bassin versant de l'Oudon (voir carte des UH issues de l'étude EVP 2015).

Ces scénarios intègrent les débits biologiques à maintenir (débit dans le lit d'un cours d'eau permettant le bon fonctionnement général des communautés vivantes aquatiques situées sur le bassin versant amont) et génèrent la définition de volumes prélevables affectés à chaque unité hydrologique (volumes d'eau disponibles pour assurer les besoins et activités anthropiques).

5 unités hydrologiques disposent déjà de débits biologiques en période de **basses eaux** par l'application de la méthode micro-habitats Estimhab. Ces débits ont été établis dans le cadre de l'étude EVP 2015 (SAFEGE) et validés dans le cadre de l'étude H.M.U.C. (C.A.C.G.):



Pour ces 5 UH, les résultats Estimhab ont pu être actualisés et validés dans le cadre de l'étude « HMUC format 2022 ».

Le stade d'avancement de l'étude « HMUC format 2022 », au mois de février 2024, comprend le développement de l'analyse des volets Usages (U), Climat (C), et Hydrologie (H).

Les résultats seront mis à disposition du prestataire dans le cadre de cette étude et sont consultables en ligne <https://www.bvoudon.fr/gestion-quantitative/projet-de-territoire-pour-la-gestion-de-l-eau> . Ils comprennent :

- la production des séries de débits désinfluencés pour chacune de 11 UHs du bassin sur la chronique 2004 à 2022 (19 années),
- l'hydrologie des UH non équipées de stations de mesure d'hydrométrie reconstituée par l'application d'un modèle pluie débit (GR)

La réunion du comité de suivi de l'étude du 7 novembre 2023 a pris acte de la recommandation des services de l'Etat de devoir faire compléter le volet Milieu (M).

## Article 2 - Objet de la mission

L'objet de la mission porte sur la réalisation des prestations complémentaires nécessaires à l'aboutissement du volet Milieu (M) de l'étude « HMUC format 2022 » (confiée à la C.A.C.G.) en conformité avec les prescriptions du Guide Méthodologique de l'AELB.

Les 2 objectifs principaux de cette mission sont :

- Objectif 1 : En période de basses et moyennes eaux : déterminer les débits biologiques pour 6 UHs
- Objectif 2 : En période de hautes eaux : recueillir les données pour l'évaluation des conditions de prélèvement pour l'ensemble des 11 UHs

Le descriptif des prestations attendues est l'objet du présent cahier des charges.

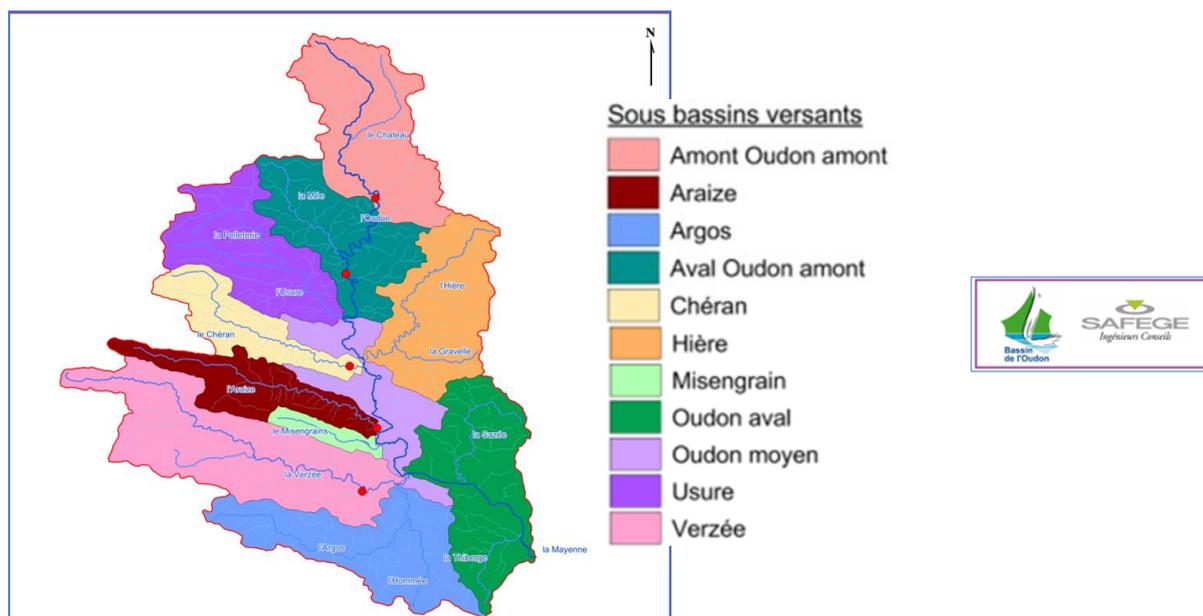
## Article 3 – Maître d'ouvrage

Le pouvoir adjudicateur est le maître d'ouvrage de l'opération.

Il s'agit ici du Syndicat du Bassin de l'Oudon en tant que structure porteuse de la Commission Locale de l'Eau.

## Article 4 - Zone d'étude

La zone d'étude couvre l'ensemble du bassin versant de l'Oudon découpé en 11 Unités Hydrologiques.

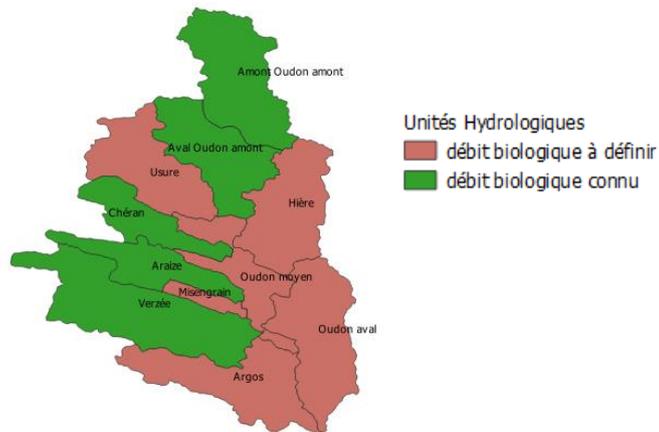


Carte 1 : Carte des 11 Unités Hydrologiques (étude EVP2015)

## OBJECTIF 1 : Sur 6 unités hydrologiques - débits biologiques

La production des estimations de débits biologiques **en basses et moyennes eaux** concerne les 6 UH ne disposant pas de données Estimhab (en rouge sur la carte ci-dessous), à savoir :

- UH3 Uzure
- UH4 Hière
- UH6 Oudon moyen
- UH8 Misengrain
- UH9 Oudon aval
- UH11 Argos



La méthode de détermination à privilégier pour ces 6 UH est la méthode hydraulique selon le guide méthodologique des études H.M.U.C.

## OBJECTIF 2 : Sur les 11 unités hydrologiques - recueil des données relatives pour l'évaluation des conditions de prélèvements en période de Hautes Eaux

Ce recueil de données est attendu sur l'ensemble des unités hydrologiques du bassin versant de l'Oudon. Cela inclut donc les 5 autres unités hydrologiques qui disposent déjà de débits biologiques **en période basses eaux**.

La méthode de détermination à privilégier pour les 6 UH précitées est la méthode hydraulique et pour les 5 autres UH, la méthode hydrologique est souhaitée en application du guide méthodologique des études H.M.U.C.



## Article 5 – Attendus de l'étude

**L'objectif est de consolider les éléments de connaissances sur les milieux aquatiques et analyser leurs besoins en eaux pour maintenir leurs fonctionnalités tout au long de l'année.**

Cette étude complémentaire doit permettre de déterminer les valeurs clés de débit permettant la vie, la reproduction et la circulation des espèces, l'alimentation en eau des zones annexes de reproduction et la préservation de leurs habitats.

Les besoins des milieux doivent intégrer les pressions préexistantes sur les cours d'eau telles que les modifications portées à sa morphologie et les effets des prélèvements. De plus, le diagnostic du volet « Milieux » est fortement dépendant du volet « Hydrologie » puisque son interprétation dépend de la reconstitution de l'hydrologie influencée et désinfluencée au pas de temps journalier. Le croisement des données hydrologiques avec les premières analyses des pressions et les enjeux écologiques du territoire ont permis de définir les zones potentiellement sensibles et cibler les sites sur lesquels il est nécessaire de déterminer les débits biologiques.

**Pour cela, les résultats et données produites lors du diagnostic des volets « Hydrologie », « Usages » et « Climat » de l'étude HMUC seront mises à disposition. Le prestataire pourra échanger avec la CACG pour la compréhension de ces données de référence. Celles-ci seront utilisées pour l'exploitation et la production des données hydrologiques dans le cadre de cette étude. C'est pourquoi le prestataire prendra soin d'en faire une analyse préalable, de les valider ou d'émettre ses éventuelles réserves et de proposer les conditions hydrologiques sur lesquelles il engage sa responsabilité dans le cadre de cette étude.**

Les résultats disponibles sont consultables en ligne <https://www.bvoudon.fr/gestion-quantitative/projet-de-territoire-pour-la-gestion-de-l-eau> et comprennent :

- la production des séries de débits désinfluencés pour chacune de 11 UH du bassin sur la chronique 2004 à 2022 (19 années),
- l'hydrologie des UH non équipées de stations de mesure d'hydrométrie reconstituée par l'application d'un modèle pluie débit (GR).

L'étude devra permettre de répondre aux questions suivantes par UH expertisée :

1. Quel est l'état actuel des cours d'eau (peuplement, habitats, caractéristiques hydromorphologiques et thermiques) ? L'état physico-chimique sera précisé à partir des données d'analyses existantes.
2. Quels sont les enjeux écologiques ?
3. Quelles sont les espèces cibles dans les différents cortèges à prendre en compte ?

4. Quels sont les débits nécessaires en hydrologie courante pour atteindre ou maintenir le bon fonctionnement des milieux aquatiques qui se définissent par « la quantité, la saisonnalité et la qualité des débits nécessaires à la durabilité des écosystèmes à l'échelle du bassin versant » ?
5. Quels sont les débits de crues, durées et occurrences nécessaires pour maintenir les habitats et assurer leurs fonctionnalités biologiques (respect des besoins des espèces cibles)
6. Comment réagissent les espèces cibles en cas d'étiages sévères correspondant à des conditions d'hydrologie exceptionnelles (stress hydrique ou survie)
7. Quelle fréquence de baisses de débits critiques peut être supportée par les milieux et les espèces cibles sans compromettre leur capacité de résilience ?
8. Dans la perspective du changement climatique, quels sont les impacts prévisibles sur l'évolution des milieux aquatiques et les besoins des espèces cibles, selon les périodes saisonnières considérées ?

Le guide méthodologique des études H.M.U.C. établit principalement 3 méthodes pour la détermination de ces débits clé :

- Méthodes hydrologiques
- Méthodes d'habitats (Estimhab)
- Méthodes hydrauliques

Comme le montre le tableau ci-dessous, extrait du guide méthodologique des études H.M.U.C., chaque méthode, selon leurs domaines d'application, permet de répondre de façon plus ou moins satisfaisante aux objectifs fixés dans le cadre de cette étude.

VARIABLES à décrire en fonction des périodes et des méthodes d'étude des conditions d'habitats en cours d'eau	PERIODE DE BASSES EAUX du SDAGE (≥ 7 mois)			HORS PERIODE DE BASSES EAUX		
	Etiage - bas débits	Moyennes eaux	Hautes eaux	Etiage - bas débits	Moyennes eaux	Hautes eaux
<b>Méthodes hydrologiques</b> = ANALYSE DE BASE incluant hydrogramme toutes eaux	Débits caractéristiques d'étiage influencés / désinfluencés Courbes des débits classés d'étiage (Q80, Q90, Q95...)	Débits d'attrait pour les migrations Débits moyens annuel, médian et mensuels quinquennaux influencés / désinfluencés Débits de crues courantes	Débits morphogènes et autres débits caractéristiques influencés / désinfluencés Courbes des débits classés de crue (Q2, Q10...)			
<b>Méthodes d'habitats</b> = ANALYSE DE BASE réservée aux cours d'eau à morphologie naturelle ou pseudo-naturelle et à l'étiage ⇒ Couplage modèle hydraulique 2D avec courbes de préférences d'habitats (plateforme HABBY) ⇒ Modèles d'habitats (Estimhab, Stathab, Lammi...)	Courbes d'habitats hydrauliques (Surface Pondérée Utile en fonction du débit)	/	/			
<b>Méthodes hydrauliques</b> = Analyse à privilégier à l'étiage pour les cours d'eau à morphologie altérée, et en moyennes et hautes eaux pour tous types de cours d'eau ⇒ Modèle hydraulique détaillé (tous cours d'eau) ⇒ Modèle hydraulique simplifié (canaux)*	Franchissabilité radiers Hauteur limite de nage Immersion des substrats de frai Connectivité berges Vitesses de courant*	Connectivité annexes hydrauliques Connectivité berges	Connectivité annexes hydrauliques et frayères Débit décolmatisation radiers (vitesse) Débit morphogène plein bord			

Compte tenu des objectifs fixés et du délai imparti pour mener à bien cette mission, la méthode à appliquer préférentiellement sera :

- la **méthode hydraulique** pour les 6 premiers UH (sauf recommandation contraire proposée dans le cadre de l'étude) ;
- la **méthode hydrologique** pour les 5 autres UHs qui disposent déjà de débits biologiques (sauf recommandation contraire proposée dans le cadre de l'étude).

Ainsi la prestation est organisée en 3 principales étapes incluses, soit dans la tranche ferme, soit dans la tranche optionnelle de ce marché :

**TRANCHE FERME :**

- **Etape 1** : sur les 11 UH, recueil et analyse des données bibliographiques et de terrain, prospection et choix des stations, espèces/habitats cibles, méthodes à appliquer et scénarios de débits à considérer
- **Etape 2** : investigations sur les 6 unités hydrologiques en période basses, moyennes et hautes eaux et production des résultats attendus

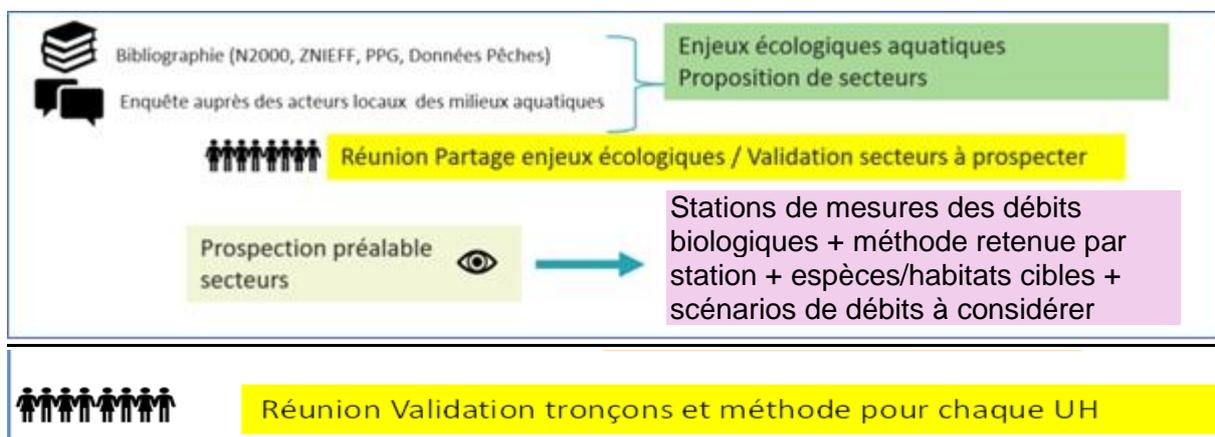
**TRANCHE OPTIONNELLE :**

- **Etape 3** : analyse hydrologiques et production des résultats attendus sur les 5 autres unités hydrologiques en période de hautes eaux

En fonction des résultats du marché ou des résultats de l'étape 1, le Syndicat se réserve la possibilité d'affermir la tranche optionnelle. Il en informera le prestataire sous la forme d'un ordre de service.

## Article 6 – Contenu de l'étude en tranche ferme

La prestation attendue pour cette partie de travail commune aux deux objectifs affectés à l'étude, suit le schéma de déroulement suivant pour les 11 UH concernés :



### **6.1 Etape 1 Analyse du territoire et détermination des zones de prospection**

#### **6.1.1 Collecte et synthèse des données bibliographiques existantes**

##### **Synthèse bibliographique**

Le prestataire établira une synthèse des analyses et des expertises afin de présélectionner des tronçons qui seront prospectés en vue de l'application des méthodes de détermination des débits biologiques pour les fonctions biologiques visées.

Il établira en particulier par unités hydrologiques :

- le contexte géologique,
- les dysfonctionnements hydromorphologiques observés,
- la présence ou non de relations nappe rivières,
- les enjeux écologiques aquatique identifiés : caractéristiques des milieux humides (cours d'eau et annexes), les peuplements faune et flore, les habitats fonctionnels et corridors écologiques dépendants des milieux aquatiques.
- Les enjeux écologiques hivernaux pressentis et leur localisation par UH;
- Une analyse bibliographique des données disponibles sur les 5 stations Estimhab déjà validées pour les prospections en période de hautes eaux

Le maître d'ouvrage mettra à disposition du prestataire :

- les données du SAGE Oudon et des évaluations annuelles,
- les études préalables au Contrat Territorial Eau (2022),

- Le rapport d'étape de l'étude H.M.U.C. et les données associées aux volets Hydrologie, Usages (prélèvements), Climat validé en novembre 2023 et les données partielles du volet Milieux ?
- Le modèle hydrologique réalisé dans le cadre de l'étude HMUC pour la détermination des débits influencés/désinfluencés
- Si besoin les référentiels cartographiques tels que orthophotoplan, scan 25 000ème, cadastre numérisé, cadastre napoléonien, cartes des cours d'eau DDTs
- Les données métiers : suivis IBGN et IPR, PDPG, données piscicoles, études préalables et d'évaluation post-travaux réalisées sur le terrain, suivis qualité de l'eau, inventaire SDIS, inventaires des zones humides et des plans d'eau, le référentiel des obstacles à l'écoulement, zones inondations (PPRI et AZI), atlas de biodiversité existants, retours d'expérience des épisodes de crues...
- Toutes autres données que le maître d'ouvrage peut lui mettre à disposition et que le prestataire jugera utile.

### **6.1.2 Identification des zones de prospection**

Pour établir les zones de prospection, le prestataire s'appuiera sur les connaissances de terrain des acteurs locaux. Le prestataire et le maître d'ouvrage établiront ensemble une liste de personnes/organismes ressources ayant une bonne connaissance de l'environnement et de l'historique du contexte local (Techniciens du syndicat, Fédération de pêche, OFB, Agence de l'eau, Associations environnementales, élus ou acteurs locaux impliqués).

Pour les 5 UH qui disposent déjà de stations à débits biologiques en basses eaux, le prestataire procèdera à un repérage préalable de terrain pour s'assurer que ces stations répondent aux critères d'analyses pour la période de hautes eaux. A défaut, et si nécessaire, il inclura ces unités hydrologiques dans les démarches d'identification des zones de prospection avec les acteurs locaux pour trouver d'autres stations représentatives pour la période de hautes eaux.

A ce stade, il est prévu une prospection équivalente à 10km de linéaire de cours d'eau pour 6 unités hydrologiques.

2 réunions avec ces personnes seront organisées (Secteur Mayenne et secteur Maine et Loire) pour permettre de recenser les liens entre l'hydrologie et les enjeux écologiques connus sur ces unités hydrologiques et identifier des secteurs de prospection.

Pour préparer ces réunions, le prestataire établira une liste de paramètres à relever sur le terrain pour permettre d'identifier, pour chaque UH, des stations d'environ 100m de long à

sélectionner pour la détermination des débits biologiques. Cette liste sera dans la mesure du possible transmise en amont de la réunion.

Le prestataire prévoira 2 demi-journées de travail réunies sur 1 journée complète pour le déroulement de ces réunions. Les groupes de travail techniques seront organisés par le maître d'ouvrage et seront délocalisés ( a priori sur Craon (53) et Segré (49)) pour être au plus proche des unités hydrologiques travaillées.

A l'issue de ces réunions, il sera établi par unité hydrologique et en accord avec les acteurs locaux :

- les **secteurs de prospection** à retenir par unité hydrologique ;
- les **critères d'analyse hiérarchisés** qui ont conduit à leur sélection ;
- les **modalités d'intervention sur le terrain** pour faciliter le travail du prestataire. Il sera également précisé si les prospections de terrain seront réalisées en présence d'acteurs locaux comme les techniciens milieux aquatiques du Syndicat, la Fédération de pêche par exemple ;
- la liste des personnes/organismes qui constitueront le **groupe de travail restreint** pour le suivi technique de l'étude.

A l'issue du choix des secteurs à prospecter, un travail de mesures de terrain factuels et/ou de modélisations (habitats et hydrauliques) sera mené par le prestataire dans les conditions décrites ci-après.

### **6.1.3 Diagnostic du territoire et document de synthèse**

Le prestataire rédigera une synthèse des données collectées et des éléments et discussions qui ont conduit à la sélection des zones de prospection qui fera partie intégrante du rapport final d'étude.

Cette synthèse devra contenir :

- un diagnostic du fonctionnement hydromorphologique des cours d'eau situés sur les 11UH et précisera les enjeux écologiques aquatiques identifiés
- l'analyse quant aux périodes de basses, moyennes et hautes eaux du point de vue des milieux aquatiques
- L'ensemble des données disponibles, synthétisé à l'échelle de chaque unité hydrologique sous forme cartographique (format édité + Qgis) avec la localisation des données d'observations. Ce document doit permettre de visualiser facilement la présence et localisation des enjeux (notamment habitats et espèces cibles) et fonctionnalités/dysfonctionnalités recensées qui justifient sa pré-sélection de tronçons

## **6.2 Choix des stations par unité hydrologique**

### **6.2.1 Reconnaissance des secteurs de prospection**

Sur les secteurs de prospection identifiés, le prestataire effectuera une reconnaissance de terrain sur un linéaire de prospection cumulée pour les 6 UH estimé à environ 10 km, potentiellement accompagné de techniciens du Syndicat ou autres acteurs locaux qui ont une connaissance de terrain.

L'information préalable des riverains concernés par ces prospections sera gérée par le Syndicat. Elle consistera à s'assurer de l'accessibilité aux parcelles par le prestataire, dans de bonnes conditions. Celui-ci disposera d'une lettre de mission qu'il pourra présenter aux riverains pour justifier de sa présence sur des propriétés privées. Le prestataire fera un effort de pédagogie pour faciliter la compréhension de la démarche et fera remonter les éventuelles difficultés qu'il rencontre sur le terrain, charge au Syndicat de lever les réticences ou d'adapter les prospections en cas de blocage.

Cette prospection aboutira à la production des résultats qui figureront dans le rapport final de l'étude. Ces résultats donneront lieu à la livraison d'une base de données géolocalisées en format compatible avec QGIS ou SYSMA (logiciel développé par l'EPTB Sèvre Nantaise et utilisé par le Syndicat). Les résultats contiendront a minima :

- par tronçon homogène, les éléments de morphologie caractéristique (alternance de faciès, type de ripisylve...),
- la géolocalisation précise des habitats, corridors écologiques et zones de reproductions stratégiques (exemple : frayères à brochet), des ouvrages et des points sensibles (exemple : longs radiers, rejets de station d'épuration...) et points potentiels d'observations et d'évaluation des relations nappe-rivière notamment (ex : puits),
- Un reportage photographique.

### **6.2.2 Choix des stations, des méthodes, des espèces cibles et des scénarios de débits de crues**

A l'issue du travail de prospection, 4 types de choix seront discutés dans un premier temps avec le groupe de travail restreint puis soumis à validation au groupe de travail PTGE. Ces choix porteront sur la localisation des stations, les méthodes à appliquer (selon le guide méthodologique des études HMUC), les espèces cibles et les scénarios de crues à considérer. Par ailleurs, dans le cadre du choix méthodologique, une première analyse conduira à identifier les périodes de basses, moyennes et hautes eaux adaptées au bassin versant de l'Oudon.

## Choix des stations

Pour chaque unité hydrologique, sur la base des données recueillies sur le terrain, le prestataire définit le **nombre et l'emplacement des stations** d'estimation des débits biologiques et de recueil des données relatives à l'évaluation des conditions de prélèvements en période de hautes eaux.

Ces stations doivent répondre aux critères fondamentaux suivants :

- Être représentatives des sous-bassins homogènes sélectionnés et les moins artificialisées possible
- Être non influencées par des ouvrages
- Disposer de stations de suivis biologiques et d'une chronique de débits journaliers issue de la station hydrométrique à proximité ou à défaut d'une chronique reconstituée et validée à l'appui de l'analyse du volet Hydrologie de l'étude HMUC.

Le prestataire prendra soin d'apporter un regard critique sur ce classement en présentant les avantages, inconvénients et limites de son analyse.

## Choix des méthodes :

Pour chaque station, le prestataire devra :

- **Confirmer le choix de la méthode** hydraulique (a priori 6UH) ou hydrologique (a priori 5UH) selon les unités hydrologiques
- **ou proposer une autre méthode** qu'il juge plus adaptée à la définition des débits biologiques ou à la détermination des conditions de prélèvement en hautes eaux parmi les 2 autres méthodes préconisées dans le guide HMUC en période de basses-moyennes eaux.
- Proposer, à ce stade, une première analyse quant à **l'étendue potentielle des périodes de basses, moyennes et hautes eaux** du point de vue des milieux aquatiques. D'après le SDAGE Loire-Bretagne, la période de basses eaux s'étend du 1<sup>er</sup> avril au 31 octobre et de facto, celle de hautes eaux du 1<sup>er</sup> novembre au 31 mars. Au vu de son analyse des conditions de vie et des milieux aquatiques identifiés, le prestataire proposera une définition des périodes adaptées au territoire du bassin versant de l'Oudon, en faisant la distinction des périodes de moyennes de eaux. Cette analyse contribuera à l'application des méthodologies selon le guide méthodologique des études HMUC.
- Dans le cas de lacunes dans les données disponibles, il proposera, si nécessaire, la réalisation d'observations de terrain sur la période de moyennes et hautes eaux pour apporter les éléments d'observations complémentaires pour l'analyse des besoins des milieux sur cette période et la détermination des conditions qui limitent les possibilités de prélèvement sur cette période. Ces observations complémentaires pourront faire l'objet d'une prestation supplémentaire éventuelle (PSE) prévue dans le cadre des règles administratives du marché.

**Il est attendu du prestataire une approche critique des méthodes proposées et de leur utilisation pour justifier du choix qu'il propose pour chacune des UH.**

**La méthode et le protocole proposés par le prestataire pour chaque station seront présentés au groupe de travail restreint** qui apportera si besoin les modifications nécessaires pour pouvoir les valider. Le prestataire utilisera la méthode validée par le groupe de travail PTGE.

### **Choix des espèces**

Pour chaque station, le prestataire devra également :

- Proposer **les espèces et de stade de développement cibles** compte tenu des espèces présentes ou historiquement présentes identifiées lors des inventaires et suivis piscicoles et hydro-biologiques ou lors de la collecte des connaissances de terrain. Il mettra en lien les habitats identifiés dont dépendent ces espèces, et qui ont conduit au choix des stations notamment en période de hautes eaux.

Le prestataire justifiera sa proposition en considérant le contexte environnemental, le stade de développement des espèces, leur sensibilité aux variations de débits, leur caractère patrimonial et leur pertinence vis-à-vis de la méthode et du protocole retenu pour l'analyse des débits écologique et des conditions de prélèvement ou encore l'existence de zones de protection particulières.

Ce choix d'une ou plusieurs espèces cibles doit permettre d'établir une plage de débits biologiques adaptée à leurs besoins fondamentaux (reproduction, croissance, mobilité...) qui constituera les données d'entrée du modèle à utiliser pour le calcul des débits biologiques mais aussi pour la définition des conditions ouvrant la possibilité de prélèvements notamment en période de hautes eaux.

### **Choix des scénarios de débits à considérer**

Pour chaque station ou l'ensemble des stations selon le choix le plus pertinent, le prestataire doit également :

- Proposer un **panel de débits (étiage, courant et crues) à considérer**. Il s'appuiera pour cela sur son analyse des enjeux des milieux aquatiques sur les différentes périodes et de son analyse des gammes de débits de crues contribuant au bon fonctionnement des milieux aquatiques de par leur typologie (durée, fréquence d'occurrence, intensité).

Pour cela il pourra s'appuyer sur ses connaissances et sur les éléments produits dans le cadre du volet H mais aussi M de l'étude H.M.U.C. Il pourra également s'appuyer sur les données statistiques recueillies au droit des 7 stations hydrométriques disponibles sur le bassin versant de l'Oudon pour identifier les débits caractéristiques qu'il juge pertinents pour aboutir au résultat escompté.

Le prestataire présentera les éléments permettant la prise de décision du groupe de travail PTGE de façon claire et concise. Elle contiendra a minima les éléments suivants :

- l'état des lieux des milieux aquatiques
- le bilan des prospections de terrain
- la grille d'analyse des critères de sélection
- la proposition des stations, méthodes associées et espèces cibles proposés par unité hydrologique.
- Les scénarios de débits de crue proposés

### 6.2.3 Description des attentes en matière de méthodologie

Différentes méthodes sont identifiées dans la bibliographie pour l'estimation des débits biologiques (Lamouroux et al., 2018) :

- Les méthodes hydrologiques,
- les méthodes hydrauliques
- les méthodes d'habitats.

Tableau descriptif des méthodes et de leurs champs d'applications  
(extrait du guide méthodologique du guide HMUC)

VARIABLES à décrire en fonction des périodes et des méthodes d'étude des conditions d'habitats en cours d'eau	PERIODE DE BASSES EAUX du SDAGE (≥ 7 mois)		HORS PERIODE DE BASSES EAUX
	Etiage - bas débits	Moyennes eaux	Hautes eaux
<b>Méthodes hydrologiques</b> = ANALYSE DE BASE Incluant hydrogramme toutes eaux	Débits caractéristiques d'étiage influencés / désinfluencés Courbes des débits classés d'étiage (Q80, Q90, Q95...)	Débits d'attrait pour les migrations Débits moyens annuel, médian et mensuels quinquennaux influencés / désinfluencés Débits de crues courantes	Débits morphogènes et autres débits caractéristiques influencés / désinfluencés Courbes des débits classés de crue (Q2, Q10...)
<b>Méthodes d'habitats</b> = ANALYSE DE BASE réservée aux cours d'eau à morphologie naturelle ou pseudo-naturelle et à l'étiage ⇒ Couplage modèle hydraulique 2D avec courbes de préférences d'habitats (plateforme HABBY) ⇒ Modèles d'habitats (Estimhab, Stathab, Lammi...)	Courbes d'habitats hydrauliques (Surface Pondérée Utile en fonction du débit)	/	/
<b>Méthodes hydrauliques</b> = Analyse à privilégier à l'étiage pour les cours d'eau à morphologie altérée, et en moyennes et hautes eaux pour tous types de cours d'eau ⇒ Modèle hydraulique détaillé (tous cours d'eau) ⇒ Modèle hydraulique simplifié (canaux)*	Franchissabilité radiers Hauteur limite de nage Immersion des substrats de frai Connectivité berges Vitesses de courant*	Connectivité annexes hydrauliques Connectivité berges	Connectivité annexes hydrauliques et frayères Débit décolmatage radiers (vitesse) Débit morphogène plein bord

#### 6.2.3.1 Méthode hydrologique

L'utilisation de la méthode hydrologique s'appuie sur les relations quantitatives entre les altérations hydrologiques et leurs effets biologiques (relations débits-écologie). Cela permet d'identifier des limites d'altération « acceptables » d'un point de vue écologique et donc de définir des seuils d'altération de débits acceptables.

La méthode consiste à s'intéresser à l'ensemble des caractéristiques du régime hydrologique importantes pour les milieux et à leur altération en fonction des scénarios de prélèvements envisagés. Cela peut s'appliquer aux périodes d'étiages, de crues et doit prendre en compte les variations rapides, les intensités et fréquences de crues ainsi que les durées et saisonnalité des évènements.

**Pour la période des basses et moyennes eaux**, cette méthode peut être appliquée lorsque les méthodes précédentes n'ont pas pu être appliquées, notamment dans le cas des stations trop modifiées. **Pour la période de hautes eaux (a priori 1<sup>er</sup> novembre à 31 mars)**, il n'existe pas actuellement de méthode reconnue pour permettre de déterminer des débits écologiques. C'est pourquoi les approches par méthodes hydrologiques sont privilégiées sur cette période.

Pour l'application de cette méthode, il est attendu du prestataire qu'il produise, pour chaque UH, une analyse statistique des crues en testant les variations prévisibles du régime hydrologique selon des scénarios de prélèvements en mettant en évidence les paramètres clés tels que les fréquences et occurrence de certains débits **au pas de temps journalier** et des durées variables de certains débits clés.

Ainsi, le prestataire reconstitue l'hydrologie des stations au pas de temps journalier et la présentera notamment sous forme d'hydrogrammes mensuels mais également de courbes des débits classés.

Les classes de débits statistiques à considérer sont :

- les débits moyens : débits mensuels moyens, le module
- les débits extrêmes : débit de référence QMNA5, QMNA2, débits mensuels quinquennaux secs, le 1/10 du module
- les quantiles de débit journalier : Q80, Q90, Q95, Q10, Q20

Le prestataire pourra proposer d'autres débits statistiques qu'il juge pertinent en argumentant les raisons de sa proposition. Ces choix devront être validés par le groupe de travail technique. Il pourra utilement s'appuyer sur le travail déjà réalisé dans le cadre de l'étude H.M.U.C. et son volet H en particulier. Il disposera également du modèle hydrologique créé dans le cadre de cette étude pour caractériser le maillage hydrologique du bassin versant de l'Oudon.

**Pour la période de moyennes et hautes eaux**, il s'attachera à analyser des événements de crues qui répondent aux caractéristiques suivantes :

- Les débits d'attrait pour les migrations (moyennes eaux)
- Les crues de période de retour annuelle (1 an ou 1.5 an),
- Les débits de plein bord,
- Les crues morphogènes,
- Les crues de nature à décolmater des radiers y compris avec remobilisation d'éléments grossiers
- Les crues de nature à mobiliser des compartiments biologiques annexes (zone de reproduction ou de mobilité par exemple)
- Les courbes de débits classés (ex : débits dépassés 10% du temps, 20% du temps, etc. )

Cette méthode doit conduire, pour chaque UH et chaque période, à déterminer les conditions de prélèvements à respecter pour préserver le régime hydrologique dont les milieux ont besoin.

Dans le cadre de son offre, le prestataire est invité à proposer, les descripteurs du régime hydrologique qu'il prévoit d'utiliser pour répondre aux objectifs de cette méthode.

### 6.2.3.2 Méthode de micro-habitats (Estimhab)

Les méthodes d'habitats permettent le croisement des caractéristiques hydrauliques des stations d'estimation des débits biologiques, généralement modélisées en fonction du débit, avec des préférences biologiques vis-à-vis de certains paramètres d'habitats.

Elle consiste à l'aide des caractéristiques et habitats préalablement géolocalisées sur chaque station d'unité hydrologique d'observer l'engorgement ou la réaction des différents compartiments des milieux aquatiques selon une gamme de débits préétablie. Elle donne donc lieu à plusieurs campagnes d'observations de terrain.

Compte tenu de la nécessité de visualiser la répartition spatiale des débits sur les habitats, cette méthode s'applique sur la période de basses eaux et dans une certaine limite en période de moyennes eaux.

Cette méthode aboutie à la production de courbe d'habitats qui définit les débits fonctionnels pour les milieux aquatiques. Une plateforme logicielle a été développée par l'INRAE (HABBY) pour produire ces courbes d'habitats. Le logiciel est téléchargeable sur le site de l'INRAE via l'adresse suivante : <https://habby.wiki.inrae.fr/>.

**Pour la période de basses eaux**, le choix d'une méthode hydraulique (voir ci-descriptif attendu ci-dessous), couplée avec celles des habitats (Estimhab) sera privilégié dès que la configuration du milieu aquatique le permettra.

A défaut et si la station le permet, la méthode Estimhab seule pourra être appliquée dans les conditions suivantes :

- le domaine de validité du protocole Estimhab devra être respecté selon les éléments repris dans le guide d'application Estimhab 2011 (ex : morphologie naturelle ou pseudo-naturelle avec alternance de faciès, jaugeages ponctuels lors des 2 campagnes, transects resserrés...)
- les observations comprendront au moins deux campagnes de débits contrastés tels que :
  - Q1 le plus bas possible pour analyser le plus possible les conditions de sensibilités aux très bas débits
  - Q2 proche du débit médian Q50

L'analyse des courbes d'habitats doit conduire à identifier une gamme de sensibilité des milieux à la baisse de débits. Cette analyse pourra être menée dans un premier temps espèce par espèce, ou par stade de développement.

Dans tous les cas, cette gamme de sensibilité des milieux sera mise en perspective avec l'hydrologie influencée et désinfluencée (voir descriptif ci-après) au droit de la station de débit biologique, calculé via le modèle hydrologique de l'étude HMUC qui sera fournis au prestataire (cf. Guide d'application du protocole Estimhab).

### 6.2.3.3 Méthode hydraulique

Cette méthode nécessite un travail important de relevés topographiques et de modélisation. Mais elle présente l'avantage d'avoir un champ d'application qui couvre les 3 périodes hydrologiques et de s'exonérer de campagnes d'observations de terrain en situation, hormis celles consistant au calage du modèle.

C'est pourquoi dans le cadre de cette étude et compte tenu des délais de réalisation souhaités, il a été prévu d'utiliser en priorité cette méthode sur les 6 UH, lorsque cela est possible. Certaines UH peuvent avoir été réorientées vers d'autres méthodes dans les étapes précédentes.

Cette méthode est alimentée par des valeurs de débits impactantes pour les milieux aquatiques selon les stations et couplée aux données à celle d'Estimhab à l'aide de la plateforme HABBY. Elle conduit, de même, à identifier une gamme de sensibilité des milieux à la baisse de débits. Cette analyse pourra être menée dans un premier temps espèce par espèce, ou par stade de développement.

Dans tous les cas, cette gamme de sensibilité des milieux sera mise en perspective avec l'hydrologie influencée et désinfluencée (voir descriptif ci-après) au droit de la station de débit biologique, calculé via le modèle hydrologique de l'étude HMUC qui sera fournis au prestataire (cf. Guide d'application du protocole Estimhab-2011).

Les débits biologiques sont ainsi déterminés en période de basses et moyennes eaux et les conditions limitantes de prélèvements sont établies en période de hautes eaux.

**Pour la période de basses eaux**, la méthode hydraulique sera mise en œuvre à l'aide d'un modèle hydraulique qui renseignera les variables hydrauliques clés. Ce modèle sera couplé à des valeurs d'habitats par le biais de la plateforme HABBY et alimenté par une gamme de valeurs de débits impactant (choix des scénarios de débits à considérer)

Le modèle hydraulique requis est :

- un modèle à minima 2D (type HEC-HMS ou au moins équivalent),
- un modèle avec des paramètres suffisamment précis, dans l'idéal calé sur 2 campagnes de mesure in situ à débits contrastés (faible et moyen à fort), incluant la mesure des débits avec des méthodes de vérification de la cohérence de ces débits avec les stations hydrométriques disponibles,
- via des relevés de lignes d'eau et de hauteurs d'eau au droit de transects resserrés,
- un détournement et localisation sur chaque station de la granulométrie du substrat, des caches, des zones de végétation le cas échéant

L'analyse des résultats a pour objectif d'évaluer l'évolution des paramètres hydrauliques et des paramètres d'habitats en fonction du débit (surface mouillée, hauteurs d'eau, vitesses de courant, veines de profondeur minimale, connectivité des berges...).

Si la station le permet, la plateforme HABBY sera utilisée pour obtenir, à partir du modèle développé, des courbes d'habitats d'espèces et de stades de développement en fonction des

débits (pour la méthode hydraulique, se référer au manuel de référence INRAE : [https://habby.wiki.inrae.fr/fr:manuel\\_reference](https://habby.wiki.inrae.fr/fr:manuel_reference)).

**En période intermédiaire d'automne (octobre-novembre)**, les débits correspondent généralement à la reprise des écoulements significatifs après la période d'étiage. La durée de l'étude devrait permettre d'observer les stations durant cette période.

Pour les débits d'automne, on apportera une vigilance particulière aux débits d'attrait pour les géniteurs du territoire ou pour le déclenchement d'autres migrations amphihalines ou holobiotiques, avec une attention sur la reprise des écoulements et les premières crues même moins importantes mais faisant suite à une longue période de sécheresse en début d'automne.

Pour interpréter ces résultats, l'objectif est de comparer ces qualités et quantités d'habitats à plusieurs débits de moyennes voire hautes eaux (débits mensuels moyens de printemps/automne, débits mensuels quinquennaux secs, débit médian (Q50), débit plein bord, ...).

Pour les débits d'attrait d'automne, une analyse des crues, même de moyennes ampieurs, doit être analysée au pas de temps journalier.

C'est pourquoi pour cette période, **la méthode privilégiée est la méthode hydraulique**, sous réserve de la validité du modèle aux débits cibles de moyennes eaux, et tout en sachant que les courbes d'habitats ne seront pas toujours utilisables, étant donné qu'elles sont valables uniquement pour les débits d'étiage.

A défaut, des relevés de terrain menés à des débits adéquats seront réalisés par le prestataire pour apporter des informations pertinentes. Lors des phases terrain, des mesures de vitesses de courant sur les radiers le cas échéant, permettront de rendre compte des capacités de décolmatage des particules les plus fines du substrat en place.

**En période de hautes eaux**, on reconnaît l'existence d'enjeux écologiques aquatiques sur la période tels que (liste non exhaustive) :

- Reproduction du brochet ;
- Décolmatage des substrats (vitesse suffisante) ;
- Connexion de habitats rivulaires (chenaux secondaires, habitats de type sous berge, zones humides)
- Maintien de crues de fréquence, durée et intensité suffisantes pour assurer le renouvellement d'habitats, la connexion d'enjeux présents en lit majeur, la recharge de nappe le cas échéant

Sur cette période, la méthode hydraulique contribue à déterminer les conditions d'écoulement (hauteur d'eau, vitesse, répartition spatiale) au droit de chaque station en fonction des débits établis dans le cadre de l'analyse hydrologique.

Cette analyse hydrologique conduit à déterminer les conditions de prélèvements à respecter pour préserver a minima les conditions d'écoulement nécessaires aux milieux aquatiques, en période de hautes eaux.

**En période intermédiaire de printemps (avril-mai)**, les débits correspondent à la période la plus sensible de migration, de reproduction et de développement, toutes espèces et écophases aquatiques confondues et conditionne la résilience des milieux durant la période d'étiage.

La durée de l'étude ne permettra pas de réaliser les observations et mesures nécessaires pour cette période. Il est donc attendu une analyse à partir des données des habitats et espèces potentielles ou identifiées et du modèle hydraulique. Cette analyse doit permettre de rendre compte de seuils de débits permettant la connectivité partielle ou totale avec les berges, la mise en eau des caches sous berges, la mise en eau des annexes hydrauliques linéaires (fossés, petits affluents...) ou surfaciques (prairies inondables, bras morts...). Pour certaines espèces, la qualité de ces connexions et la quantité d'habitats disponibles conditionne le succès reproducteur et de croissance des juvéniles.

Le Syndicat mettra en place ultérieurement un suivi des paramètres, sur ces stations, afin de consolider les éléments de l'étude.

### **6.3 Etape 2 : Définition des débits écologiques et recueil des données pour l'évaluation des conditions de prélèvements pour 6 unités hydrologiques**

Suite à la validation du groupe de travail PTGE définissant :

- les stations affectées à chaque unité hydrologique
- la méthode d'établissement des débits biologiques et des données pour évaluer les conditions de prélèvements
- les espèces cibles
- les scénarios de débits à considérer selon les périodes hydrologiques

Le prestataire procèdera aux investigations de terrain et aux analyses nécessaires sur les 6 unités hydrologiques selon la méthode retenue et décrite à l'article 6.2.3 du présent CCTP.

#### **6.3.1 Mesures in situ**

Le bureau d'étude procèdera aux investigations nécessaires pour chacune des 6 stations selon la méthode qui aura été validée pour chaque station.

Concernant la méthode hydraulique, le bureau d'étude prévoira de réaliser une mesure de débit par jaugeage au droit de chaque station, ainsi qu'un levé de la topographie. Les relevés de terrain menés à des débits adéquats comprendront également des mesures de vitesses de courant sur les radiers le cas échéant, pour rendre compte des capacités de décolmatage des particules les plus fines du substrat en place.

### **6.3.2 Reconstitution de l'hydrologie influencée et désinfluencée au niveau des stations d'estimation de débits écologiques**

A partir des résultats produits dans le cadre du volet H de l'étude HMUC et à l'aide du modèle hydrologique mis à disposition du prestataire, il reconstituera l'hydrologie influencée et désinfluencée au niveau de chaque station.

**A ce stade, le prestataire échangera impérativement avec la CACG pour s'assurer d'une part des conditions d'utilisation du modèle fournis (calage, précautions d'usage...), et d'autre part de l'adhésion de la CACG aux hypothèses retenues lors de cette étude complémentaire.**

En effet, les données produites devront être utilisées par la CACG pour finaliser l'étude HMUC et déterminer les volumes prélevables pour chaque UH. Il est donc primordial que la méthodologie utilisée et les résultats ne prêtent pas à discussion une fois les résultats de l'étude complémentaire livrés. En cas de désaccord, le groupe de travail restreint voire le groupe de travail PTGE sera appelé à décider de l'hypothèse à retenir.

La reconstitution des débits désinfluencés sur chaque station nécessite une analyse hydrologique quelle que soit la saison considérée : chaque résultat de débit biologique devra être mis en regard de l'hydrologie influencée et désinfluencée à l'échelle de la station de débit biologique à l'aide du modèle hydrologique constitué dans le cadre du volet H de l'étude H.M.U.C.. Les métriques hydrologiques minimales à représenter sous forme d'une figure de synthèse sont les gammes de débits biologiques.

Ainsi, le prestataire reconstitue l'hydrologie influencée et désinfluencée des stations au pas de temps journalier et la présentera notamment sous forme d'hydrogrammes mensuels mais également de courbes des débits classés influencés et désinfluencés.

Les classes de débits statistiques à considérer sont :

- les débits moyens : débits mensuels moyens, le module
- les débits extrêmes : débit de référence QMNA5 naturel et influencé, QMNA2, débits mensuels quinquennaux secs, le 1/10 du module
- les quantiles de débit journalier : Q80, Q95, Q10, Q20

Le prestataire pourra proposer d'autres débits statistiques qu'il juge pertinent en argumentant les raisons de sa proposition. Ces choix devront être validés par le groupe de travail restreint.

**Dans son offre, le prestataire pourra décrire la méthode et les modèles de calcul qu'il propose d'utiliser pour aboutir à ce résultat, selon les 3 méthodes possibles.**

### **6.3.3 Etablissement des débits biologiques sur chaque station et recueil de données pour l'évaluation des conditions de prélèvements en période de hautes eaux**

Pour chaque station, et en s'appuyant sur les résultats de l'hydrologie influencée et désinfluencée, le choix des espèces cibles et leur stade de développement, les résultats de l'analyse de la relation débit/usages mais aussi débit/écologie, le prestataire proposera une plage de débits biologiques et de hauteurs de lames d'eau correspondantes, déterminées de manière à répondre aux besoins des milieux.

Pour chaque station, la plage de débits proposée correspondra à une gamme de débits biologiques de bon fonctionnement du milieu aquatique à l'échelle mensuelle.

Cette gamme de sensibilité est située entre :

- Une valeur basse de débit biologique permettant le bon fonctionnement des milieux aquatiques et en deçà de laquelle les capacités d'accueil du milieu diminuent rapidement ;
- Une valeur haute de débit biologique, au-dessus de laquelle le gain d'habitat potentiel n'est pas significatif ;

Pour la période de hautes eaux, l'analyse hydrologique couplée aux conditions d'écoulement calculées sur les stations où un modèle hydraulique a été réalisé, permettra au prestataire de rechercher une relation débits-écologie sur les stations expertisées. A ce stade, il est attendu du prestataire un degré d'expertise important pour identifier les limites acceptables d'altération.

En outre, il établira une analyse de l'impact de plusieurs scénarios de conditions de prélèvements qui intègrent plusieurs types de débits de crues, de fréquences d'occurrence et de durées différentes qu'il aura préalablement fait valider.

Dans le cas où certaines UH présentent des débits insuffisants par rapport aux besoins des milieux aquatiques en période de hautes eaux, il sera mis en lumière les conditions qui conduisent à cette situation.

L'expression des conditions qui limitent la possibilité de prélèvements en période de hautes et moyennes eaux devra permettre, au terme de l'étude HMUC confiée à la CACG, de définir les possibilités de mesures de substitution envisageables et leurs conditions de mise en œuvre selon les UH. Dans cette perspective, le prestataire s'attachera à dialoguer avec la CACG pour s'assurer que les éléments qui seront mis à leur disposition leur permettront d'aboutir à cette analyse.

Il est attendu que soit produit les données suivantes sur les 6 unités hydrologiques :

- définition des périodes de basses, moyennes et hautes eaux au regard de l'hydrologie et des enjeux identifiés.

- débits permettant de satisfaire les enjeux écologiques identifiés par le biais de la méthode hydraulique sur les périodes hydrologiques considérées, ou à défaut par la méthode utilisée
- comparaison de ces débits sur leur impact sur les enjeux écologiques
- les conditions qui limitent la possibilité de prélèvement en période intermédiaire de moyennes eaux et la période de hautes eaux
- l'interprétation au regard des enjeux retenus et de l'hydrologie influencée et désinfluencée par les usages actuels

## **Article 7 – Contenu de l'étude en tranche optionnelle**

### **7.3 Etape 3 : Recueil des données pour l'évaluation des conditions de prélèvements en période de hautes eaux pour 5 unités hydrologiques**

5 unités hydrologiques bénéficient de stations de référence et de débits biologiques qui ont été établies dans le cadre de l'étude EVP de 2015 et validées dans le cadre de l'étude H.M.U.C. actuellement en cours.

Aussi, sur ces 5 unités hydrologiques, la mission consiste à procéder à la mise en œuvre de la méthode hydrologique (voir chapitre 6.2.3.1) pour l'établissement des données permettant l'évaluation des conditions de prélèvement en période de moyennes à hautes eaux.

Pour l'application de cette méthode, il est attendu du prestataire qu'il produise, pour chaque UH, une analyse statistique des crues en testant les variations prévisibles du régime hydrologique selon des scénarios de prélèvements en mettant en évidence les paramètres clés tels que les fréquences et occurrence de certains débits **au pas de temps journalier** et des durées variables de certains débits clés.

Ainsi, le prestataire reconstitue l'hydrologie des stations au pas de temps journalier et la présentera notamment sous forme d'hydrogrammes mensuels mais également de courbes des débits classés.

Le recueil de ces données devra permettre d'établir les conditions dans lesquelles les prélèvements peuvent être autorisés sans compromettre le bon fonctionnement des milieux aquatiques en période de moyennes à hautes eaux et ainsi aider les acteurs du territoire à discuter des modalités de gestion à prévoir.

Il fera une analyse critique des résultats qu'il obtient afin de préciser les précautions d'usages ou d'interprétation à prendre.

**Ces résultats feront l'objet d'une analyse par le groupe de travail restreint puis d'une présentation en groupe de travail PTGE pour validation.**

## Article 8 – Déroulement de la mission

### **8.1 Suivi de l'étude**

#### **Suivi régulier**

Le suivi technique régulier de l'exécution de l'étude est assuré par le personnel du Syndicat du Bassin de l'Oudon pour le compte de la Commission Locale de l'Eau du Bassin versant de l'Oudon.

La chargée de gestion quantitative du Syndicat du Bassin de l'Oudon sera l'interlocutrice privilégiée du prestataire.

L'animatrice de la CLE et directrice du Syndicat et le responsable du pôle milieu aquatiques pourront être sollicités si besoin.

Lors de sa mission, le prestataire sera tenu d'informer et de rendre compte régulièrement de l'avancement de son étude auprès du responsable de l'étude.

#### **Groupe de travail restreint**

**Un groupe de travail restreint** constitué d'experts et de personnes ressources locales sera constitué dès le début de l'étude.

Le but de ce groupe de travail technique est d'accompagner le prestataire dans le déroulement de l'étude pour lui apporter les éléments de connaissance du territoire et arbitrer des choix d'ordre technique qui conditionnent l'issue des résultats de cette étude et de permettre au comité de pilotage de se prononcer sur l'avancement de l'étude.

Ce groupe de travail sera constitué de techniciens du Syndicat, des services de l'Etat (OFB, DDT, DREAL, Agence de l'Eau), et d'acteurs locaux compétents à définir (Techniciens de fédérations de pêche, d'associations environnementales, quelques élus locaux ou personnes impliquées selon les UH).

#### **Groupe de travail PTGE**

**Un groupe de travail PTGE** a été constitué pour le suivi de l'étude H.M.U.C. et plus général pour l'élaboration du P.T.G.E.. il est composé des représentants de la CLE Oudon, et des institutions, partenaires et usagers concernés par la gestion quantitative de l'eau.

Ce comité de pilotage constitue une instance de concertation qui validera certains choix techniques à des étapes importantes du déroulement de l'étude.

Ce groupe est composé de (par ordre alphabétique) :

Agence de l'Eau Loire Bretagne ; Agrial ; Anjou Bleu Communauté ; Anjou Maine Céréales ; Arvalis ; AS 49 ; Association BASE ; Association de sauvegarde des Moulins d'eau ; Association Mayenne Nature Environnement ; Chambre de commerce et d'industrie 49 et 53 ; Cer France ; Chambre d'agriculture des Pays de la Loire ; Chambre des métiers et de l'artisanat 49 et 53 ; CIVAM ; CIVAM AD 49 ; CIVAM BIO 53 ; Commission Locale de l'Eau ; Communauté de communes Châteaubriant Derval ; Communauté de communes de la Roche aux Fées ; Communauté de communes des Vallées du Haut Anjou ; communauté de communes du Pays de Craon ; Compagnie d'aménagement des coteaux de Gascogne ; Conseil Départemental 53 et 49 ; Conseil régional des Pays de la Loire ; Coop ouest ; CUMA ; D.D.T. 49 et 53 ; DDETSPP 53/PP/PE ; DDPP 49/ESPAAP ; DRAAF ; DREAL Pays de la Loire ; Ets Dutertre ; Ets Hautbois ; Fédération de pêche 49 et 53 ; Filière Aquacole Pays de La Loire ; France Nature Environnement Anjou ; FRCIVAM Pays de la Loire ; Laval Agglomération ; Mayenne Nature Environnement ; OFB 49 et 53 ; OFB DR Pays de la Loire ; Pele agri conseil ; Seenovia ; SMIDAP ; Syndicat Départemental de la propriété privée rurale 49 et 53 ; Syndicat de la propriété agricole 49 ; Syndicat d'Eau de l'Anjou ; Syndicat des exploitants de plans d'eau, de cours d'eau de la Mayenne, Sarthe ; Syndicat des irrigants de la Mayenne ; Syndicat du Bassin de l'Oudon ; Terrena ; UFC Que choisir 49 et 53 ; Vitré Communauté.

Les résultats de l'étude seront in fine présentés pour validation au Groupe de travail PTGE.

L'ensemble de l'étude fera l'objet d'un rapport de fin d'étude qui reprendra la description du déroulement de l'étude et les éléments qui ont conduit à la détermination des débits biologiques et aux données pour fixer les conditions de prélèvement en période de hautes eaux.

Il prendra soin de préparer des notes d'élaboration et de calage des différents supports d'analyses (méthode et modèles hydrauliques, méthode et calage des courbes d'habitats, méthode et analyse de la méthode hydrologique).

## 8.2 Etapes principales de l'étude

Etapes	Contenu
Etape 1 : Juin Collecte des données	<ul style="list-style-type: none"><li>- Collecte et analyse de données bibliographiques</li><li>- Vérification de terrain 5UH</li></ul>
Etape 2 : Fin juin <b>Réunion 1</b> du GT restreint délocalisée (2 ½ journées)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Synthèse des données collectées</li><li>- Validation des critères de sélection et grille d'analyse</li><li>- Sélection des zones de prospection par UH</li></ul>
Etape 3 : Juillet Prospections de terrain (10km)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Localisation et caractérisation des stations potentielles</li></ul>
Etape 4 : Fin aout <b>Réunion 2</b> du GT restreint (visio)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bilan des prospections</li><li>- Classement des stations à expertiser pour de 6 à 11 UH</li><li>- Orientation du choix des méthodes de détermination des débits biologiques pour 11 UH</li><li>- Définition des enjeux écologiques et des éléments de scénarios à considérer</li></ul>
Etape 5 : début septembre <b>Réunion 1</b> du GT PTGE	<ul style="list-style-type: none"><li>- Etat des lieux des milieux aquatiques et bilan des prospections</li><li>- Validation des stations à expertiser</li><li>- Validation des méthodes de détermination des débits biologiques et des scénarios de crues à considérer</li></ul>

Etapes	Contenu
Etape 6 : septembre investigations de terrain en BASSES EAUX	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caractérisation complémentaire des habitats sur les 6UH</li> <li>- Topographie</li> <li>- 1 observation complémentaire en régime d'écoulement en étiage sévère</li> </ul>
Etape 7 : oct-nov investigations de terrain en MOYENNES EAUX	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constat mobilisation des habitats sur 6 ou 11UH (selon option)</li> <li>- Modèle hydraulique</li> <li>- Analyse hydrologique</li> </ul>
Etape 8 : décembre <b>Réunion 3</b> du groupe de travail restreint (visio)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Validation de l'analyse des débits biologiques calculés en basses et moyennes eaux</li> <li>- Validation des données pour les conditions de prélèvement en période de hautes eaux</li> </ul>
Etape 10 : janvier 2025 <b>Réunion 3</b> du Groupe de travail PTGE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Validation des débits biologiques et des conditions de prélèvement en période de hautes eaux</li> <li>- Production du rapport</li> </ul>
Etape 11 : Février 2025 Intégration des débits biologiques à l'étude HMUC (CACG)	

### **8.3 Réunions**

Pendant la phase d'étude, le bureau d'étude prévoira 5 réunions telles que décrites précédemment.

Il prévoira également :

- le temps nécessaire aux enquêtes de terrain pour le recueil des données sur les 11UH
- le premier groupe de travail restreint se déroulera sur maximum 2 demi-journées pour la détermination des secteurs de prospections préalables

Le bureau d'études prévoira également le temps d'échange nécessaire :

- avec le maître d'ouvrage pour toute la durée de l'étude, notamment pour prendre connaissance du dossier, préparer les groupes de travail, comité de pilotage et les démarches nécessaires au bon déroulement de l'étude,
- avec la CACG qui est en charge de la production de l'étude HMUC format 2022.

Le bureau d'étude indiquera dans son offre le coût pour une réunion supplémentaire

Les réunions se feront dans des locaux fournis par le Syndicat sur le territoire du bassin de l'Oudon ou directement sur le terrain.

L'organisation de ces réunions sera à la charge du Syndicat (invitation, feuille d'émargement, matériel de projection, etc.). Le prestataire quant à lui, fournira le support visuel et autres documents nécessaires au bon déroulement de la réunion. Ces documents seront envoyés au maître d'ouvrage au plus tard 5 jours travaillés avant la réunion.

Le prestataire se chargera également de rédiger le compte rendu, qu'il enverra dans un délai maximum de deux semaines après la réunion au maître d'ouvrage pour validation (délai de validation fixé à 10 jours après réception par le maître d'ouvrage).

## **Article 9 – Planning prévisionnel de la mission**

La mission s'étend sur une durée prévisionnelle de 7 mois à compter du mois de juin 2024. Cependant les conditions d'exécution étant dépendantes de l'hydrologie des cours d'eau, celle-ci peut être étendue au-delà des 7 mois. Dans ce cas, le délai d'exécution de l'étude sera suspendu jusqu'à l'obtention des conditions permettant la reprise des prestations.

L'objectif pour le maître d'ouvrage est d'intégrer les données milieux à l'étude HMUC au premier trimestre 2025 afin de pouvoir valider cette étude et engager la co-construction du P.T.G.E. courant 2025.

Le bureau d'étude fournira dans son offre un planning prévisionnel d'exécution.

## **Article 10 – Documents à fournir**

Le prestataire restituera à la fin de l'étude :

- un rapport d'étude illustré de documents cartographiques en format papier (1exemplaire) et numérique.
- une synthèse qui présentera de façon pédagogique la logique de l'étude et les résultats fondamentaux
- les données brutes et les données analysées sous format excel, ces données devront être structurées pour permettre une exploitation optimisée
- les données SIG (avec tables attributaires complétées et fiches de métadonnées) produites pour cette étude en format compatible avec les logiciels utilisés par le maître d'ouvrage (QGIS)
- les données topographiques éventuelles doivent être fournies sous format AUTOCAD (dwg et dxf)
- En cas de production de modèle hydraulique ou hydrologique, les données brutes seront fournies avec les fichiers permettant l'exploitation ultérieure du/des modèles ainsi qu'une notice précisant les modalités de construction et de calage du modèle et les précautions d'usage du constructeur.

Les données brutes et analysées (Excel/SIG) seront livrées par le prestataire au maître d'ouvrage tout au long de la prestation. Les rapports provisoires feront l'objet d'une numérotation pour le suivi des versions.

Les avis et recommandations rendus par le groupe de travail technique ou le comité de pilotage sur les livrables devront être pris en compte par le prestataire sans donner lieu à rémunération supplémentaire.

L'ensemble des livrables devront respecter la charte graphique du Bassin de l'Oudon qui sera fourni au démarrage de l'étude au prestataire par le maître d'ouvrage.

Les documents sont réputés définitifs après validation par les instances de la Commission Locale de l'Eau.

## **Article 11 - Propriété intellectuelle**

Le maître d'ouvrage disposera librement des résultats des prestations réalisées. Le titulaire du marché ne peut faire usage commercial des résultats sans l'accord préalable du pouvoir adjudicateur.