

*Phase 1 : Proposition des sites de mesure*  
2 août 2024

**ETUDE POUR LA DETERMINATION DES DEBITS  
BIOLOGIQUES ET RECUIEL DE DONNEES POUR  
L'EVALUATION DES CONDITIONS DE PRELEVEMENTS  
SELON LES PERIODES HYDROLOGIQUES.  
(VOLET M DE L'ETUDE H.M.U.C.)**



*DOCUMENT 1 : Proposition des sites de mesures*

**MAITRE D'OUVRAGE :**  
**SYNDICAT DU BASSIN DE L'oudon**



## INFORMATIONS LIEES A LA PUBLICATION DE CE DOCUMENT

*DOCUMENT 1 : Proposition des sites de mesures*

Commanditaire : Syndicat du bassin de l'Oudon

L'élaboration de ce document a été produite par la SCOP ARL Hydro Concept. Les personnes ayant contribuées à la rédaction, relecture et validation du document ainsi que l'historique de ce dernier :

| Date     | Version | Rédaction | Relecture | Validation |
|----------|---------|-----------|-----------|------------|
| 2/8/2024 | V1      | B.YOU     |           |            |



## TABLE DES MATIERES

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | AVANT-PROPOS .....                                    | 5  |
| 2.    | ZONE D'ETUDE.....                                     | 5  |
| 3.    | METHODOLOGIE D'ETUDE.....                             | 6  |
| 3.1   | <i>Sélection des sites.....</i>                       | 6  |
| 3.2   | <i>Définition des sites d'étude .....</i>             | 7  |
| 3.3   | <i>Données.....</i>                                   | 8  |
| 4.    | PROPOSITION DE SITES .....                            | 10 |
| 4.1   | <i>UH3 Usure .....</i>                                | 10 |
| 4.2   | <i>UH4 Hière .....</i>                                | 15 |
| 4.3   | <i>UH6 Oudon moyen .....</i>                          | 19 |
| 4.4   | <i>UH8 Misengrain .....</i>                           | 25 |
| 4.5   | <i>UH11 Argos .....</i>                               | 27 |
| 4.6   | <i>UH9 Oudon aval .....</i>                           | 33 |
| 4.6.1 | L'Oudon aval.....                                     | 33 |
| 4.6.2 | La Sazée .....  | 35 |
| 4.6.3 | La Thiberge .....                                     | 36 |
| 4.7   | <i>Conclusion .....</i>                               | 37 |
| 5.    | VERIFICATION DES SITES DE 2015.....                   | 38 |
| 5.1   | <i>Oudon amont .....</i>                              | 38 |
| 5.1.1 | Site amont .....                                      | 38 |
| 5.1.2 | Site aval .....                                       | 41 |
| 5.2   | <i>Le Chéran.....</i>                                 | 44 |
| 5.3   | <i>L'Araize.....</i>                                  | 46 |
| 5.4   | <i>La Verzée .....</i>                                | 49 |
| 6.    | CHOIX DES ESPECES CIBLES .....                        | 52 |
| 6.1   | <i>UH de 2015.....</i>                                | 52 |
| 6.2   | <i>Contexte piscicole sur les autres UH.....</i>      | 52 |
| 6.2.1 | Arrêtés frayères .....                                | 52 |
| 6.2.2 | Espèces migratrices .....                             | 52 |
| 6.2.3 | Inventaires piscicoles .....                          | 53 |
| 6.3   | <i>Conclusion .....</i>                               | 58 |
| 6.4   | <i>Données écologiques des espèces retenues .....</i> | 59 |
| 7.    | DEFINITION DES METHODES EMPLOYEES .....               | 61 |
| 7.1   | <i>Méthodes envisagées .....</i>                      | 61 |
| 7.2   | <i>ESTIMHAB.....</i>                                  | 62 |
| 7.2.1 | Phase de terrain .....                                | 62 |
| 7.2.2 | Franchissabilité des radiers .....                    | 62 |
| 7.3   | <i>HABBY.....</i>                                     | 63 |
| 7.4   | <i>Annexes hydrauliques .....</i>                     | 65 |

## TABLE DES FIGURES

|  |    |
|--|----|
| Figure 1: Cartographie de la zone d'étude (source Syndicat du bassin de l'Oudon) ..... | 6  |
| Figure 2:Pré-localisation des sites des DMB .....                                      | 7  |
| Figure 3: Pré localisation des sites sur l'Usure .....                                 | 10 |
| Figure 4: Identification de site sur l'Usure aval Rincerie .....                       | 11 |
| Figure 5: Identification de site sur l'Argos à l'Hommelaie .....                       | 13 |
| Figure 6: Pré localisation des sites sur l'Hière .....                                 | 15 |
| Figure 7: Identification de site sur l'Hière en amont du Châtelier .....               | 16 |
| Figure 8: Identification de site sur l'Hière à l'Hommée .....                          | 17 |
| Figure 9: Pré localisation sur l'Oudon moyen .....                                     | 19 |
| Figure 10: Identification de site sur l'Oudon à Nyoiseau .....                         | 21 |
| Figure 11: Identification de site sur l'Oudon à Sevillé .....                          | 22 |
| Figure 12: Identification de site sur l'Oudon en aval de Treize Vouge .....            | 23 |
| Figure 13: Identification de site sur le Misengrain .....                              | 26 |



|   |    |
|---|----|
| Figure 14: Identification de site sur l'Argos à Vezeuvres .....                                       | 28 |
| Figure 15: Identification de site sur l'Argos à l'Hommelaie .....                                     | 31 |
| Figure 16: Identification de site sur l'Oudon à Port aux Anglais .....                                | 33 |
| Figure 17: Identification de site sur la Sazée.....   | 35 |
| Figure 18: Identification de site sur la Thiberge.....  | 36 |
| Figure 19: Vérification site de l'Oudon Amont – site amont.....                                       | 39 |
| Figure 20: Vérification site de l'Oudon Amont – site aval.....  | 41 |
| Figure 21: Vérification site du Chérancé.....   | 44 |
| Figure 22: Reconnaissance sites de l'Araize.....  | 46 |
| Figure 23: Reconnaissance sites de la Verzée .....  | 49 |
| Figure 24: Inventaire piscicole sur l'Usure à Niafles 04131100 en 2021 (ASPE) .....                   | 53 |
| Figure 25: Inventaire piscicole sur l'Usure à Niafles 04131100 en 2020 (ASPE) .....                   | 53 |
| Figure 26: Inventaire piscicole sur l'Hière à Chérancé en 2023 - 04131200 (ASPE).....                 | 54 |
| Figure 27: Inventaire piscicole sur l'Hière à Chérancé en 2021 - 04131200 (ASPE).....                 | 55 |
| Figure 28: Inventaire piscicole sur l'Hière à Pommerieux - 04637016 en 2019 (Hydro Concept) .....     | 55 |
| Figure 29: Inventaire piscicole sur l'Oudon à Chérancé (04637015) - (Hydro Concept) .....             | 56 |
| Figure 30: Inventaires sur le Misengrain (Fédé49).....  | 56 |
| Figure 31: Inventaire piscicole sur l'Oudon à Andigné en 2023 (04132000) – ASPE .....                 | 57 |
| Figure 32: Inventaire piscicole sur la Sazée (04131600) en 2021 – ASPE .....                          | 57 |
| Figure 33: Inventaire piscicole sur l'Argos (04131550) en 2023 .....                                  | 58 |
| Figure 34: Période de frai et substrat de reproduction de différentes espèces de poissons (ICE) ..... | 60 |
| Figure 35: Visualisation du nuage de points d'un levé LIDAR (Hydro Concept, 2023) .....               | 64 |
| Figure 36: Exemple cartographique des habitats.....   | 65 |
| Figure 37: Ortho Photos réalisées par drone (Hydro Concept 2023).....                                 | 66 |
| Figure 38: Exemple de grille d'analyse pour une annexe (Hydro Concept, 2023) .....                    | 66 |

## TABLE DES TABLEAUX

|  |    |
|--|----|
| Tableau 1: Choix des sites et méthode retenue..... | 37 |
| Tableau 2: Choix espèces piscicoles .....          | 59 |



## 1. AVANT-PROPOS

La gestion de la ressource en eau s'appuie sur un certain nombre de valeurs dont la principale est le débit d'objectif d'étiage (DOE). Le DOE se définit comme le débit moyen mensuel permettant de satisfaire l'ensemble des usages en moyenne 8 années sur 10, dont l'atteinte du bon état écologique des milieux aquatiques.

Il sert de référence pour l'exercice de la police des eaux et des milieux aquatiques pour accorder les autorisations de prélèvements et de rejets. La définition des valeurs de DOE s'appuie notamment sur la notion de "débit biologique".

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. 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.).

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.

Le groupement Hydro Concept et Antea Group ont été mandaté par le syndicat de l'Oudon pour réaliser cette mission qui recouvre :

- 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 rapport suivant présente :

- La proposition des sites d'étude à la suite d'une reconnaissance de terrain ;
- La synthèse des données collectées et le choix des espèces à étudier ;
- La proposition de méthodes de suivi

## 2. ZONE D'ETUDE

La carte suivante localise les unités de gestion (UHs) concernées par des évaluations de débits biologiques :

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



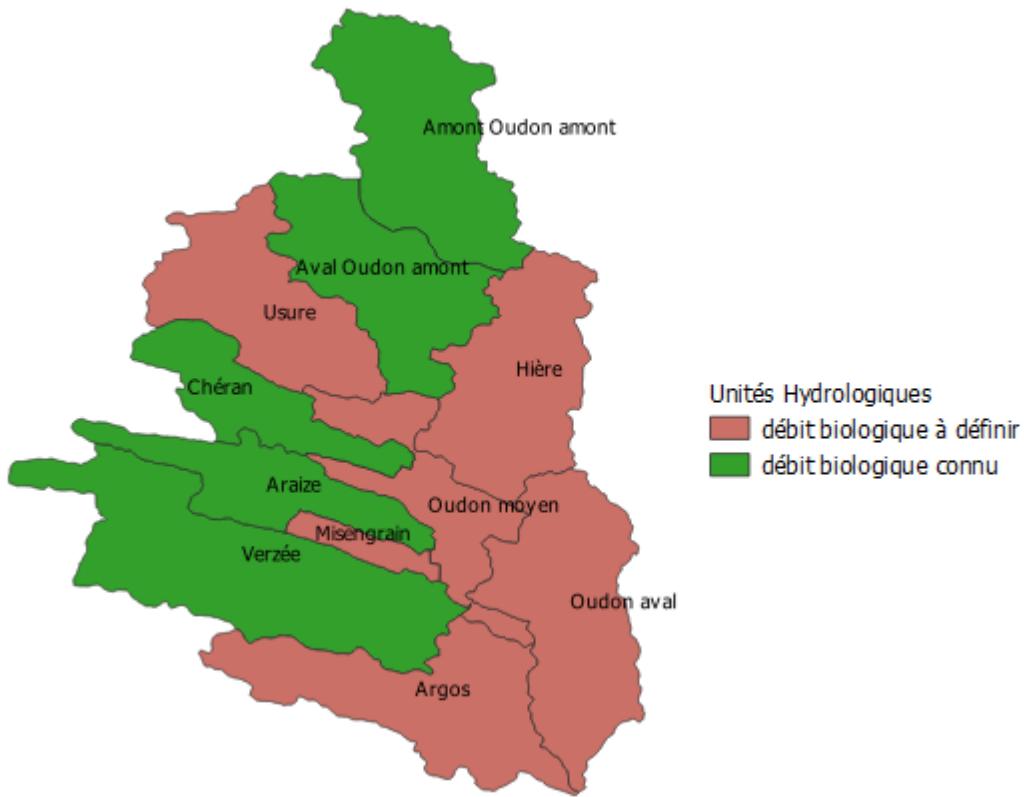


Figure 1: Cartographie de la zone d'étude (source Syndicat du bassin de l'Oudon)

## 3. METHODOLOGIE D'ETUDE

### 3.1 Sélection des sites

À la suite de la réunion du Groupe de Travail restreint du 24 juin 2024, une pré identification des zones de prospection a été définie, pour chaque unité de gestion concernée.

L'objectif de cette phase de pré-sélection sur les 6 UHs non étudiées était d'orienter l'expertise de terrain vers des secteurs répondant aux critères suivants :

- Représentatif du cours d'eau concerné
- Idéalement situé sur l'aval / partie médiane du BV pour être intégrateur de ce qui se passe en amont (prélèvements notamment)
- Non influencé par des ouvrages et disposant d'une certaine hétérogénéité de faciès pour traduire correctement le marnage "naturel" du cours d'eau

Sur cette base, le choix du linéaire sur lequel sera déterminé les valeurs de débits biologiques a été défini sur la base :

- Des données disponibles du syndicat du bassin de l'Oudon (diagnostic de l'hydromorphologie des cours d'eau selon la méthode REH ou « Tête de bassin versant », et obstacles à l'écoulement) ;
- De la connaissance des techniciens de rivières ;
- De la localisation des prélèvements, et de tout autres données existantes susceptibles d'intéresser cet élément de mission ;

- De l'expertise D'Hydro Concept, notamment à la suite d'une reconnaissance de terrain.

Les caractéristiques des sites retenus conditionnent le choix de la méthode d'estimation des débits biologiques, qui doit être adaptée au domaine d'applicabilité du protocole.

La phase de reconnaissance terrain a été réalisée entre le 29 et 31 juillet, en période de basses eaux, en compagnie de techniciens du syndicat.

Sur les 5 UH déjà étudiées par SAFEGE et CACG, on a vérifié si ces critères étaient respectés

### 3.2 Définition des sites d'étude

Dans un premier temps il convient de réaliser un état des lieux des enjeux biologiques sur la zone d'étude ainsi que des usages existants (prélèvements AEP, agricoles, industriels). L'ensemble des données biologiques, hydromorphologiques et des usages permettront d'affiner l'état des lieux.

Une pré-localisation des zones d'étude est envisagée en fonction des usages et des enjeux (comme le montre la carte ci-dessous).

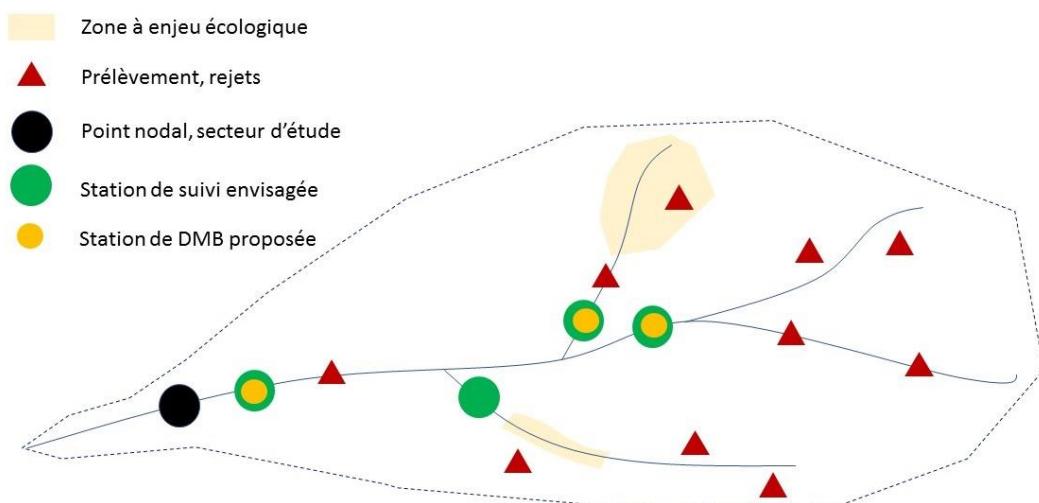


Figure 2:Pré-localisation des sites des DMB

Une visite de terrain permet de valider ou non la pertinence des sites envisagés. Lors de cette visite on s'attache à :

- ✓ Vérifier que la zone d'étude est représentative du tronçon choisi ;
- ✓ Vérifier que la zone d'étude envisagée présente des caractéristiques hydromorphologiques favorables à la réalisation de DMB (alternance radiers, mouilles, berges peu anthroposées ...).

On cherchera à positionner au moins une station le plus en aval possible, près du point nodal ou de la zone d'étude, et si possible près d'une station de suivi hydrologique. La validation des sites est un préalable à la réalisation des mesures de terrain.

La phase de prélocalisation des linéaires au sein de chaque unité de gestion concernée a fait l'objet d'échanges avec l'OFB, les fédérations de pêches et les techniciens du bassin de l'Oudon.

La sélection des sites retenus pour la définition des débits biologiques a fait l'objet d'une consultation du Comité Technique de cette étude.

### 3.3 Données

Parallèlement à la phase de reconnaissance, le syndicat du bassin de l'Oudon nous a fourni de nombreuses données et compilation des données existantes, ainsi que de précieuses informations pour la définition des sites.

En complément divers types de données ont été récoltées :

#### *Données hydrologiques et climatologiques*

Les données hydrologiques existantes ont été récupérées auprès de différents services et documents :

- La Banque Hydro présente les données des stations hydrométriques et les débits caractéristiques existants (VCN10, VCN30, QMNA5, QMNA10, module, débits journaliers en année sèche ...);
- DREAL (services risques naturels et hydrauliques) ;
- OFB : réseau ONDE, date d'entrée en assec, durée et fréquence des étiages ...

#### *Données climatologiques*

Les données climatologiques ont été récupérées auprès de Météo-France. Nous veillerons également à utiliser les données prospectives sur l'évolution du climat.

#### *Données biologiques et physico-chimiques*

Les données ont été récupérées auprès de l'Agence de l'Eau, du Conseil départemental, de la fédération de pêche, de l'OFB, du syndicat et l'INPN.

Nous avons récupéré les données des différentes masses d'eau à proximité des points nodaux, et différents sous bassins versants, elles seront de différents types :

- Piscicoles (IPR, composition du peuplement, espèces migratrices ...);
- Zones de frayères et fronts de migration des espèces migratrices ;
- Macro-invertébrés (IBG, composition des peuplements notamment vis-à-vis de certaines espèces éventuellement protégées) ;
- Diatomées (IBD) ;
- Macrophytes (IBMR) ;
- Données physico-chimiques (eau et sédiment) ;
- Données température (AELB, OFB) ;
- Données naturelles (ZNIEFF, ZICO, espèces protégées ...).

Il s'agit lors de cette étape de s'assurer que des facteurs autres que le débit ne sont pas limitants pour la biologie des espèces piscicoles les plus sensibles et ce, en fonction de leurs stades de développement car les besoins ne sont pas les mêmes tout au long de leur cycle de vie.

La question de la continuité écologique des cours d'eau peut également être déterminante pour les migrants car elle conditionne l'accès aux zones de reproduction. Enfin la dégradation morphologique des cours d'eau influe négativement sur la vie piscicole. La fluctuation des débits n'aura en effet pas le même impact dans un système plus anthropisé.

#### *Données hydromorphologiques*

Les données ont été récoltées auprès du syndicat du bassin de l'Oudon.



Hydro Concept s'appuie sur sa bonne connaissance du territoire et son expérience acquise depuis de nombreuses années dans le cadre d'études et de projets de restauration hydromorphologiques.

L'objectif est de caractériser des tronçons homogènes et de caractériser les faciès d'écoulement en place. On veillera à croiser ces informations avec les enjeux biologiques, ainsi qu'avec les déséquilibres quantitatifs.



## 4. PROPOSITION DE SITES

### 4.1 UH3 Usure

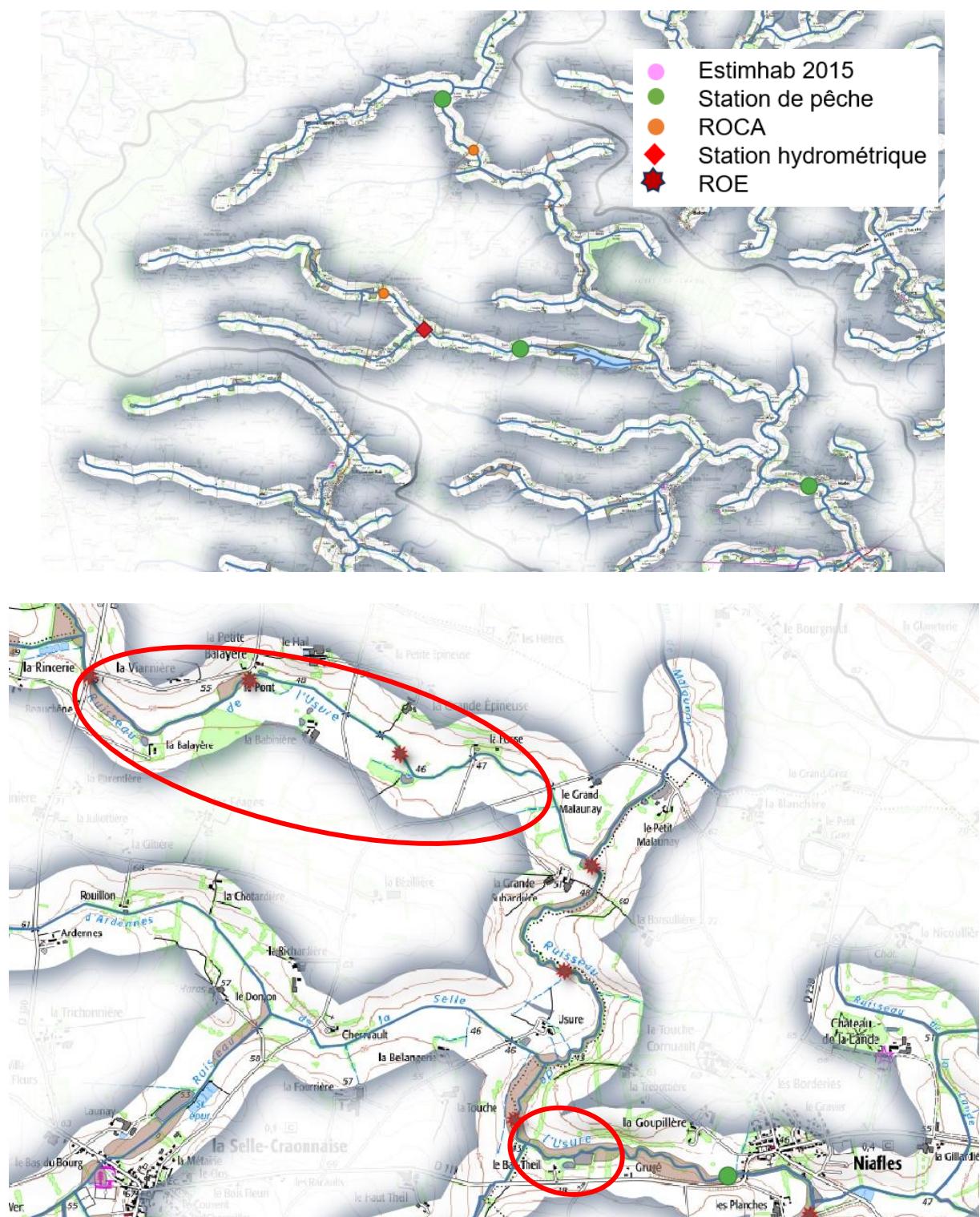


Figure 3: Pré localisation des sites sur l'Usure

Sur l'Usure, deux secteurs ont été prospectés. Le premier entre la Rincerie et la Fosse où le ruisseau est fortement altéré morphologiquement, et le second au Bas Theil.

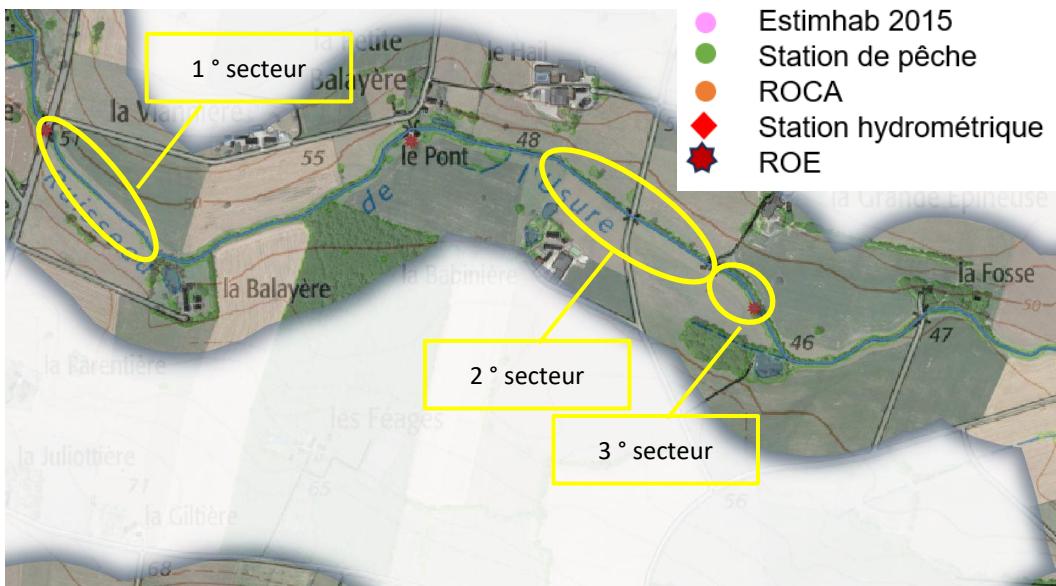


Figure 4: Identification de site sur l'Usure aval Rincerie

Sur cette zone d'autres secteurs ont été prospectés, mais ne sont pas indiqués, car similaires à ceux présentés.

#### Usure - secteur 1

Alternance de zones de plats lents et plats courants, en aval du pont. Le colmatage des substrats par les fines est marqué, avec toutefois quelques plages de pierres et cailloux.

Sur ce secteur l'Usure mesure 3 m de large. Le cours d'eau est très homogène à la suite d'anciens travaux hydrauliques.

Aucune annexe n'est présente.



### Usure - secteur 2

Alternance de zones de plats lents et plats courants. Le colmatage des substrats par les fines est marqué, avec toutefois quelques plages de pierres et cailloux.

Quelques courts radiers sont présents, mais la largeur en eau reste constante.

Aucune annexe n'est présente.

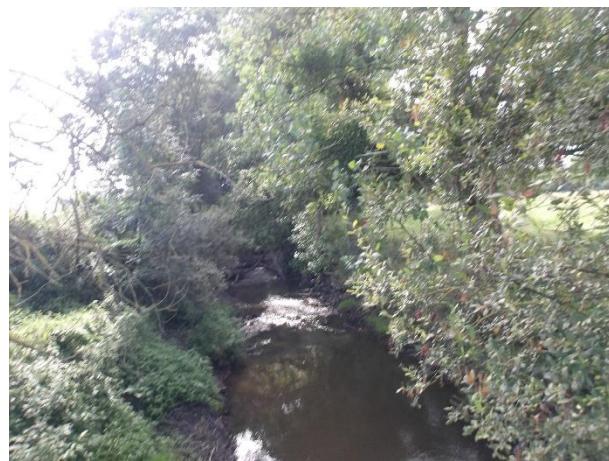


### Usure - secteur 3

Alternance de zones de plats lents et de radiers, avec une granulométrie diversifiée composée de pierres, cailloux et sable.

Sur ce secteur l'Usure mesure 4 m de large. Le cours d'eau est très homogène à la suite d'anciens travaux hydrauliques.

Aucune annexe n'est présente.



| Méthode Hydraulique |             |                 |                 |                      |        |
|---------------------|-------------|-----------------|-----------------|----------------------|--------|
| Site                | Morphologie | Topographie     | Drone           | Estimhab + transects | Annexe |
| Secteur 1           | Altérée     | Facile          | Favorable       | Favorable            | Aucune |
| Secteur 2           |             | Ripisylve dense | Ripisylve dense |                      |        |
| Secteur 3           |             |                 |                 |                      |        |

Sur ce secteur, aucun secteur n'est favorable, hormis le premier avec quelques banquettes, mais aucune ripisylve.

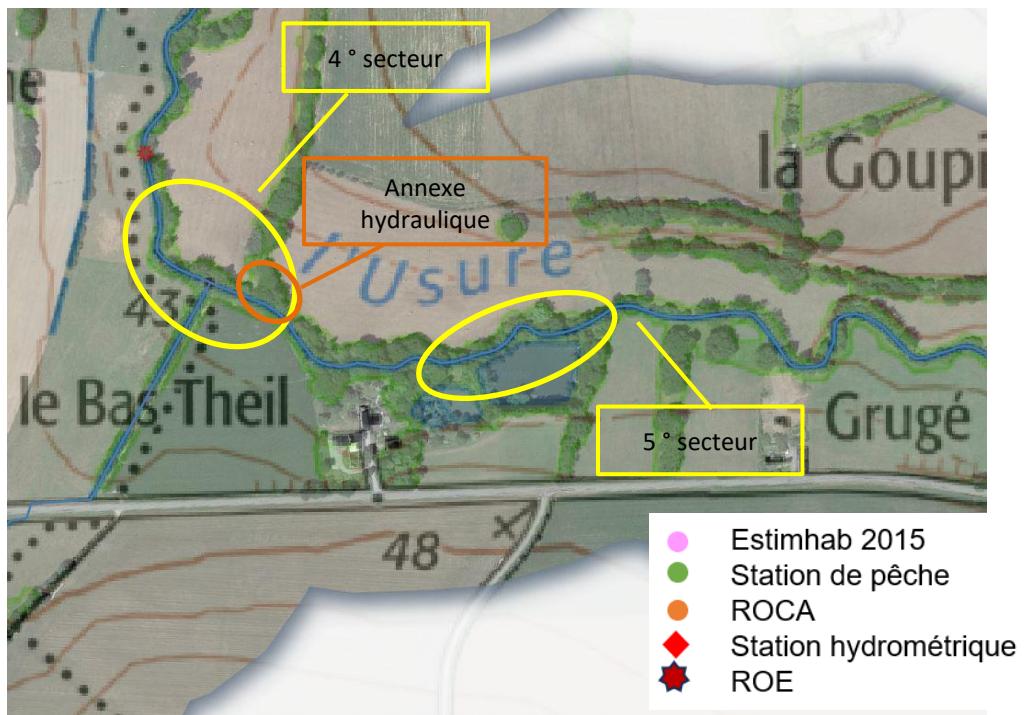


Figure 5: Identification de site sur l'Argos à l'Hommelaie

#### Usure secteur 4

Bonne alternance de zones de plats lents et plats courants, avec quelques radiers. Le colmatage des substrats par les fines est moyen, avec un substrat composé de sables, graviers, cailloux et quelques pierres sur les radiers.

La végétation aquatique est bien présente, avec des herbiers de callitriches, et localement quelques banquettes d'hélophytes

Sur ce secteur l'Usure fait de 5 à 7 m de large, avec des berges hautes de 1.5m. Le lit est un peu sur-élargit.



Plusieurs annexes sont présentes, à savoir des banquettes d'hélophytes, un petit affluent en rive droite et une annexe hydraulique en lien avec l'ancien ouvrage en aval.



#### Usure secteur 5

Bonne alternance de zones de plats lents et plats courants, avec quelques radiers. Le colmatage des substrats par les fines est faible, avec un substrat composé de graviers, cailloux et quelques pierres sur les radiers.

La végétation aquatique est moins présente, avec des herbiers de callitriches, et localement quelques banquettes d'hélophytes

Comme à l'amont le lit est un peu sur-élargit.



| Méthode Hydraulique |             |             |                          |                      |                    |
|---------------------|-------------|-------------|--------------------------|----------------------|--------------------|
| Site                | Morphologie | Topographie | Drone                    | Estimhab + transects | Annexe             |
| Secteur 4           | Favorable   | Favorable   | Favorable                | Favorable            | Affluent et annexe |
| Secteur 5           |             |             | Couvert légèrement dense |                      | Aucune             |

Le secteur 4 est proposé car il présente des annexes et une diversité de faciès plus favorable, avec quelques zones profondes. Sur ce site la méthode hydraulique est proposée. Toutefois la méthode Estimhab est réalisable avec la réalisation de transects à l'aide d'un laser rotatif.

En conclusion, le site n°4 de Bas Theil est proposé comme choix à étudier sur l'Usure, avec la possibilité de choisir le site n°5 en aval si nécessaire.

## 4.2 UH4 Hière

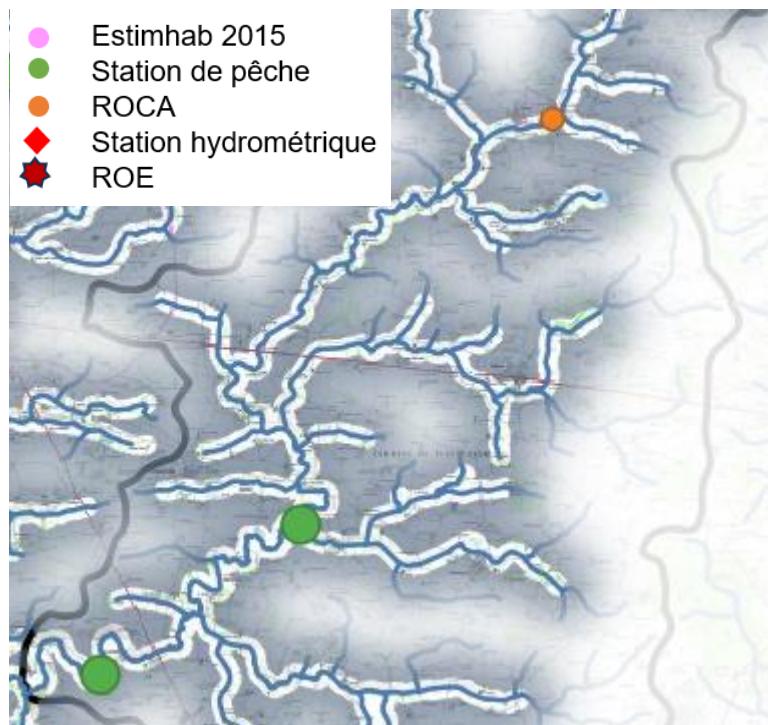
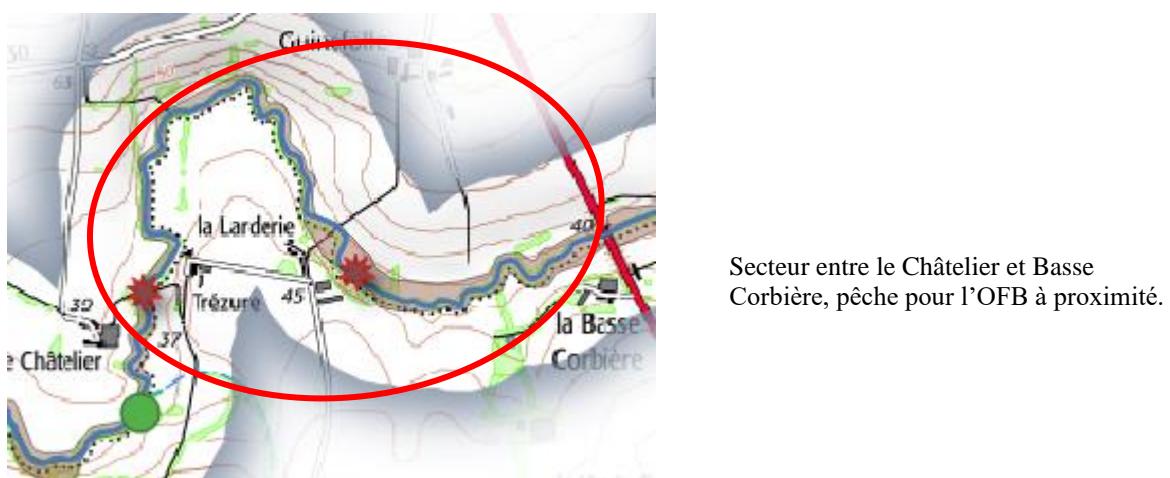
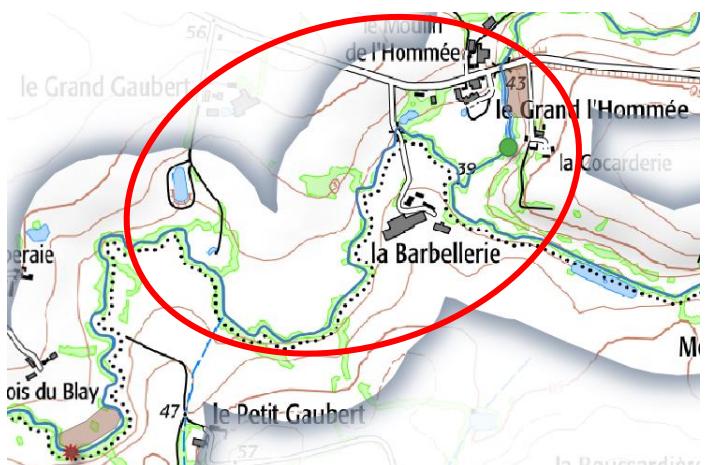


Figure 6: Pré localisation des sites sur l'Hière





Hière en aval du moulin de l'Hommée,  
pêche pour syndicat après effacement  
ouvrage

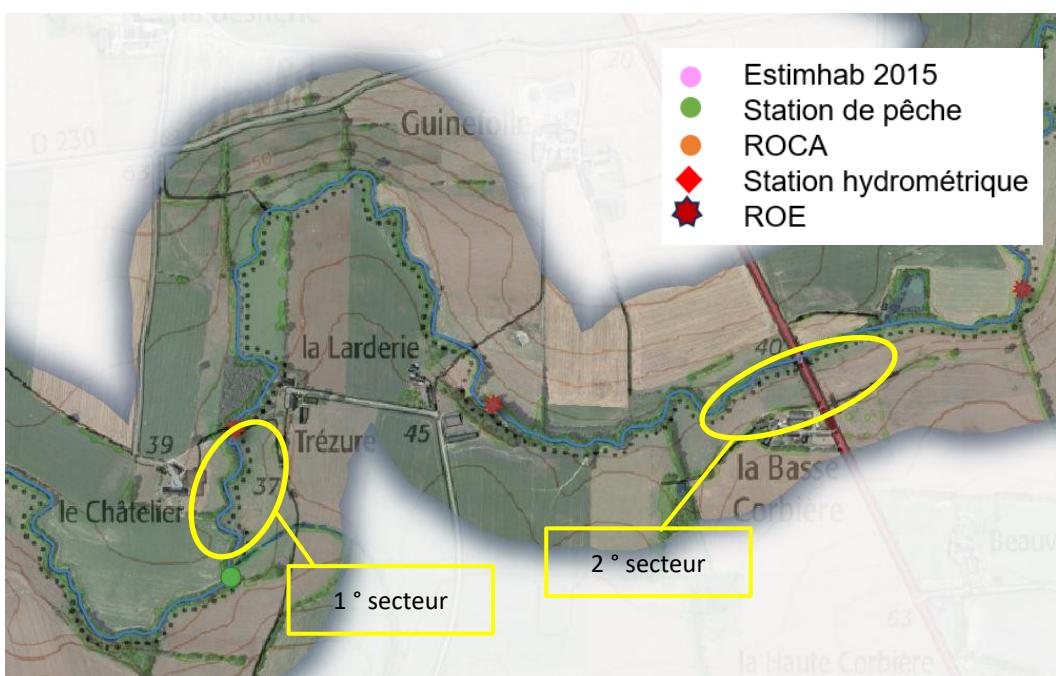


Figure 7: Identification de site sur l'Hière en amont du Châtelier

Sur cette zone d'autres secteurs ont été prospectés, mais ne sont pas indiqués, car similaires à ceux présentés.

### Hière - secteur 1

Alternance de zones de plats lents et profonds, avec une courte zone courante au niveau d'une rampe d'enrochement en aval de la passerelle.

Sur ce secteur l'Hière fait de 4 à 6 m de large.

Un petit affluent est présent en rive gauche



### Hière - secteur 2

Alternance de zones de plats lents et profonds. Le colmatage des substrats par les fines est marqué, avec toutefois quelques plages de pierres et cailloux.

Aucune annexe n'est présente.

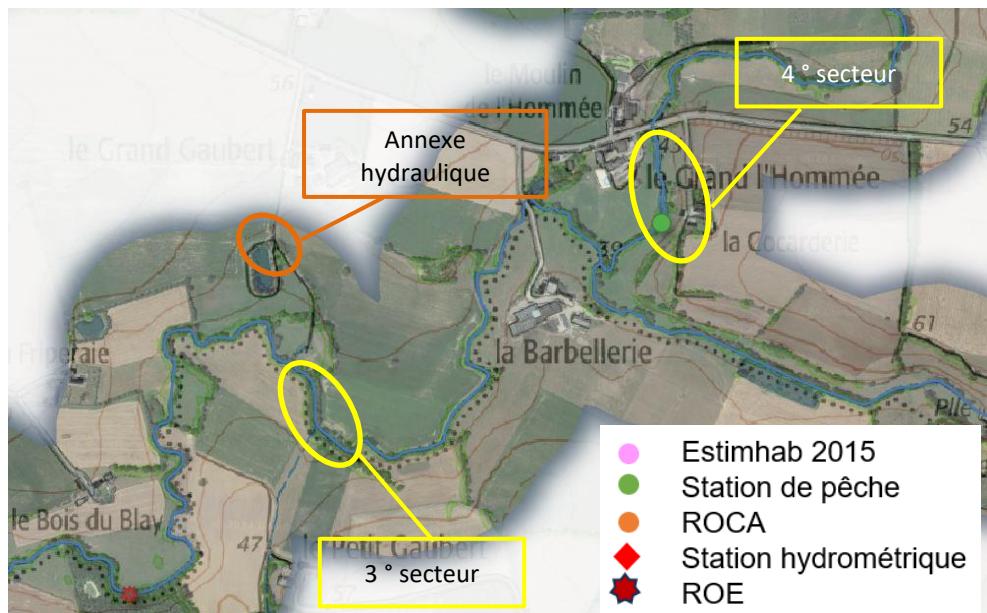


Figure 8: Identification de site sur l'Hière à l'Hommée

### Hière Secteur 3

Ce secteur en amont de la passerelle présente une bonne alternance de faciès, avec des zones de plats, radiers et quelques fosses.

Le lit fait 5m de large en moyenne, avec des berges hautes. Les substrats sont diversifiés avec des pierres, cailloux, graviers et quelques plages de sables.

Des herbiers de callitriches sont présents au niveau des zones éclairées.



### Hière secteur 4

Ce secteur situé sur une ancienne zone d'influence d'ouvrage présente une bonne diversité de faciès, mais les substrats sont fortement colmatés par les limons qui sont omniprésents.

La végétation aquatique est bien présente, avec des herbiers de callitriches, et localement quelques banquettes d'hélophytes



|           |             | Méthode Hydraulique |                 |                      |          |
|-----------|-------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------|
| Site      | Morphologie | Topographie         | Drone           | Estimhab + transects | Annexe   |
| Secteur 1 | Altérée     | Favorable           | Couvert végétal | Favorable            | Affluent |
| Secteur 2 | Altérée     | Ripisylve dense     | Couvert végétal | Favorable            | Aucune   |

|           |                          |           |                 |           |                         |
|-----------|--------------------------|-----------|-----------------|-----------|-------------------------|
| Secteur 3 | Favorable                | Favorable | Couvert végétal | Favorable | Aucune                  |
| Secteur 4 | Altérée par le colmatage | Favorable | Favorable       | Favorable | Banquettes d'hélophytes |

Le secteur 3 est proposé car il présente une diversité de faciès plus favorable. Sur ce site la méthode hydraulique est proposée. Toutefois la méthode Estimhab est réalisable avec la réalisation de transects à l'aide d'un laser rotatif. Si nécessaire le site n°1 est proposé.

### 4.3 UH6 Oudon moyen

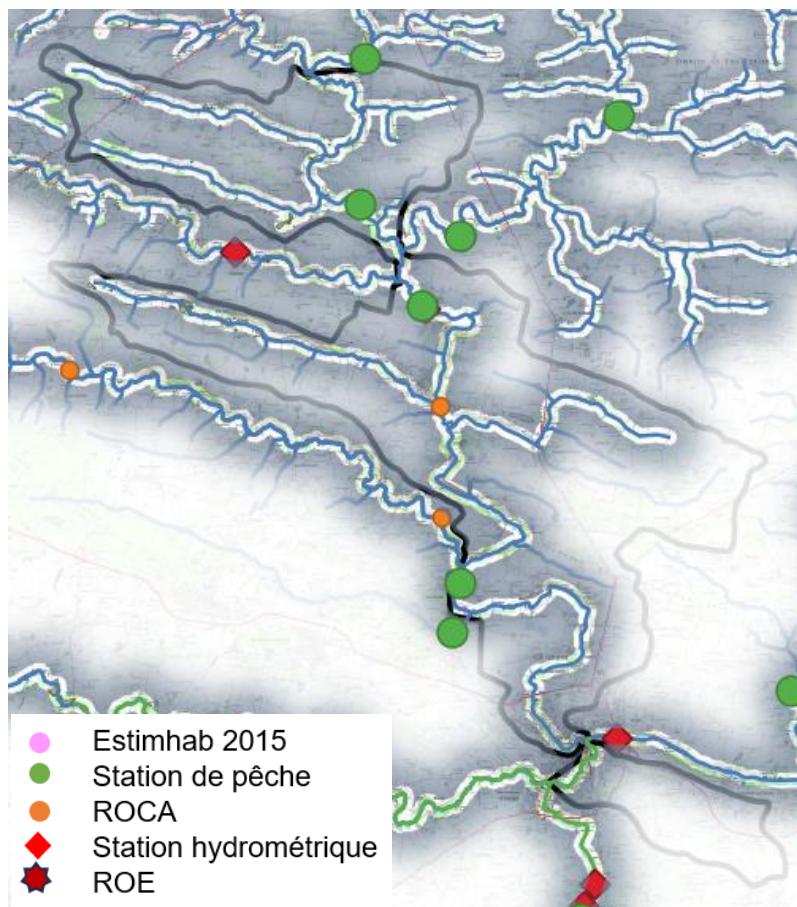
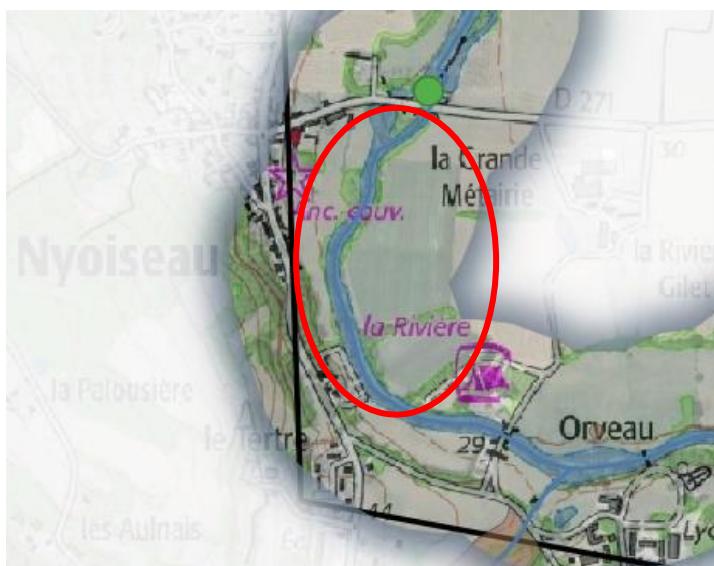


Figure 9: Pré localisation sur l'Oudon moyen



Pas ou peu de secteurs non influencés

Hormis sur une zone amont à Treize Vouges, suite à un effacement d'ouvrage, suivi par le syndicat



Eventuellement sur le secteur en aval de la D271 à Nyoiseau.



En aval de la confluence avec l'Hière

Sur l'Oudon moyen, trois secteurs ont été prospectés. Le premier en amont de l'ouvrage de Moulin Neuf, le second à Nyoiseau et le troisième en aval du Moulin de Sévillé.

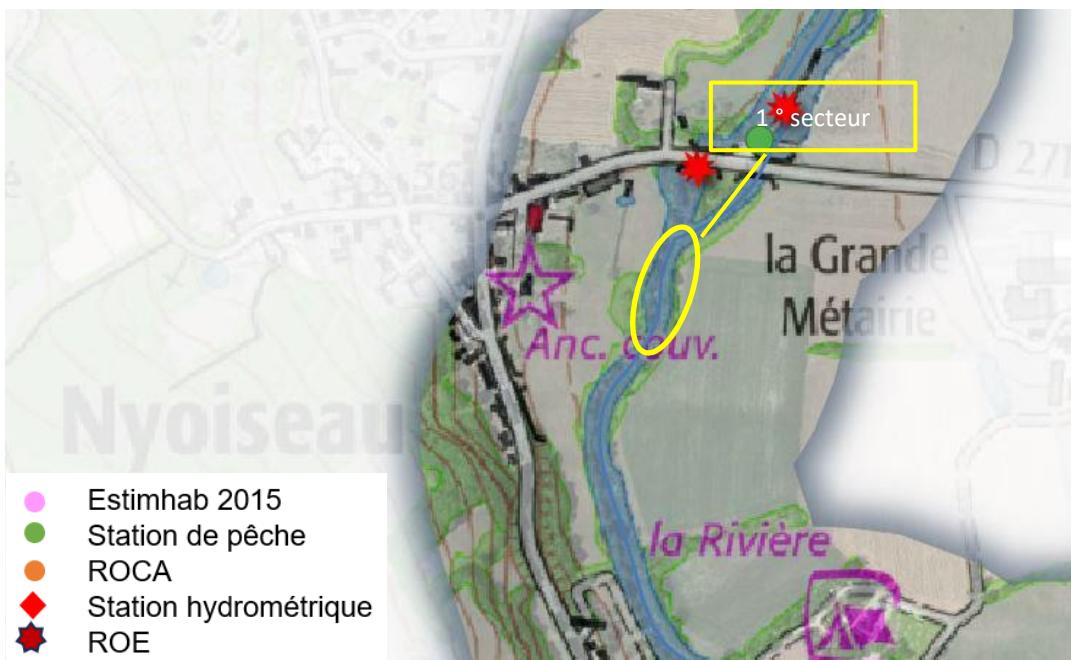


Figure 10: Identification de site sur l'Oudon à Nyoiseau

#### Oudon Moyen - secteur 1

En aval des deux bras de la chaussée de Nyoiseau, il n'existe pas de secteur favorable à la réalisation de micro-habitat, car ce secteur reste influencé avec majoritairement des zones profondes.



Le bras de contournement en aval immédiat de la chaussée présente une morphologie favorable, mais dans celui-ci l'intégralité du débit de l'Oudon ne passe pas, et la largeur du lit n'est pas représentative de ce secteur de l'Oudon.



Sur ce secteur, aucun secteur n'est favorable.

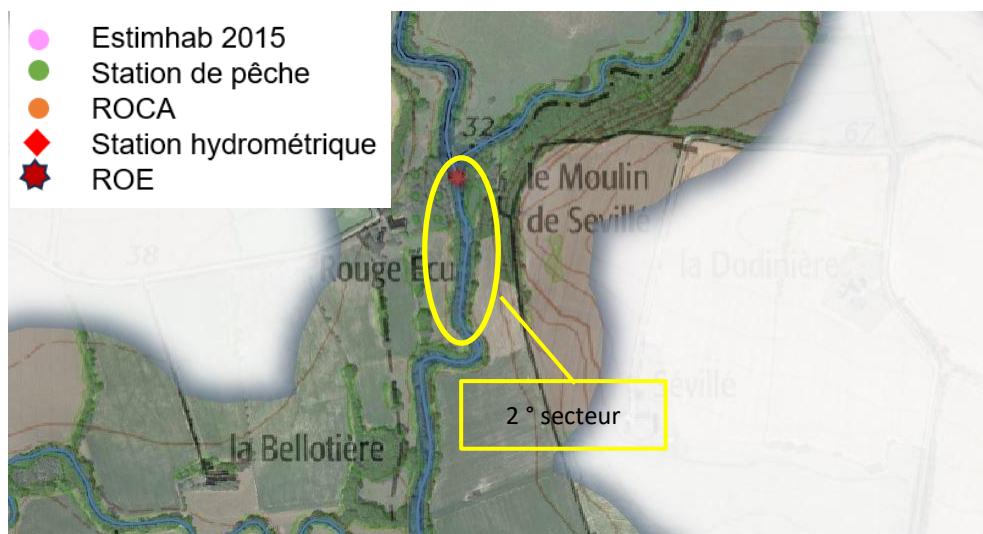


Figure 11: Identification de site sur l'Oudon à Sevillé

#### Oudon Moyen – Secteur 2

Ce secteur présente une bonne diversité de faciès en aval de l'ouvrage avec quelques zones courantes, mais vers l'aval on retrouve des zones profondes, en raison de l'ouvrage en aval qui rehausse la ligne d'eau.

Le secteur est un peu court comme zone d'étude, vis-à-vis de la largeur de l'Oudon, avec 200 m possible.



Zone courante en aval de l'ouvrage, avec une banquette en rive gauche



| Méthode Hydraulique |                       |             |           |                      |                        |
|---------------------|-----------------------|-------------|-----------|----------------------|------------------------|
| Site                | Morphologie           | Topographie | Drone     | Estimhab + transects | Annexe                 |
| Secteur 2           | Station un peu courte | Favorable   | Favorable | Favorable            | Banquette d'hélophytes |

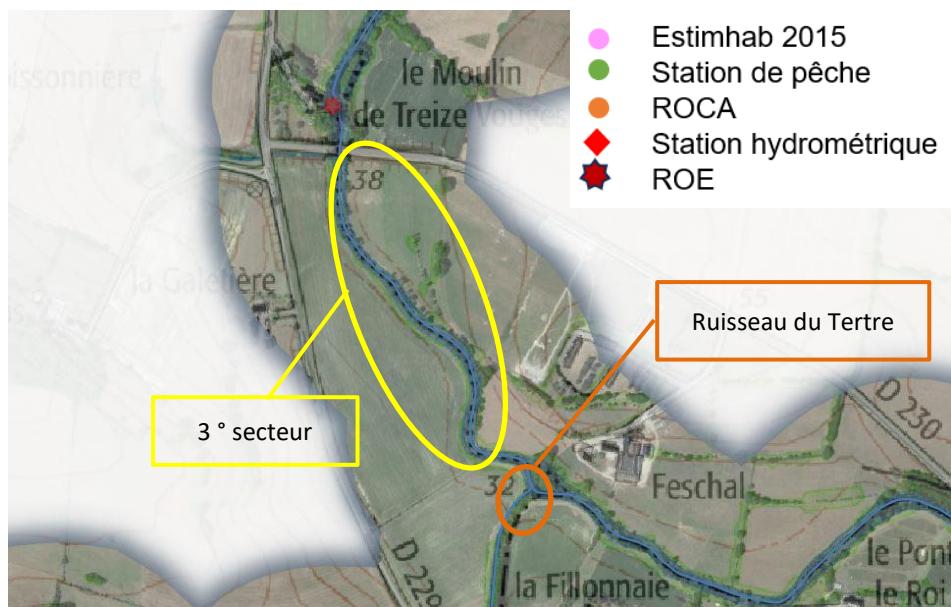


Figure 12: Identification de site sur l'Oudon en aval de Treize Vouge

#### Oudon Moyen – Secteur 3

Ce secteur présente une bonne diversité de faciès avec des zones de plats, quelques radiers et des zones profondes. La granulométrie est diversifiée avec des pierres, cailloux et plages de sable.

Le lit fait de 15 à 20m de large, avec une hauteur d'eau de 20cm à 1 m d'eau. La végétation aquatique est bien présente avec des nénuphars, des hélophytes et du rubanier.



Zone de plat lent, profond



Annexe : confluence entre l'Oudon et le ruisseau du Tertre. La continuité est bonne avec le ruisseau au niveau de la confluence avec une hauteur d'eau estimée à 15 cm.

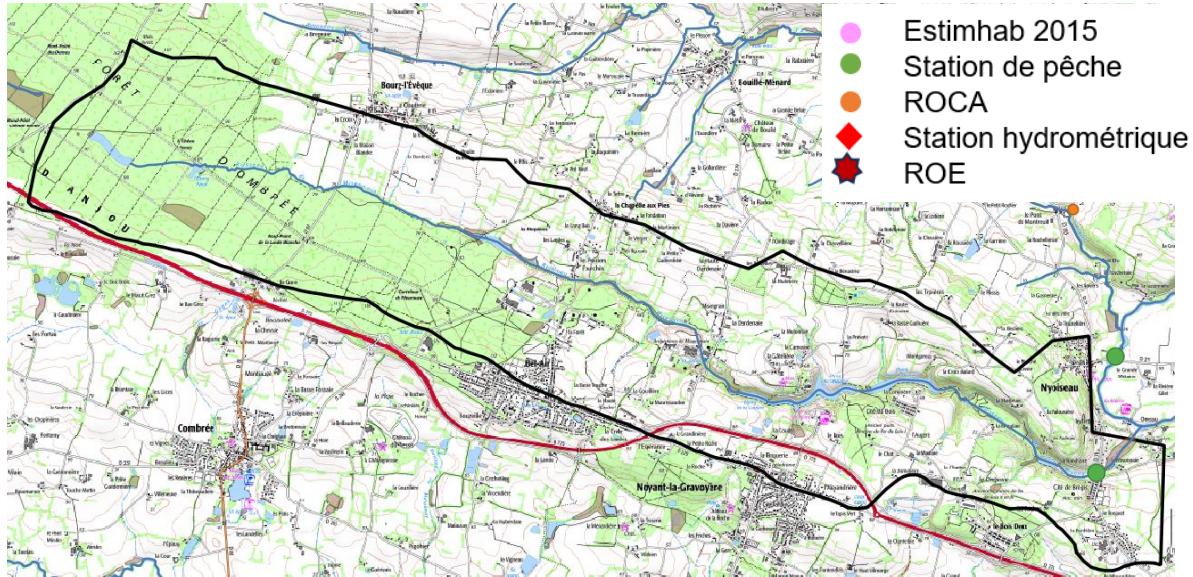


|           |             | Méthode Hydraulique |           |                      |                                   |
|-----------|-------------|---------------------|-----------|----------------------|-----------------------------------|
| Site      | Morphologie | Topographie         | Drone     | Estimhab + transects | Annexe                            |
| Secteur 3 | Favorable   | Favorable           | Favorable | Favorable            | Banquette d'hélophytes + affluent |

Le secteur 3 est proposé car il présente des annexes et une diversité de faciès plus favorable, avec quelques zones profondes. Sur ce site la méthode hydraulique est proposée. Toutefois la méthode Estimhab est réalisable avec la réalisation de transects à l'aide d'un laser rotatif.

En conclusion, le site n°3 de Treize Vouge est proposé comme choix à étudier, avec la possibilité de choisir le site n°2 si nécessaire.

## 4.4 UH8 Misengrain



Misengrain, au niveau d'une station IPR, I2M2 du syndicat, bonne diversité d'écoulement, mais secteur réellement en aval de la Baudraie, au niveau des anciennes mines (90 m<sup>3</sup>/h)

Après échange, il a été décidé de se positionner en aval du plan d'eau de la Corbinière, et en amont de la galerie souterraine.

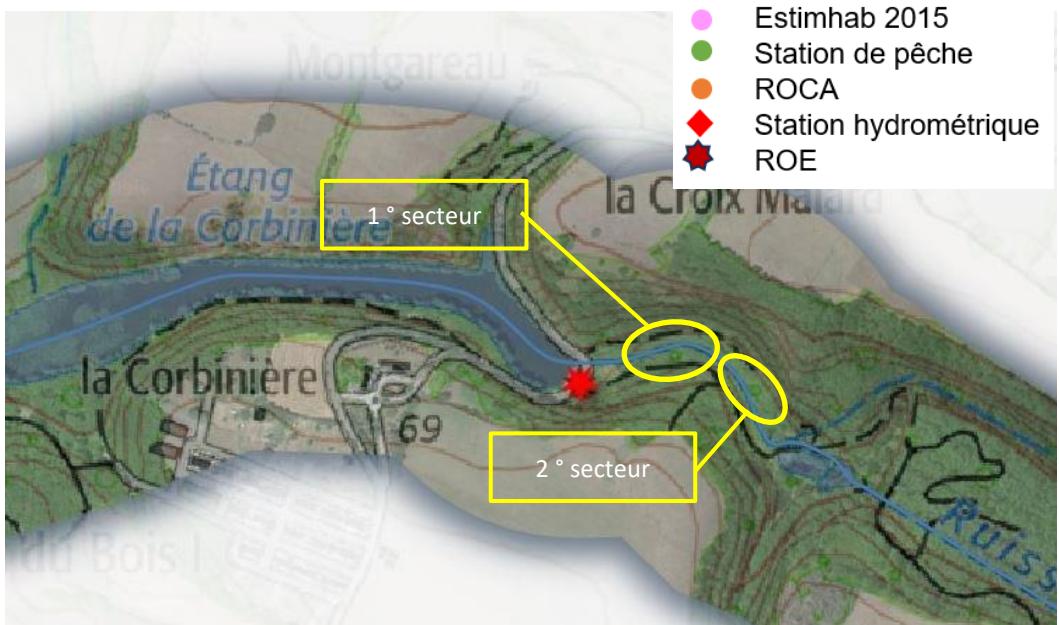


Figure 13: Identification de site sur le Misengrain

#### Misengrain secteur 1

Alternance de zones de plats et de radiers, avec un substrat composé majoritairement de pierres et cailloux. Sur ce secteur boisé, le cours d'eau méandre bien, avec quelques sous-berges.

Sur ce secteur le Misengrain fait de 2 à 3 m de large, avec au maximum 50 cm d'eau.



#### Misengrain secteur 2

Sur ce secteur en aval d'un passage busé et en amont de la galerie souterraine, le ruisseau présente une alternance de plats et de radiers, mais le ruisseau est contraint entre deux talus à la suite d'anciens travaux hydrauliques.

Le secteur est moins favorable qu'à l'amont, avec une faible variation de largeur de cours d'eau. La ripisylve est plus dense qu'à l'amont et en mauvais état.

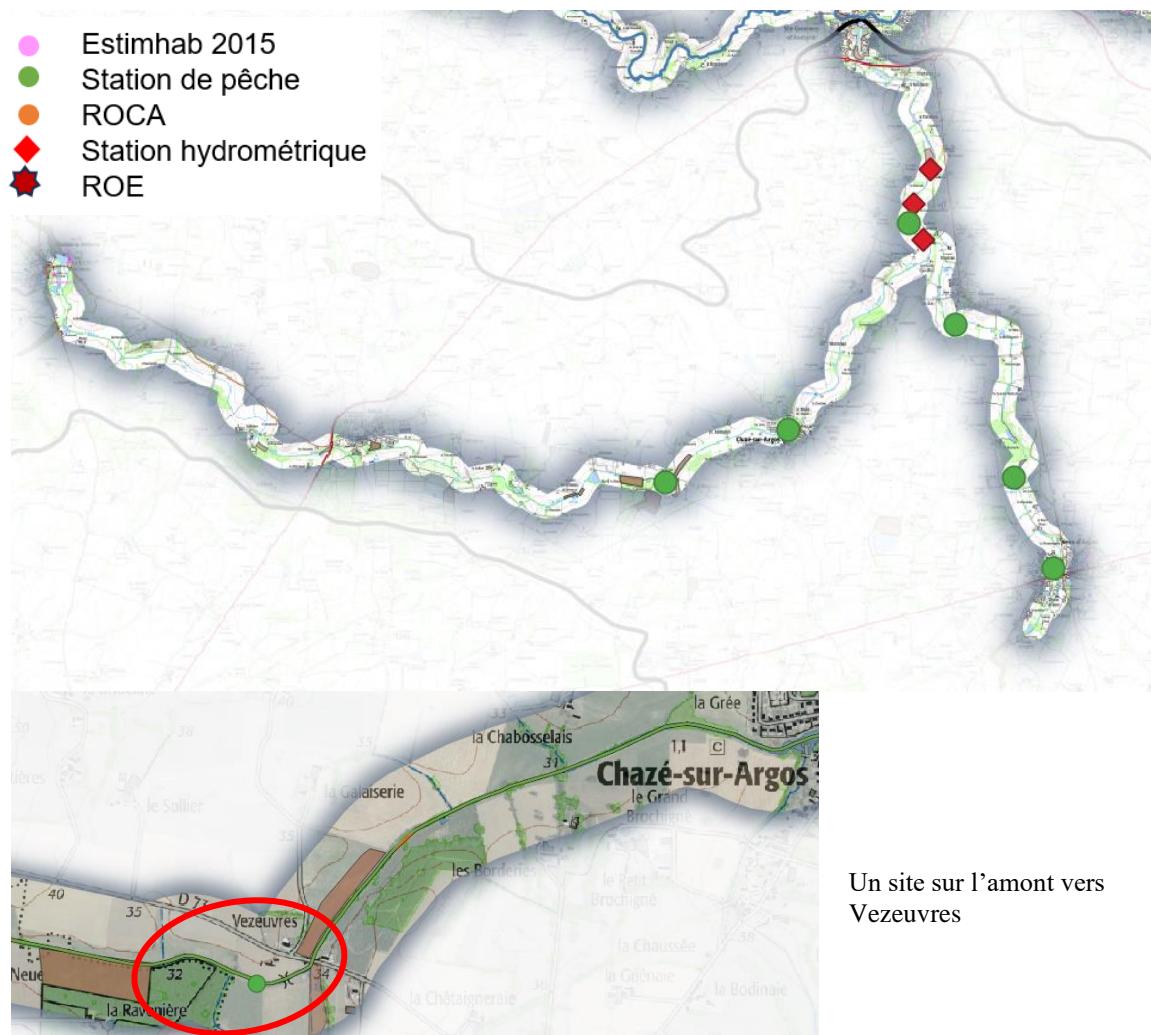


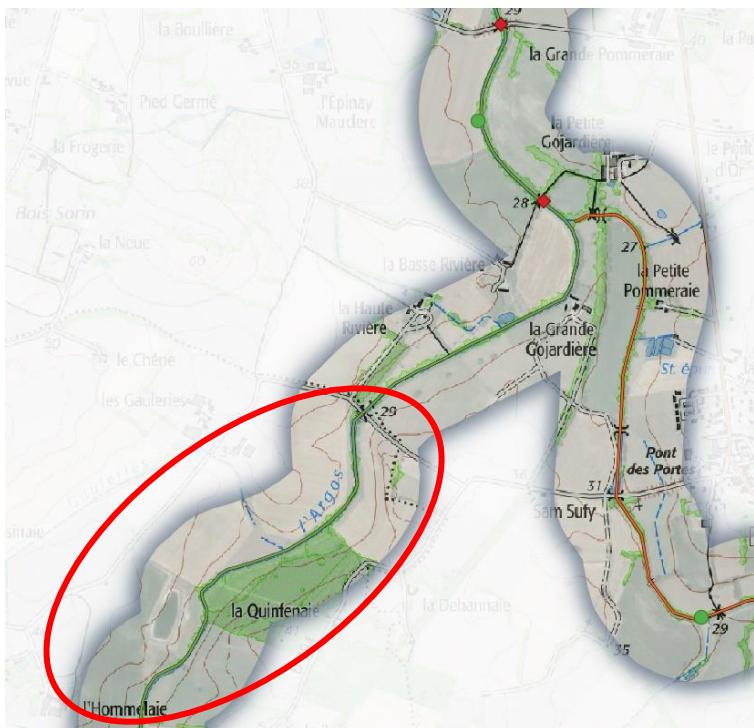
Aucune annexe n'a été observée sur ce secteur.

| Méthode Hydraulique |             |                      |               |                      |        |
|---------------------|-------------|----------------------|---------------|----------------------|--------|
| Site                | Morphologie | Topographie          | Drone         | Estimhab + transects | Annexe |
| Secteur 1           | Favorable   | Ripisylve dense      | Couvert dense | Favorable            | Aucune |
| Secteur 2           | Altérée     | Ripisylve très dense |               | Favorable            | Aucune |

Le secteur 1 est proposé car moins altéré d'un point de vue morphologique. Sur ce site la méthode Estimhab est proposée. Toutefois la méthode hydraulique est réalisable mais sans l'utilisation du drone.

## 4.5 UH11 Argos





Difficulté de trouver un secteur peu altéré sur la partie aval

Un secteur envisagé entre l'Hommelaise et la Haute Rivière, mais contexte tendu

Sur l'Argos, deux secteurs ont été prospectés. Le premier sur Vezeuvres où le contexte local est moins tendu, et le second en aval de Chazé sur Argos.

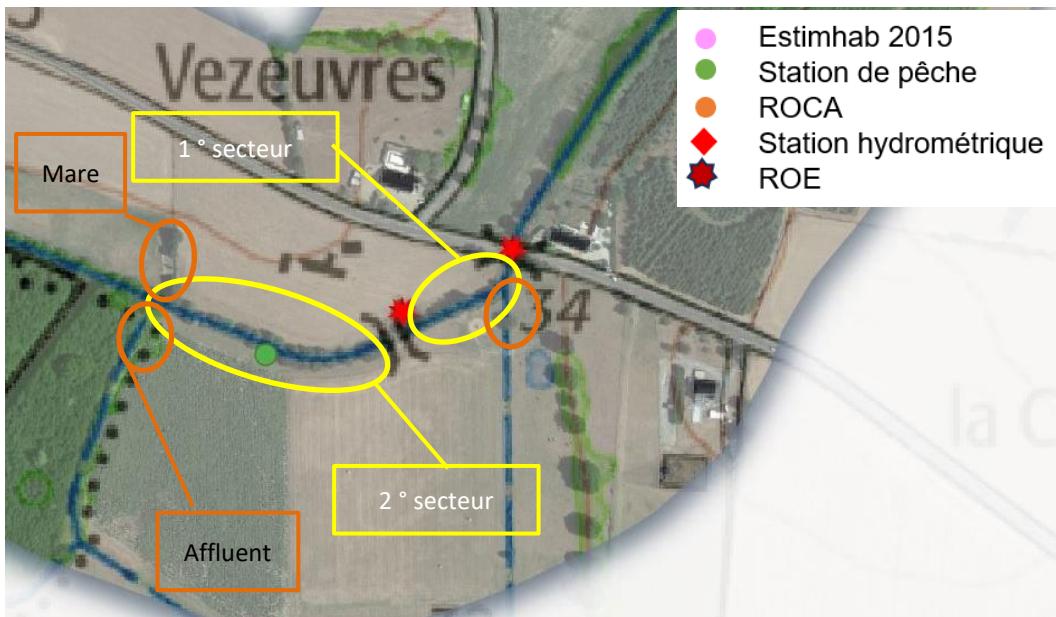


Figure 14: Identification de site sur l'Argos à Vezeuvres

### Argos à Vezevres - secteur 1

Alternance de zones de plats lents et plats courants, en amont du pont. Le colmatage des substrats par les fines est marqué.

Sur ce secteur l'Argos fait 6 m de large.



### Annexe sur le secteur 1

Un petit affluent conflue avec l'Argos en amont du pont, il présente un faciès de type plat lent avec un profil rectifié.

La continuité au niveau de la confluence avec l'Argos est bonne avec une hauteur d'eau estimée à 20 cm.



### Argos à Vezevres - secteur 2

Sur ce secteur en amont de l'ancien ouvrage, l'Argos présente une alternance plat lent plat courant, avec une bonne diversité d'habitat. Un radier est même présent sur l'amont de la station. Quelques banquettes recouvertes d'héliophytes sont également présentes, notamment au niveau au niveau de zones restaurées.

Les substrats sont composés de sable, graviers et cailloux. La végétation aquatique est bien présente avec des herbiers de callitriches, nénuphars et myriophylles.



Plusieurs annexes sont présentes sur ce secteur, un petit affluent en rive droite, et une mare en rive gauche.

Le ruisseau montre un dénivelé de 15 cm au niveau de la confluence avec l'Argos. La mare est également déconnectée du cours de l'Argos.



|           |                    | Méthode Hydraulique |                          |                      |                         |
|-----------|--------------------|---------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------|
| Site      | Morphologie        | Topographie         | Drone                    | Estimhab + transects | Annexe                  |
| Secteur 1 | Légèrement altérée | Ripisylve dense     | Couvert légèrement dense | Favorable            | Un affluent             |
| Secteur 2 | Favorable          |                     |                          | Favorable            | Un affluent et une mare |

Le secteur 2 est proposé car moins altéré d'un point de vue morphologique. Sur ce site la méthode hydraulique est proposée. Toutefois la méthode Estimhab est réalisable avec la réalisation de transects à l'aide d'un laser rotatif.

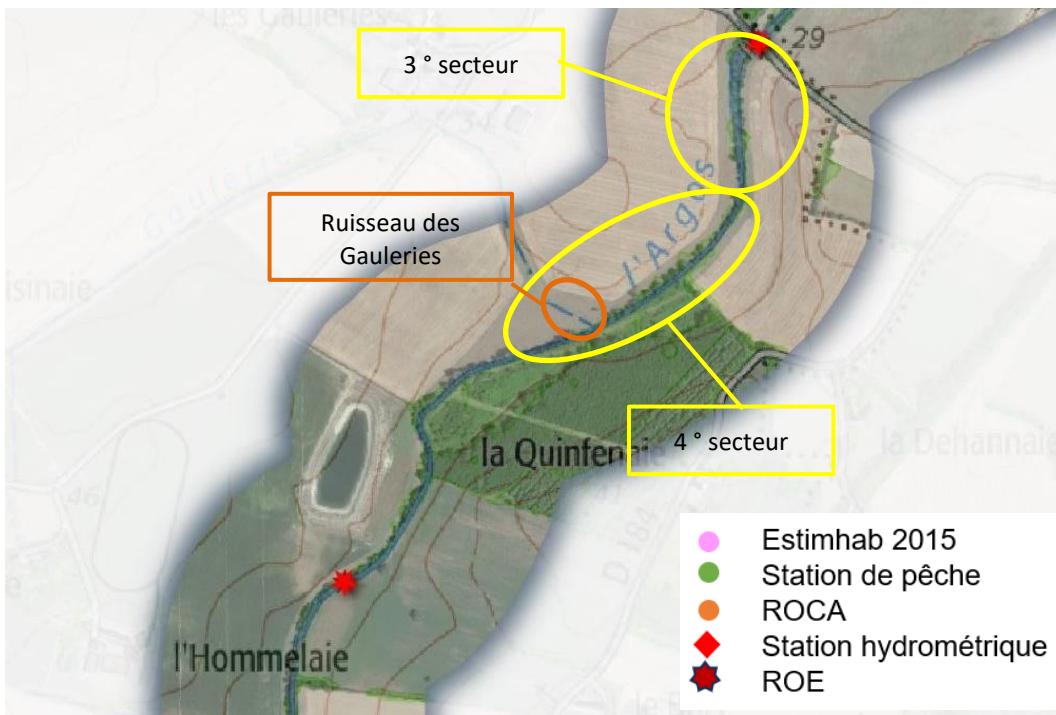


Figure 15: Identification de site sur l'Argos à l'Hommelaie

#### Argos à l'Hommelaie - secteur 3

Alternance de zones de plats lents et plats courants, en amont du pont. Le colmatage des substrats par les fines est moyen, avec un substrat composé de sables graviers et cailloux

La végétation aquatique est bien présente, avec des herbiers de callitriches, potamot et rubanier, et localement quelques banquettes

Sur ce secteur l'Argos fait de 4 à 8 m de large, avec des berges hautes et verticales de 1.5m.



Aucune annexe n'est présente.

### Argos à l'Hommelaie - secteur 4

Alternance de zones de plats et quelques radiers sur une zone fortement recalibrée. Comme à l'aval les substrats sont composés de sables graviers et cailloux

La végétation aquatique est moins présente en raison de berge haute, par endroit de plus de 2m de haut.



Un petit affluent en rive gauche est présent, mais immédiatement en amont de la confluence est présent une buse qui affecte totalement la continuité piscicole, hormis en période de hautes eaux.



|           |                                  | Méthode Hydraulique |                          | Estimhab + transects | Annexe                            |
|-----------|----------------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| Site      | Morphologie                      | Topographie         | Drone                    |                      |                                   |
| Secteur 3 | Altérée                          |                     |                          |                      | Aucune                            |
| Secteur 4 | Altérée et absence de banquettes | Ripisylve dense     | Couvert légèrement dense | Favorable            | Un affluent avec faible potentiel |

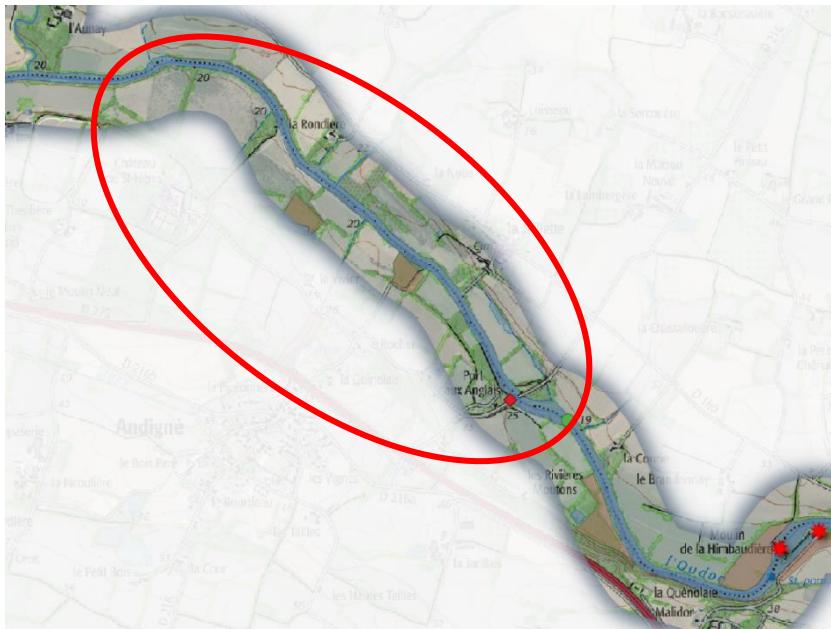
Le secteur 2 est proposé car moins altéré d'un point de vue morphologique. Sur ce site la méthode hydraulique est proposée. Toutefois la méthode Estimhab est réalisable avec la réalisation de transects à l'aide d'un laser rotatif.

En conclusion, le site n°2 de Vezevre est proposé comme choix à étudier sur l'Argos, avec la possibilité de choisir le site n°3 en aval de l'Hommelaie si nécessaire.

## 4.6 UH9 Oudon aval

Sur l'Oudon aval, trois secteurs ont été prospectés, à savoir l'Oudon même, et deux de ses affluents sur cette UH, à savoir la Sazée et la Thiberge.

### 4.6.1 L'Oudon aval



Pas de secteurs non influencés, et en aval de la N162 (Le lion d'Angers), l'Oudon est sous influence de la Mayenne

Essayer de trouver une zone avec des frayères et annexes pouvant être connectées, site éventuel de Port aux Anglais à Andigné

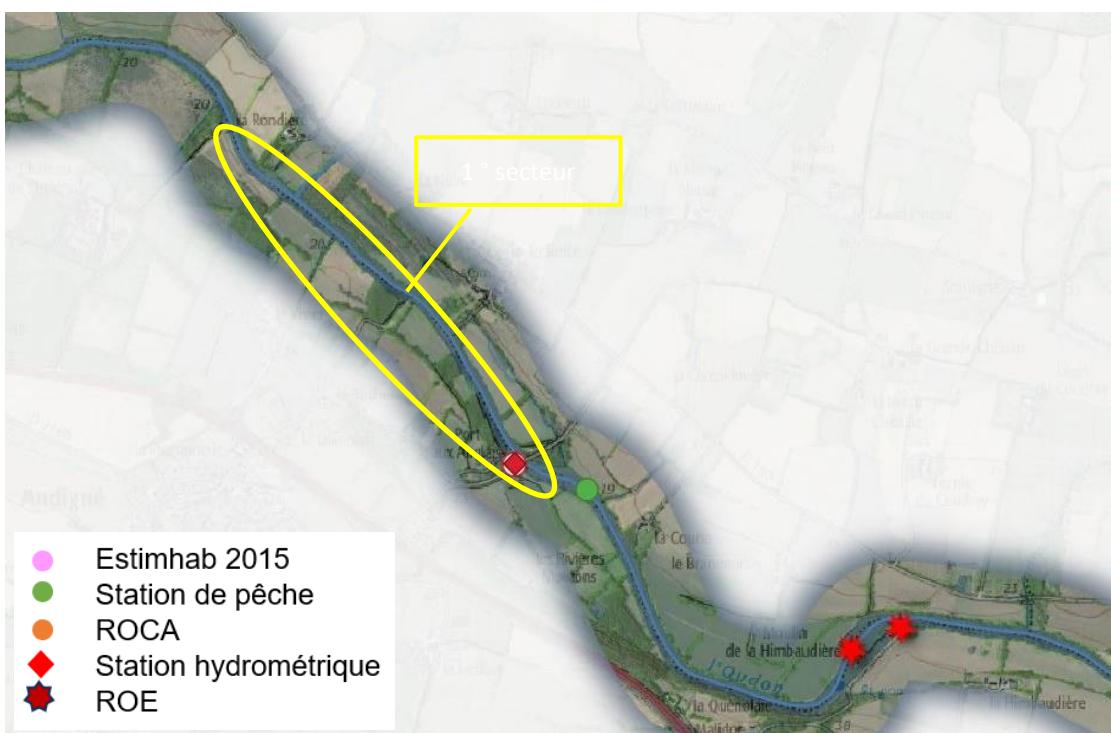


Figure 16: Identification de site sur l'Oudon à Port aux Anglais

### Oudon Aval \_ Port aux Anglais

Sur ce secteur l'Oudon est sous influence de l'ouvrage en aval, et présente un faciès unique de type profond, non favorable aux espèces étudiées, hormis le brochet pour les annexes éventuelles.



Plusieurs annexes ont été observées sur la zone d'étude, à savoir quelques banquettes et confluence avec des petits ruisseaux.

La connectivité des annexes avec l'Oudon était bonne sur la zone d'étude, comme ci-dessous au château de Saint Henis.



Comme ce secteur est totalement sous influence d'un ouvrage en aval et qu'une faible variation de débit n'aura pas d'influence majeure sur la ligne d'eau et les vitesses observées, il n'est donc pas préconisé de faire une modélisation sur ce secteur.

En conclusion, sur l'UH de l'Oudon aval, les propositions de plage de débits seront basées sur la somme des débits proposée en amont, à savoir UH Oudon Moyen, Argos, Verzée, ainsi que les débits proposés pour la Sazée et la Thiberge, affluents de l'Oudon sur l'UH de l'Oudon aval.

#### 4.6.2 La Sazée

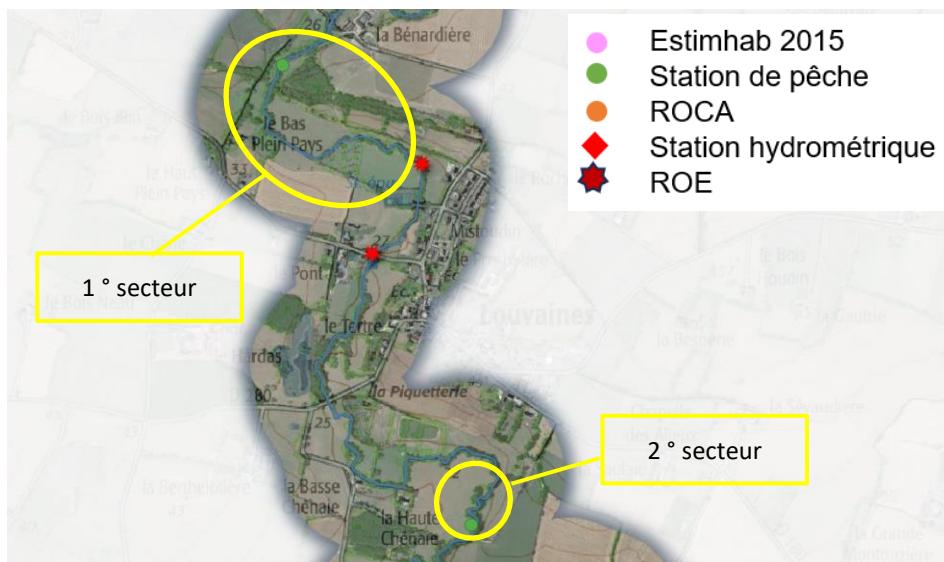


Figure 17: Identification de site sur la Sazée

##### Sazée – Secteur 1

Ce secteur en aval de la Bénardière présente une faible diversité de faciès avec une alternance de plat et de profond, peu favorable à la réalisation de mesures.

Sur ce secteur la Sazée fait de 3 à 5 m de large avec une hauteur d'eau entre 20 et 70 cm.



##### Sazée – secteur 2

Ce secteur en amont de la Haute Chênaie présente une bonne diversité de faciès avec une alternance radier, plat lent. Le ruisseau présente de nombreux méandres, avec des berges hautes et une ripisylve dense.

Les substrats sont composés de cailloux, graviers et sables, avec quelques blocs.



| Méthode Hydraulique |             |                 |                 |                      |        |
|---------------------|-------------|-----------------|-----------------|----------------------|--------|
| Site                | Morphologie | Topographie     | Drone           | Estimhab + transects | Annexe |
| Secteur 1           | Altérée     | Ripisylve dense | Ripisylve dense | Favorable            | Aucune |
| Secteur 2           | Favorable   | Ripisylve dense | Ripisylve dense | Favorable            | Aucune |

Sur la Sazée, la méthode Estimhab est proposée sur le secteur 2, car la méthode hydraulique est difficilement réalisable et l'utilisation du drone impossible.

#### 4.6.3 La Thiberge



Pas de secteur préférentiel, de préférence sur la partie aval du bassin, peut-être au niveau du site de pêche

Peuplement piscicole quasi nul sur ce site de pêche.



Figure 18: Identification de site sur la Thiberge

La Thiberge est fortement altérée à la suite d'anciens travaux hydrauliques, il a été difficile de trouver des zones favorables à la réalisation de mesures de micro-habitats.

La Thiberge est un petit ruisseau qui fait de 1 à 2m de large, avec une largeur plain bord de 3m au maximum. Les berges sont hautes avec une ripisylve dense par suite d'un manque d'entretien.

#### Thiberge - secteur 1

Seul ce secteur au niveau du site de pêche présente une variété de faciès avec une alternance de plats et de radiers.

La granulométrie est diversifiée avec quelques cailloux, pierres et des plages de sable.

La ripisylve dense et les berges hautes ne facilitent pas l'observation du cours d'eau.



Sur ce secteur, aucune annexe n'a été observée.

| Méthode Hydraulique |             |                      |                      |                      |        |
|---------------------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------|
| Site                | Morphologie | Topographie          | Drone                | Estimhab + transects | Annexe |
| Secteur 1           | Altérée     | Ripisylve très dense | Ripisylve très dense | Favorable            | Aucune |

Sur la Thiberge, la méthode Estimhab est proposée, car la méthode hydraulique est difficilement réalisable et l'utilisation du drone impossible.

## 4.7 Conclusion

Le tableau suivant présente les méthodes envisagées sur les différents sites, les méthodes en surbrillance en vert sont celles proposées. Les autres méthodes sont optionnelles, si cela est réalisable :

Tableau 1: Choix des sites et méthode retenue

| Méthode Hydraulique        |             |            |                      |
|----------------------------|-------------|------------|----------------------|
| Site                       | Topographie | Drone      | Estimhab + transects |
| Usure au Bas Theil         | Oui         | Oui        | Réalisable           |
| Hière au Grand Gaubert     | Oui         | Réalisable | Réalisable           |
| Oudon Moyen à Treize Vouge | Oui         | Oui        | Réalisable           |
| Misengrain aval Corbinière | Réalisable  | Non        | Oui                  |
| Argos à Vezeuvres          | Oui         | Oui        | Réalisable           |

|                                      |               |     |     |
|--------------------------------------|---------------|-----|-----|
| Oudon aval _ Oudon                   | Non pertinent |     |     |
| Oudon aval_Thiberge à la Jaudonnière | Difficile     | Non | Oui |
| Oudon aval_Sazée à la Haute Chenaié  | Difficile     | Non | Oui |

## 5. VERIFICATION DES SITES DE 2015

### 5.1 Oudon amont

#### 5.1.1 Site amont



Oudon en aval de la station hydrométrique de Cossé le Vivien

Affluent du Cassé en aval

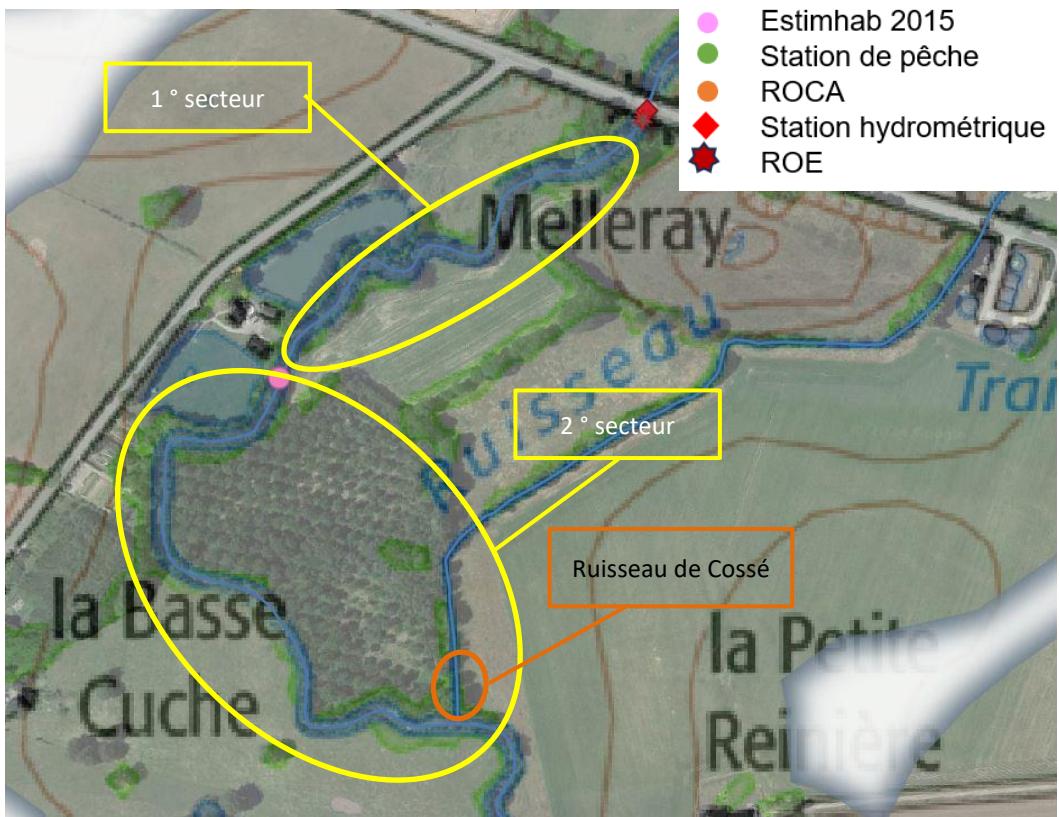


Figure 19: Vérification site de l'Oudon Amont – site amont

#### Oudon secteur 1

Zone de plat lent, profond peu favorable à la réalisation de micro-habitat. Sur ce secteur l'Oudon fait près de 2m de large.

Sur ce secteur les berges de l'Oudon sont hautes et raides, de près de 2m de haut.



### Oudon secteur 2

Alternance plat lent, profond avec une zone de radier intéressante en amont de la passerelle. Les substrats sont diversifiés, mais colmatés par les fines dans les zones lenticules.



### Annexe 1 : ruisseau de Cossé

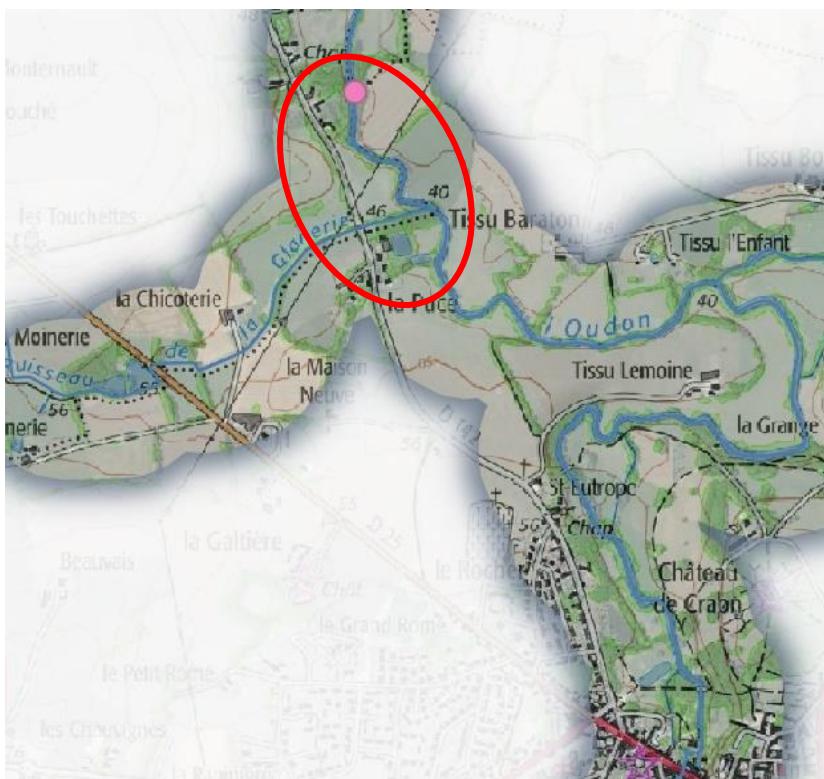
Ce petit ruisseau fait près de 2 m de large à la confluence avec l'Oudon, où la connexion est simple sur ce secteur de profond.



Comme l'a indiqué SAFEGGE dans l'étude de 2014, l'Oudon présente une faible diversité de faciès sur ce secteur, ce qui n'est pas optimal pour la réalisation de la méthode des micro-habitats. Toutefois, l'absence de zone plus favorable à l'aval du bassin à cette époque, n'a pas permis de trouver d'autres sites.

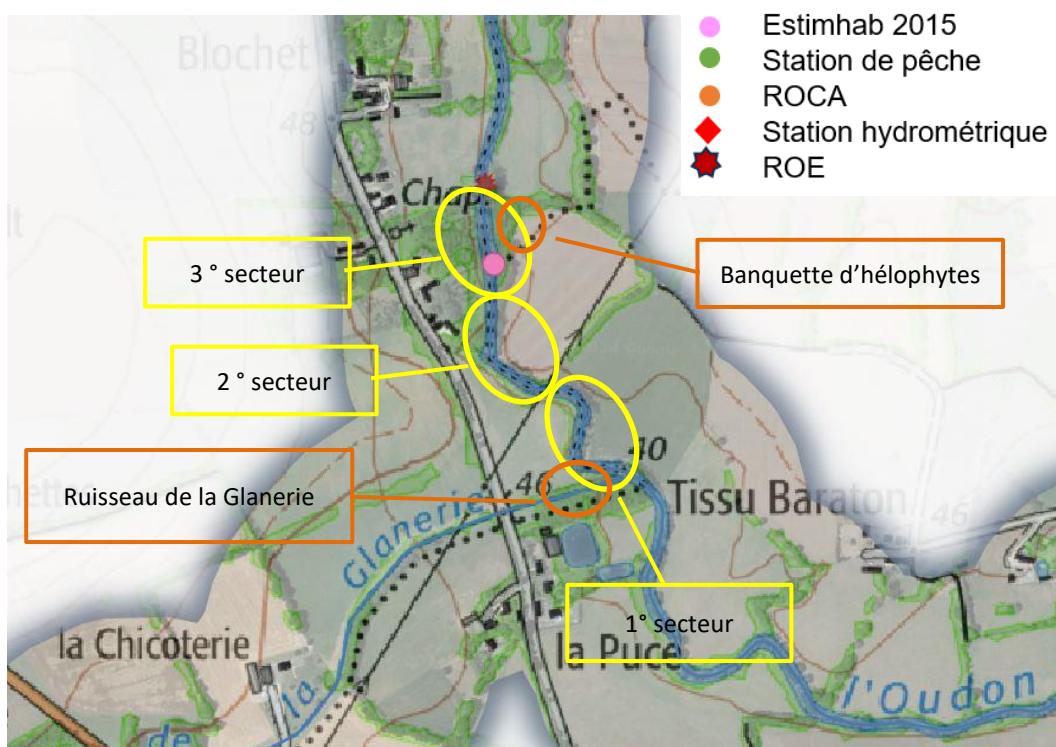
| Site            | Estimhab 2015 | Annexe   |
|-----------------|---------------|--|
| Oudon secteur 1 | Oui           | Un petit affluent à l'aval du secteur 2, où la connectivité semble assurée même à bas débit. |

### 5.1.2 Site aval



## Oudon en amont de la station hydrométrique de Craon

## Affluent de la Glanerie en aval



*Figure 20: Vérification site de l'Oudon Amont – site aval*

### Oudon secteur 1

Zone de profond peu favorable à la réalisation de micro-habitat.

Sur ce secteur les berges de l'Oudon sont hautes et de près de 2m de haut.



### Oudon secteur 2

Alternance plat lent, profond avec un substrat colmaté par les fines. Sur ce secteur, l'Oudon fait près de 12m de large, avec une hauteur d'eau de 50 à 90 cm.



### Oudon secteur 3

Alternance plat lent, plat courant avec un substrat composé de pierres, graviers et sables, légèrement colmaté par les fines. Quelques plages de nénuphars sont présentes localement.

La hauteur d'eau est de l'ordre de 20 à 50 cm.



#### Annexe 1 : ruisseau de la Glanerie

Ce petit ruisseau de l'ordre de 50 cm de large, avec une hauteur d'eau de 3 cm, présente une connectivité faible avec l'Oudon en période de basses eaux, car on y observe un dénivelé de l'ordre de 10 cm.



#### Annexe 2 : banquette d'hélophytes

Une banquette d'hélophytes est présente sur le secteur 3 en rive gauche, au niveau de la confluence avec un petit affluent. Cette zone peut servir de zone de frayère pour le brochet en période de hautes eaux.



Comme l'a indiqué SAFEGGE dans l'étude de 2014, l'oudon présente une faible diversité de faciès sur ce secteur, ce qui n'est pas optimal pour la réalisation de la méthode des micro-habitats. Toutefois, l'absence de zone plus favorable à l'aval du bassin à cette époque, n'a pas permis de trouver d'autres sites.

| Site            | Estimhab 2015 | Annexe   |
|-----------------|---------------|--|
| Oudon secteur 3 | Oui           | Un petit affluent avec un faible potentiel, et une banquette d'hélophytes éventuellement exploitable par le brochet en période de hautes eaux. |

## 5.2 Le Chéran



Le Chéran entre Chalonge et la Doublerie

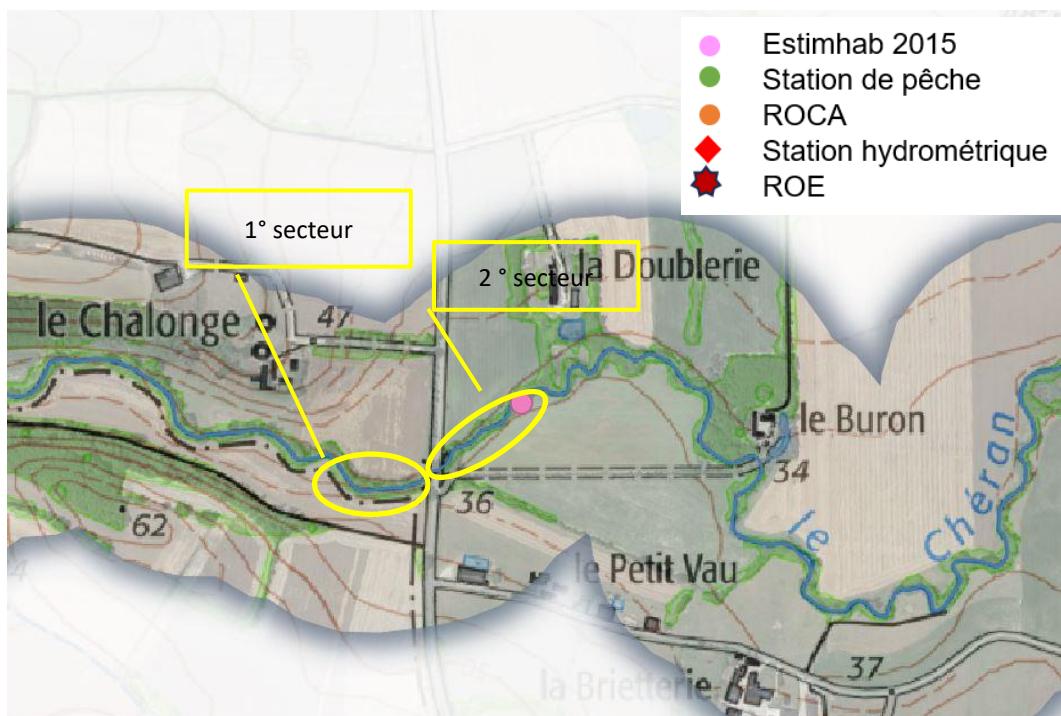


Figure 21: Vérification site du Chéran

### Chéran secteur 1

Zone de plat lent avec quelques courtes zones de radiers. Sur ce secteur le Chéran fait de 5 à 7 m de large, avec un substrat diversifié, composé de pierres, cailloux, sables et graviers.

Les berges sont hautes et raides, de l'ordre de 2m de haut.



### Chéran secteur 2

Alternance plat lent, plat courant avec quelques radiers, qui offrent une diversité d'habitats intéressants. Comme à l'amont, les substrats sont diversifiés, et quelques touffes de nénuphars et callitriches sont présentes.

La hauteur d'eau est de l'ordre de 20 à 70 cm.



Sur cette zone, aucune annexe n'a été observée ; Il existe un fossé en rive gauche près de la route qui apporte de l'eau, mais celui-ci est principalement alimenté par les eaux de drainage.



Comme l'a indiqué SAFEGGE dans l'étude de 2014, le Chéran présente une bonne diversité de faciès sur ce secteur, ce qui est favorable à la réalisation de la méthode des micro-habitats.

| Site             | Estimhab 2015 | Annexe  |
|------------------|---------------|---|
| Chéran secteur 2 | Oui           | Aucune annexe visible et fonctionnelle sur ce secteur |

### 5.3 L'Araize



L'Araize en amont de la confluence avec l'Oudon, au lieu-dit la Foucherai

Petit affluent en aval en RD

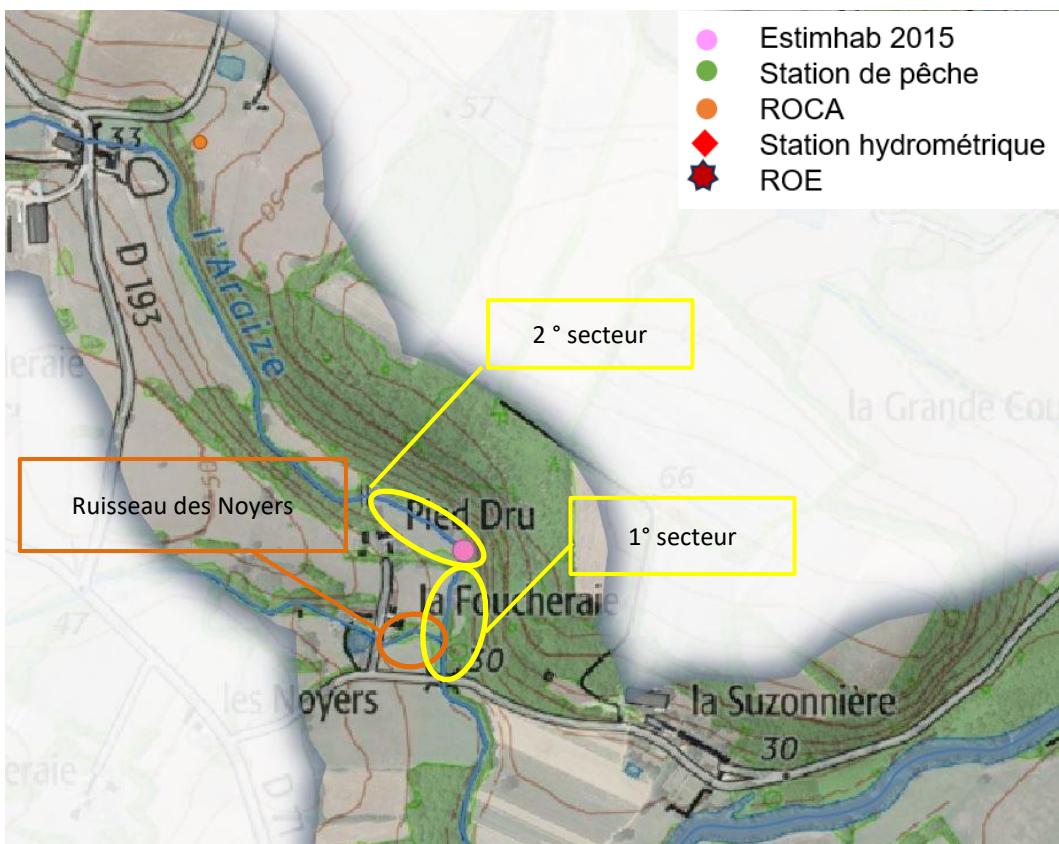


Figure 22: Reconnaissance sites de l'Araize

### Araize secteur 1

Alternance de plat et de profond, avec un substrat colmaté par les fines. Dans les secteurs éclairés, la végétation aquatique est bien présente avec les nénuphars. Sur ce secteur l'Araize mesure 6 m de large.



### Araize secteur 2

Alternance plat lent, plat courant avec un substrat diversifié et quelques plantes aquatiques comme les nénuphars, iris, acclitriche et rubanier.

Sur ce secteur l'Araize mesure de 4 à 6 m de large.



Zone de plat courant, radier avec un substrat composé de pierres et cailloux



#### Annexe 1 : ruisseau des Noyers

Ce petit ruisseau dans la zone d'étude présente un faible potentiel. La connexion avec l'Araize est réalisée mais avec une très faible hauteur d'eau à la confluence de l'ordre de 2 cm, ce qui ne permet pas aux poissons de remonter ce ruisseau.



#### Banquette d'hélophyte au niveau du secteur 2



Comme l'a indiqué SAFEGGE dans l'étude de 2014, l'Araize présente une bonne diversité de faciès sur ce secteur, ce qui est favorable à la réalisation de la méthode des micro-habitats.

| Site             | Estimhab 2015 | Annexe  |
|------------------|---------------|---|
| Araize secteur 2 | Oui           | Un petit affluent sur la zone d'étude, faiblement connecté avec l'Araize. On note également quelques arrivées d'eau diffuse en rive gauche, par la prairie, au niveau du coteau. Quelques petites banquettes d'hélophytes sont présentes, au niveau des berges basses, mais sont peu exploitables par le brochet. |

## 5.4 La Verzée



La Verzée en aval de bourg d'Iré et en amont de Ste Gemmes d'Andigné, en aval de la Grande Visseule

Petit affluent en aval en RD, vers Champiré

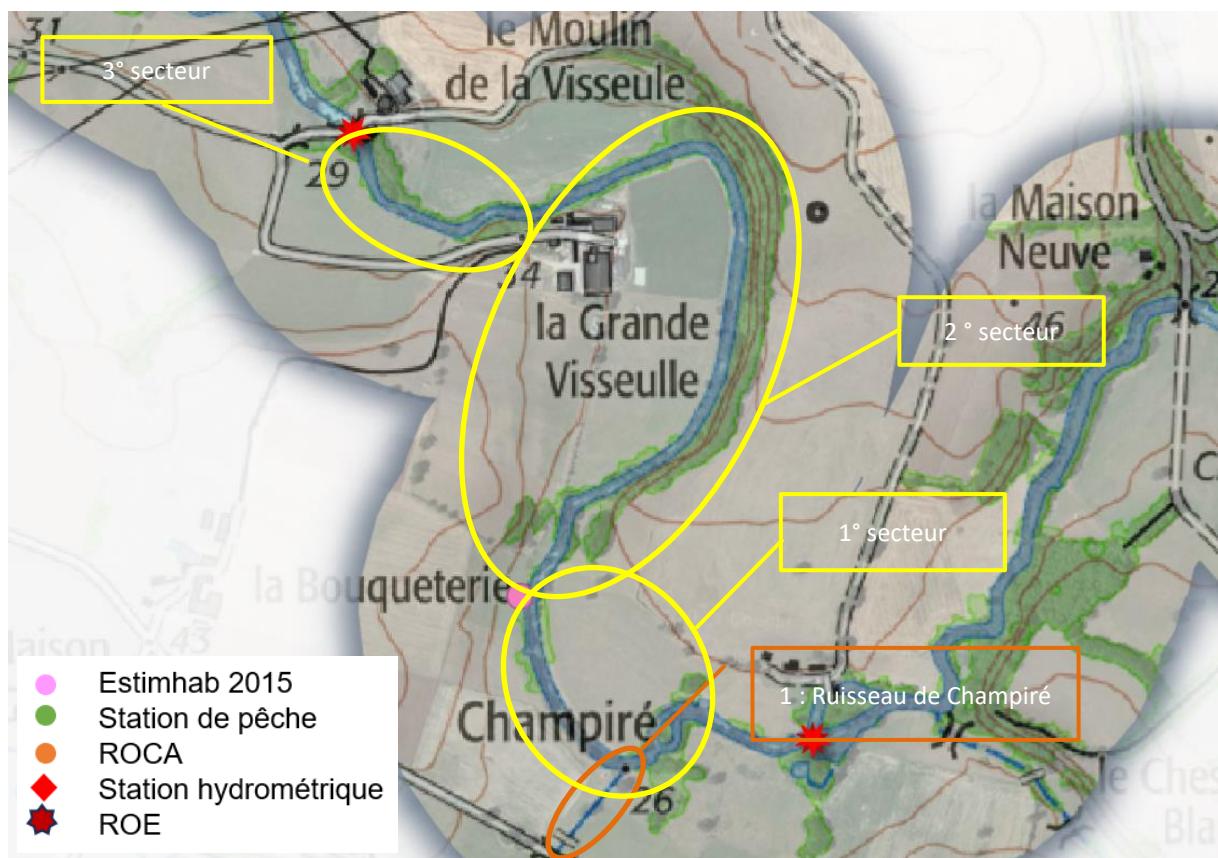


Figure 23: Reconnaissance sites de la Verzée

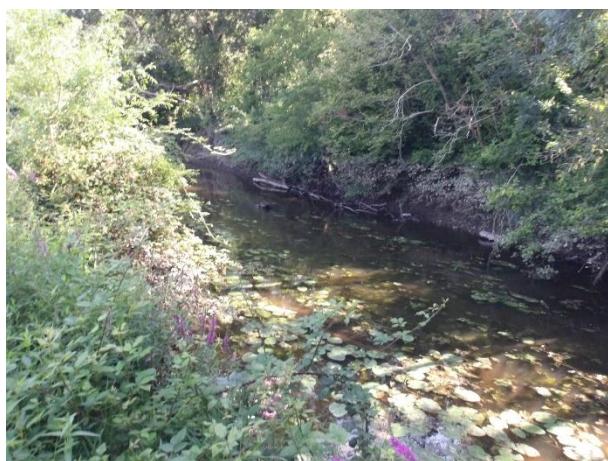
### Verzée secteur 1

Alternance de plat et de profond, avec un substrat colmaté par les fines, et ceci en raison de l'ouvrage en aval qui rehausse la ligne d'eau. Sur ce secteur la Verzée mesure 12 m de large.



### Verzée secteur 2

Plat lent avec quelques banquettes, l'influence de l'ouvrage en aval reste présente, mais elle se réduit progressivement. Sur ce secteur la Verzée mesure 10 m de large.



### Verzée secteur 3

Ce secteur de la Verzée n'est plus sous influence d'ouvrage, avec une alternance de plat lent et plat courant. Localement, on retrouve même quelques banquettes. Toutefois la Verzée sur ce secteur présente deux bras qui ne sont pas favorable à la réalisation d'Estimhab.

La granulométrie est plus grossière et moins colmatée, même si la diversité des habitats reste faible.



#### Annexe 1 : ruisseau de Champiré

Petit ruisseau fortement rectifié et recalibré à la suite d'anciens travaux hydrauliques.

Malgré cela la connexion avec la Verzée reste possible en moyennes eaux, avec une hauteur d'eau à la confluence estimée à 15 cm, et ceci en raison de l'ouvrage en aval sur la Verzée qui rehausse la ligne d'eau.



#### Confluence entre le ruisseau de Champiré et la Verzée



Comme l'a indiqué SAFEGGE dans l'étude de 2014, la Verzée présente une faible diversité de faciès sur ce secteur, ce qui n'est pas optimal pour la réalisation de la méthode des micro-habitats. Toutefois, l'absence de zone plus favorable à l'aval du bassin à cette époque, n'a pas permis de trouver d'autres sites.

| Site                 | Estimhab 2015 | Annexe   |
|----------------------|---------------|--|
| Verzée,<br>secteur 2 | Oui           | Un petit affluent sur la zone d'étude, connecté avec la Verzée, mais grâce à un ouvrage en aval qui rehausse la ligne d'eau. |

## 6. CHOIX DES ESPECES CIBLES

### 6.1 UH de 2015

Les espèces cibles choisies lors de l'actualisation des données lors de la phase 1 de la 1<sup>re</sup> partie de l'étude HMUC sont : le vairon adulte, la loche franche adulte et le goujon.

| Code espèce | Nom vernaculaire  | Modèle EstimHab et Habby (Hydraulique) |
|-------------|---|--|
| LOF         | Loche franche  | LOF adulte, guilde radier              |
| VAI         | Vairon         | VAI adulte, guilde berge               |
| GOU         | Goujon         | GOU, guilde berge                      |

### 6.2 Contexte piscicole sur les autres UH

L'Oudon et ses affluents sont classés en seconde catégorie piscicole, et ceci sur tout le bassin.

#### 6.2.1 Arrêtés frayères

Dans l'arrêté de la DDT de la Mayenne du 20 septembre 2013 délimitant les zones de frayères du département au sens du L432-3, il est indiqué que :

- L'Oudon est classé comme cours d'eau susceptible d'avoir sur son cours des frayères à brochets de Montjean à la limite départementale avec le Maine et loire ;
- L'Usure est classée comme cours d'eau susceptible d'avoir sur son cours des frayères à brochets de Ballots à sa confluence avec l'Oudon ;
- L'Hière est classé comme cours d'eau susceptible d'avoir sur son cours des frayères à brochets de Pommerieux à sa confluence avec l'Oudon.

Dans l'arrêté de la DDT du Maine et Loire délimitant les zones de frayères du département au sens du L432-3, il est indiqué que :

- Le Misengrain et ses affluents sont classés comme cours d'eau susceptibles d'avoir sur son cours des frayères à chabot et lamproie de Planer ;
- L'Oudon est classé comme cours d'eau susceptible d'avoir sur son cours des frayères à brochets de la limite départementale avec la Mayenne, à la confluence avec la Mayenne ;

#### 6.2.2 Espèces migratrices

La seule espèce migratrice présente sur le bassin est l'anguille. Les nombreux ouvrages situés sur le bassin versant affectent fortement la continuité piscicole de cette espèce.

### 6.2.3 Inventaires piscicoles

Ci-dessous sont figurés les résultats d'inventaires piscicoles récupérés auprès de différentes sources (AELB, ASPE, Fédération de pêche, syndicat). Nous avons sélectionné les résultats les plus récents sur les ruisseaux étudiés.

#### 6.2.3.1 Usure

##### Usure

Une station de suivi existe sur l'Usure à Niafles (04131100) sur un secteur profond échantillonné en bateau, elle a été suivie en 2020 et 2021.

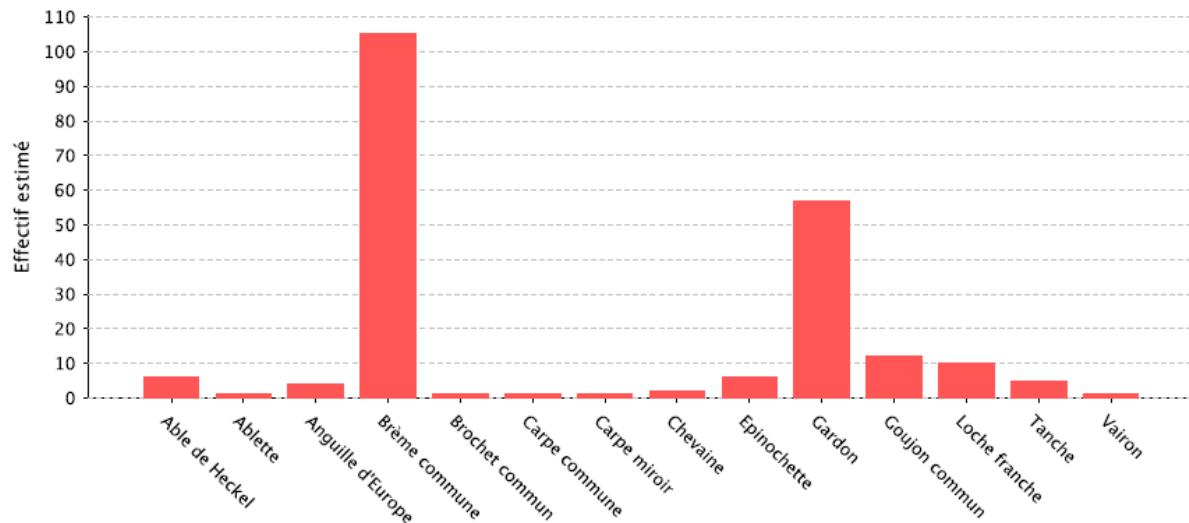


Figure 24: Inventaire piscicole sur l'Usure à Niafles 04131100 en 2021 (ASPE)

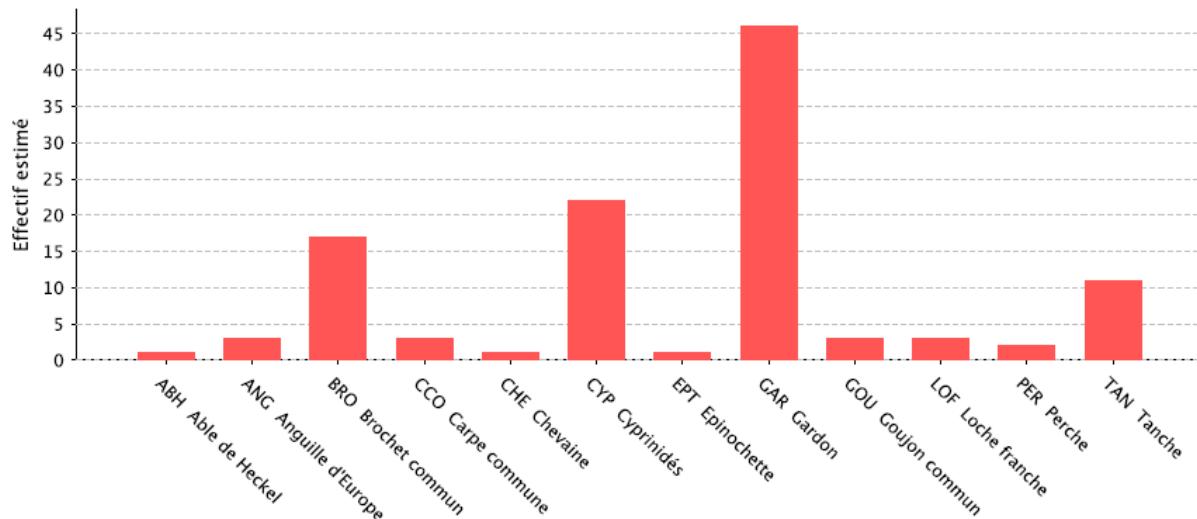


Figure 25: Inventaire piscicole sur l'Usure à Niafles 04131100 en 2020 (ASPE)

Sur ce secteur lentique, on retrouve majoritairement des espèces inféodées à ces secteurs avec le gardon, la brème, la carpe ou la tanche. Le vairon, le goujon et la loche franche, espèces d'eaux courantes, sont présents, mais en de faibles effectifs, en raison d'un contexte morphologique moins favorable.

En 2024, une pêche a été réalisée à pied en 2024 pour le syndicat du bassin de l'Oudon, sur l'Usure en amont de la Grande Suhardièvre. Sur ce secteur il a été retrouvé majoritairement des cyprinidés inféodés aux secteurs lenticules, mais également quelques goujons et loches France.

Sur ces deux secteurs l'anguille et le brochet, ont également retrouvés comme espèces repères.

#### *La Pelleterie*

Il existe également un suivi sur le ruisseau de la Pelleterie, notamment une station pour l'AELB (0463700) au Cormier à l'amont du bassin, où en 2019 et 2018, ont été retrouvés du vairon, du brochet ou une anguille, mais à chaque fois avec de très faibles effectifs.

Le syndicat a également un site de suivi plus à l'aval au niveau des Bonhommes (04637023), où il a été retrouvé en 2024 par suite des travaux de renaturations de nombreux vairons et loches, ainsi que du goujon.

Les espèces cibles envisagées sur l'Usure sont le vairon, la loche franche, le goujon, le brochet et l'anguille.

#### 6.2.3.2 *Hière*

Une station de suivi existe sur l'Hière à Chérancé (04131200) sur un secteur majoritairement lenticule qui est suivi tous les deux ans pour l'OFB.

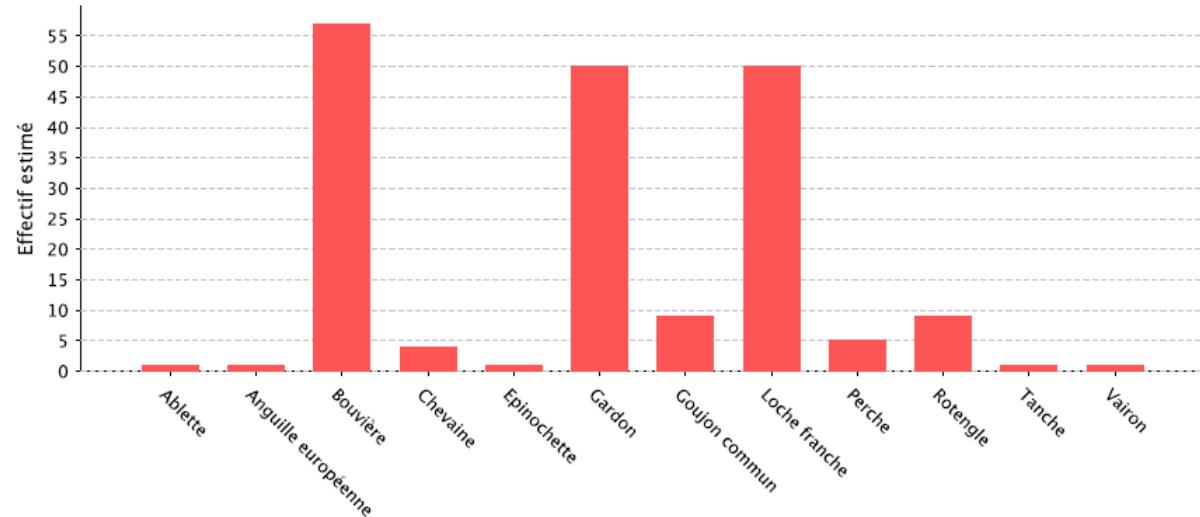


Figure 26: Inventaire piscicole sur l'Hière à Chérancé en 2023 - 04131200 (ASPE)

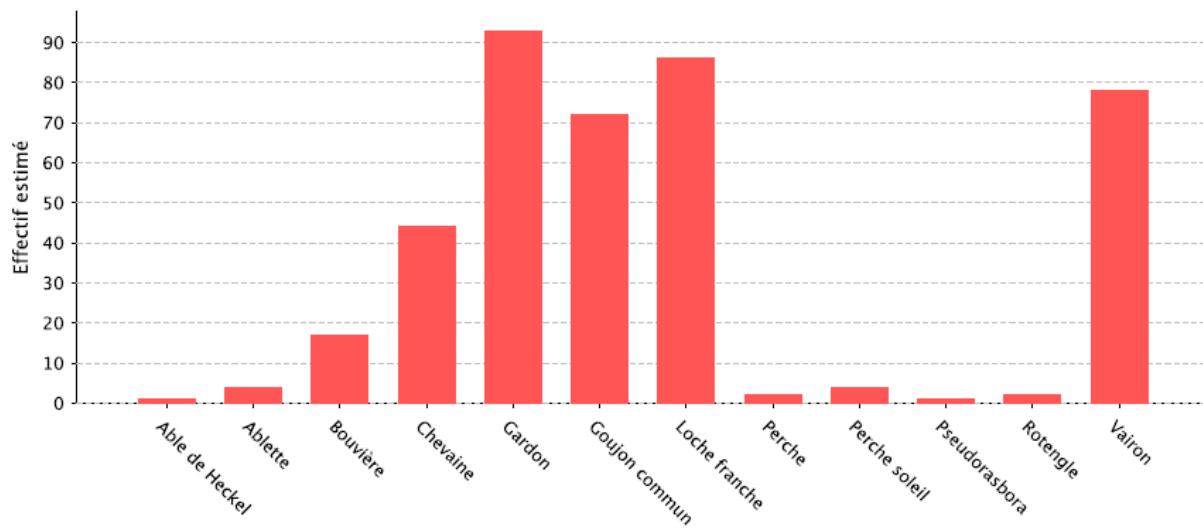


Figure 27: Inventaire piscicole sur l'Hière à Chérancé en 2021 - 04131200 (ASPE)

Sur ce secteur lentique, on retrouve majoritairement des espèces inféodées à ces secteurs avec le gardon, et la bouvière, mais les espèces d'eaux vives sont bien présentes avec le vairon, le goujon et la loche franche. L'anguille est présente avec quelques individus, mais le brochet n'a pas été retrouvé.

Un site de suivi pour le syndicat existe également au niveau de l'Hière en aval du moulin de l'Hommée, au niveau d'un ancien clapet. Par suite de l'effacement de l'ouvrage, la composition du peuplement a fortement évolué, avec le retour et le développement des espèces rhéo-lithophiles.

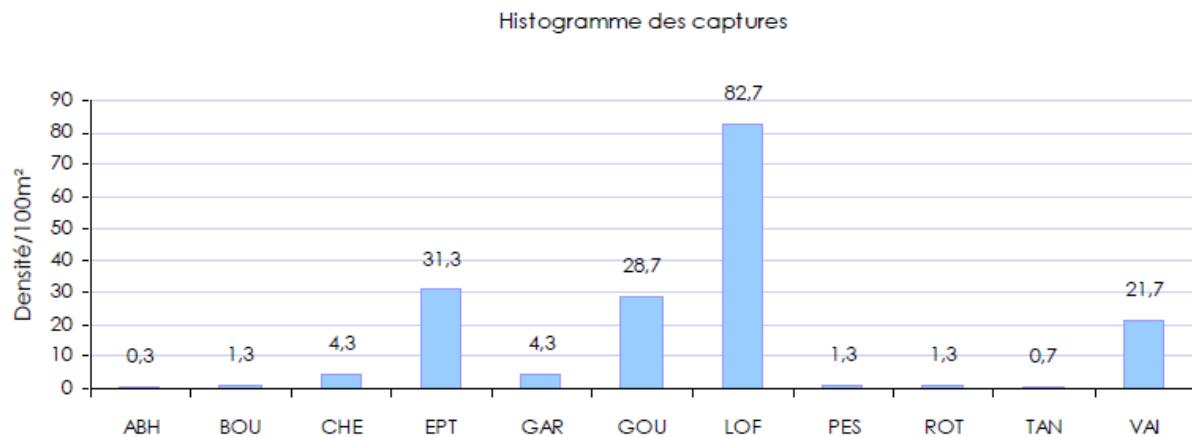


Figure 28: Inventaire piscicole sur l'Hière à Pommerieux - 04637016 en 2019 (Hydro Concept)

Les espèces cibles envisagées sur l'Hière sont le vairon, la loche franche, le goujon, l'anguille et le brochet, historiquement présent sur le bassin.

#### 6.2.3.3 Oudon moyen

Une station de suivi existe sur l'Oudon moyen, près de la zone envisagée : l'Oudon à Chérancé (04637015) sur un secteur suivi avant et après abaissement de l'ouvrage en aval au moulin Neuf.

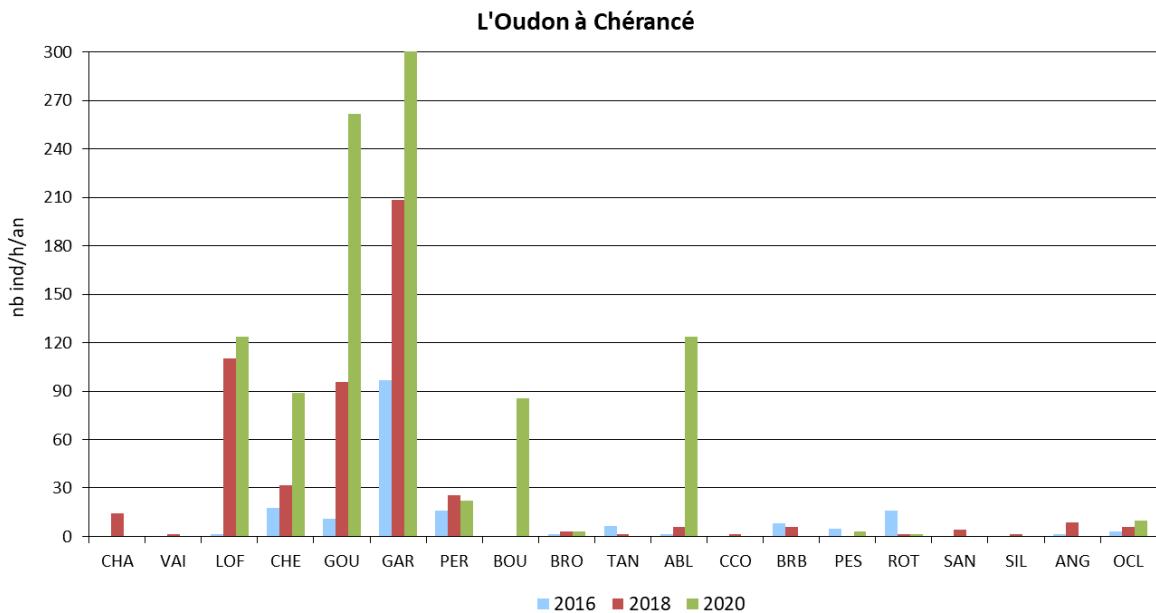


Figure 29: Inventaire piscicole sur l'Oudon à Chérancé (04637015) - (Hydro Concept)

Par suite de l'effacement de l'ouvrage, on observe une évolution du peuplement piscicole entre treize vouge et moulin Neuf, avec une proportion d'espèces d'eaux courantes plus importante, ainsi qu'une augmentation significative de la densité de poissons qui a été multipliée par 6 depuis l'effacement de l'ouvrage. A noter que le chabot, le vairon, la loche franche font leur retour à la suite de l'effacement de l'ouvrage.

Les espèces cibles envisagées sur l'Oudon moyen sont les espèces d'eau courante à savoir le vairon, la loche franche, le goujon, le chabot et l'anguille et le brochet comme espèce repère.

#### 6.2.3.4 Misengrain

Une pêche a été réalisée en 2019 pour le syndicat à la suite de la renaturation du cours d'eau. Le site étudié était à l'aval du bassin près de la cité des Brèges. Les espèces retrouvées sont les suivantes :

| ESPECES | EFFECTIFS | en Ha DENSITE | %  |
|---------|-----------|---------------|----|
| ANG     | 4         | 1 667         | 19 |
| CHA     | 5         | 2 083         | 24 |
| CHE     | 11        | 4 583         | 52 |
| PER     | 1         | 417           | 5  |

En 2022, un autre inventaire a eu lieu sur le même site, avec les résultats suivants :

| ESPECES      | EFFECTIFS | en Ha DENSITE | %            | en g BIOMASSE | en kg/Ha BIOMASSE | %  | TAILLE |      |
|--------------|-----------|---------------|--------------|---------------|-------------------|----|--------|------|
|              |           |               |              |               |                   |    | MIN.   | MAX. |
| ANG          | 14        | 3 733         | 47           | 1 216         | 324               | 62 | 148    | 568  |
| CHA          | 3         | 800           | 10           | 22            | 6                 | 1  | 72     | 90   |
| CHE          | 7         | 1 867         | 23           | 494           | 132               | 25 | 105    | 249  |
| GAR          | 5         | 1 333         | 17           | 218           | 58                | 11 | 111    | 200  |
| PER          | 1         | 267           | 3            | 12            | 3                 | 1  | 100    | 100  |
| <b>TOTAL</b> |           | <b>30</b>     | <b>8 000</b> | <b>1 962</b>  | <b>523</b>        |    |        |      |

Figure 30: Inventaires sur le Misengrain (Fédé49)

Les espèces cibles envisagées sur le Misengrain sont les espèces d'eau courante à savoir le vairon, la loche franche, le goujon et le chabot, et l'anguille comme espèce repère.

### 6.2.3.5 Oudon aval

#### L'Oudon

Une station de suivi existe sur l’Oudon aval, près de la zone envisagée : l’Oudon à Andigné (04132000) sur un secteur sous influence d’ouvrage aux Ports aux Anglais.

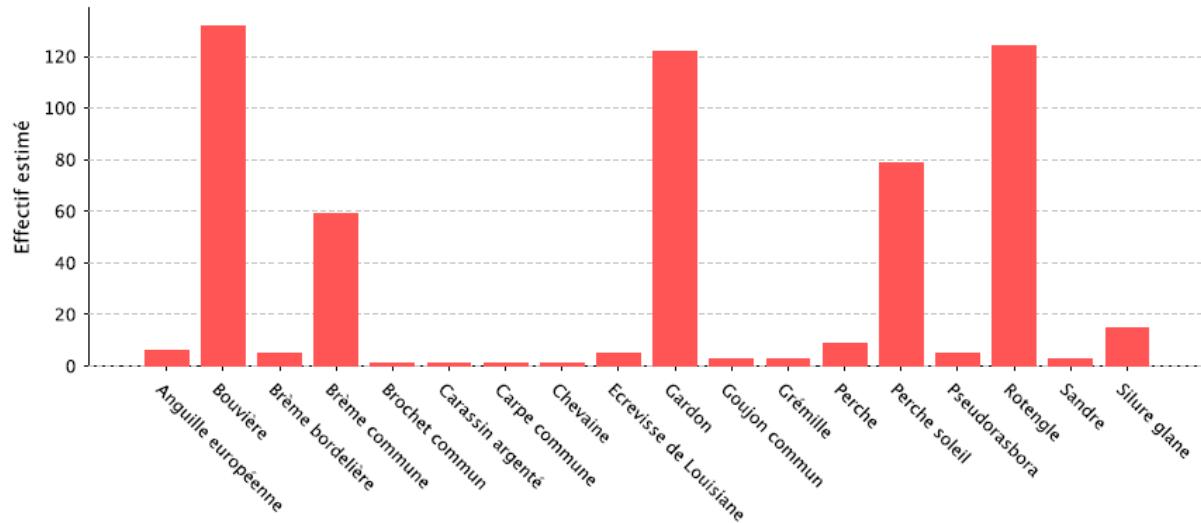


Figure 31: Inventaire piscicole sur l’Oudon à Andigné en 2023 (04132000) – ASPE

Sur ce secteur lentique, les espèces d’eau calme prédominent comme le gardon, la brème, la perche soleil ou le rotengle. Les espèces d’eaux courantes ont un développement réduit du fait de l’ouvrage à l’aval. On note toutefois la présence du brochet et de l’anguille.

Les espèces cibles envisagées sur l’Oudon aval sont les espèces repères comme le brochet et l’anguille pour voir leur capacité à accéder aux annexes.

#### La Sazée

Une station de suivi de l’AELB existe sur la Sazée à Louvaines (04131600).

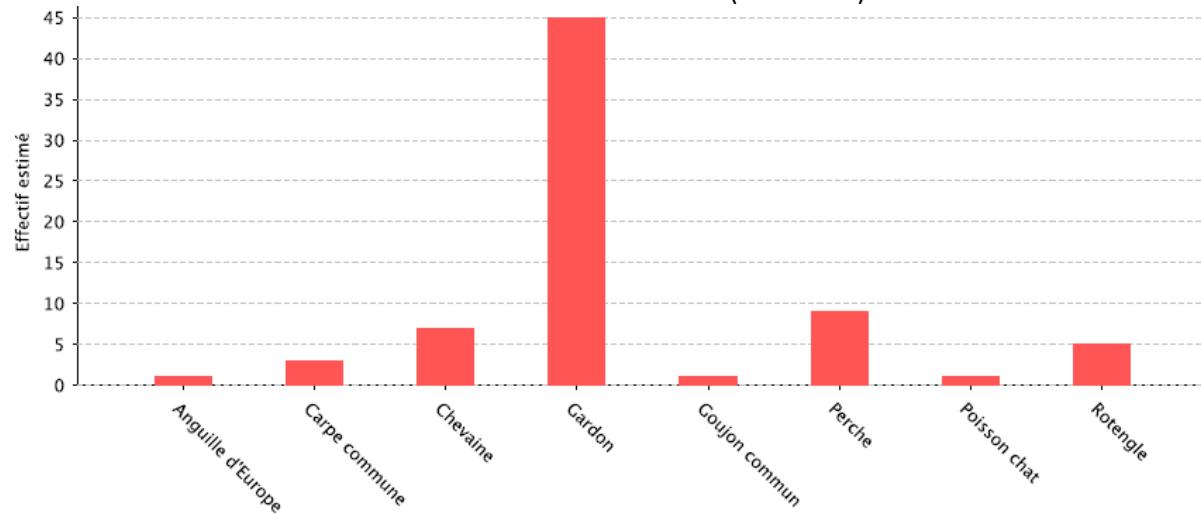


Figure 32: Inventaire piscicole sur la Sazée (04131600) en 2021 – ASPE

Sur ce ruisseau les espèces d’eau calmes prédominent comme le gardon, le rotengle ou la carpe, mais on retrouve d’autres espèces comme la chevaine ou la perche. Les espèces d’eaux courantes sont minoritaires, mais on retrouve le goujon, ainsi que le vairon et la loche franche en 2019.

L’anguille est bien présente, ainsi que le brochet qui a été retrouvé en 2019.

Les espèces cibles envisagées sur la Sazée sont les espèces d'eau courante à savoir le vairon, la loche franche, le goujon et l'anguille et le brochet comme espèces repères pour les annexes

### La Thiberge

Une station de suivi de l'AELB existe sur la Thiberge au Lion-D'Angers (04132050), près du lieu-dit la Jaudonnière.

En 2020 et 2021, des inventaires ont été réalisés pour l'agence de l'Eau, et il n'a été retrouvé que du Pseudorasbora sur ce ruisseau qui s'assèche fréquemment.

Les espèces cibles envisagées sur la Thiberge sont les espèces d'eau courante à savoir le vairon, la loche franche, le goujon et l'anguille comme espèce repère pour les annexes éventuelles.

#### 6.2.3.6 Argos

Une station de suivi existe sur l'Argos à Ste-Gemmes-d'Andigné (04131550) sur un secteur de plat homogène, ce site est suivi tous les deux ans.

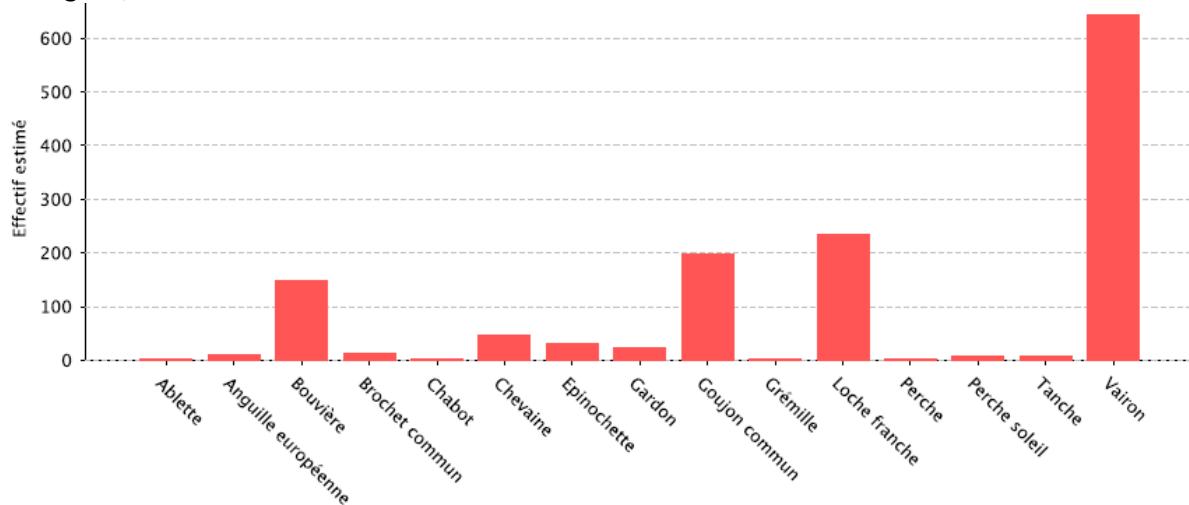


Figure 33: Inventaire piscicole sur l'Argos (04131550) en 2023

Sur ce secteur, on retrouve majoritairement du vairon, de la loche franche, du goujon et de la bouvière. On retrouve également des espèces d'eau calme, ainsi que quelques chabots, anguilles et brochets.

En 2018, un inventaire sur l'Argos à Vezeuvres, avant les travaux d'effacement d'ouvrage avait permis de retrouver des anguilles, du brochet, des goujons, de la loche franche et des vairons.

Sur l'Hommée, affluent de l'Argos, on retrouve toutes ces espèces, notamment le chabot.

Les espèces cibles envisagées sur l'Argos sont les espèces d'eau courante à savoir le vairon, la loche franche, le goujon, le chabot, et l'anguille et le brochet comme espèces repères pour la continuité au niveau des annexes.

## 6.3 Conclusion

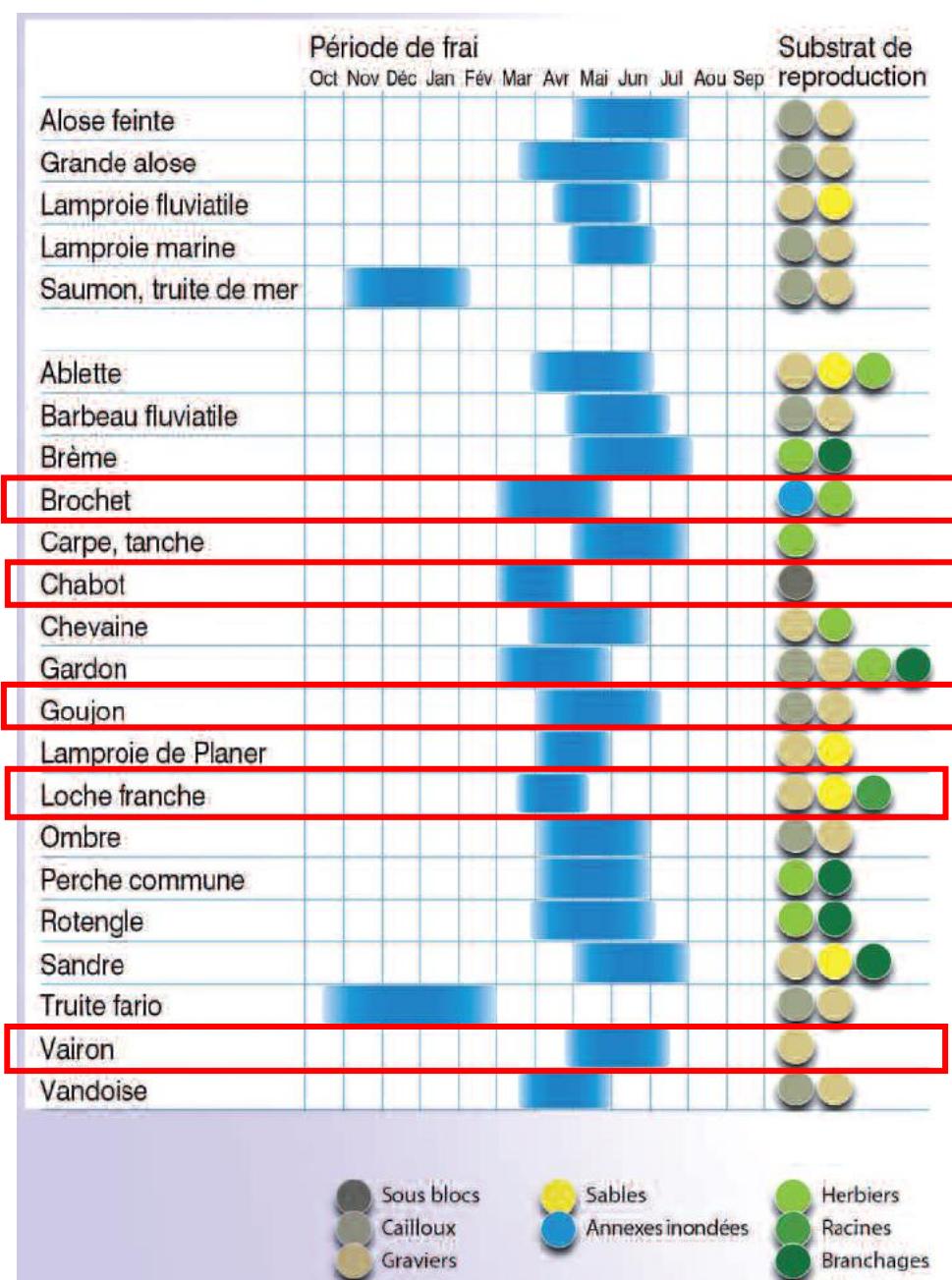
Au vu des inventaires piscicoles, on propose de suivre les espèces suivantes sur les différentes UH :

| Code espèce | Nom vernaculaire  | Modèle EstimHab et Habby (Hydraulique)   | UH                               |
|-------------|---|--|----------------------------------|
| LOF         | Loche franche  | LOF adulte, guilde radier  | Toutes                           |
| VAI         | Vairon         | VAI adulte, guilde berge   | Toutes                           |
| GOU         | Goujon         | GOU, guilde berge  | Toutes                           |
| CHA         | Chabot         | CHA adulte, guilde radier  | Argos, Oudon moyen et Misengrain |
| BRO         | Brochet        | Aucune guilde, mais visualisable sur modèle hydraulique et connectivité avec les annexes | Toutes, hormis le Misengrain     |
| ANG         | Anguille       | Guilde mouille et connectivité avec les annexes  | Toutes                           |

Tableau 2: Choix espèces piscicoles

## 6.4 Données écologiques des espèces retenues

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>La Loche Franche</b><br><br>Espèce peu exigeante rhéophile, invertivore<br><br>Phyto-lithophile, reproduction d'avril à juin sur les graviers, mousses, hydrophytes.<br><br>Heau min : 5 cm<br><br> | <b>Le Vairon</b><br><br>Espèce exigeante rhéophile, omnivore<br><br>Lithophile, reproduction d'avril à juillet sur des sables et graviers propres et bien oxygénés.<br>Heau min : 5 cm<br><br> | <b>Le Goujon</b><br><br>Espèce exigeante, plutôt rhéophile, invertivore<br><br>Phyto-lithophile, les œufs sont libérés en pleine eau et adhèrent aux différents substrats rencontrés, reproduction d'avril à juillet.<br>heau min : 5 cm<br><br> |
| <b>Le Chabot</b><br><br>Espèce exigeante rhéophile, omnivore<br><br>Lithophile, reproduction de mars à avril sous des pierres.<br><br>Heau min: 5 cm<br><br>   | <b>L'Anguille</b><br><br>Espèce migratrice thalassotoque, carnassier<br><br>Reproduction en mer<br><br>Heau min: 2 cm<br><br>  | <b>Le Brochet</b><br><br>Espèce limnophile, carnassier<br><br>Phytophile, reproduction de février à avril, avec dépose des œufs sur des hélophytes ou plantes herbacées en secteurs lenticules.<br><br>Heau min : 15 cm<br><br>                  |



## 7. DEFINITION DES METHODES EMPLOYEES

L'évaluation des impacts des scénarios de gestion hydrologique sur les habitats aquatiques et notamment sur les habitats piscicoles repose sur la mise en œuvre de méthodes d'aide à la détermination de débit minimum biologique.

Dans le domaine des habitats piscicoles, la méthode s'appuyant sur celle des micro-habitats est actuellement l'une des plus employées.

### 7.1 Méthodes envisagées

Trois types de méthodes d'aide à la détermination de débit minimum biologique (DMB) existent :

- ↙ Méthodes hydrologiques basées sur l'identification de débits caractéristiques à partir desquels il est considéré que les conditions environnementales se dégradent significativement (DMB = % du module, % des étiages mensuels, courbe de débits classés...),
- ↙ Méthodes hydrauliques basées sur l'identification de débits caractéristiques à partir desquels les surfaces en eau et les grandeurs hydrauliques (hauteur, vitesse d'écoulement) diminuent très significativement,
- ↙ **Méthodes d'habitat basées sur l'identification de débits caractéristiques à partir desquels le potentiel d'habitat des espèces se dégrade très significativement.**

Les habitats aquatiques sont constitués par plusieurs compartiments (morphologique, hydraulique, végétal, physicochimiques). Ces différents compartiments varient dans l'espace et dans le temps en fonction des conditions hydro-climatiques. La variation des débits et les processus morphodynamiques (mobilité latérale du cours d'eau, transport de sédiments, de bois-morts) et biologiques (développement de la végétation) assurent un renouvellement des habitats.

Les préférences d'habitat des espèces permettent d'évaluer le potentiel d'accueil d'une partie de rivière pour les espèces considérées.

Le terme préférence recoupe plusieurs aspects du comportement et des besoins de la faune piscicole :

- ↙ La recherche de conditions hydrauliques et de substrat précis pour satisfaire un besoin particulier (reproduction, nutrition),
- ↙ La recherche de conditions hydrauliques assurant un minimum de dépense énergétique et un refuge pour le repos ou pour se cacher des prédateurs.

Dans la méthode des micro-habitats, les préférences des espèces pour une grandeur physique donnée sont le plus souvent traduites sous la forme de courbes normées (courbes de préférence : échelle de 0 à 1). La valeur fournie par ces courbes de préférence représente une densité normalisée de poissons utilisant un habitat donné, pondérée par la disponibilité dans le milieu d'accueil du paramètre physique décrit.

Dans la méthode des micro-habitats, l'habitat potentiel est quantifié sous forme de Surface Pondérée Utile, qu'il est plus aisé de dénommer « surface d'habitat favorable ».

En France, il existe plusieurs modèles d'habitats :

- ↙ EVHA (EVAluation de l'Habitat), développée par IRSTEA. Cette méthode n'est plus utilisée en raison d'une absence de mise à jour du logiciel informatique. Depuis un nouveau logiciel nommé HABBY



développé par l'INRAE remplace cette méthode. **Cette méthode à l'avantage de coupler des données hydrauliques et d'habitat.**

↙ ESTIMHAB (ESTIMATION de l'HABitat) développée par l'IRSTEA.

Dans le cadre de cette étude, il est envisagé de recourir préférentiellement à la méthode hydraulique, à l'aide d'Hec-Rass et du logiciel HABBY. Mais pour certains sites, où les conditions de terrain ne sont pas favorables nous préconisons d'utiliser la méthode ESTIMHAB, de plus cette méthode a été utilisée en 2015 sur les anciens sites.

## 7.2 ESTIMHAB

### 7.2.1 Phase de terrain

#### ***Estimhab : Estimation de l'impact sur l'habitat aquatique de la gestion hydraulique des cours d'eau***

Estimhab permet de simuler la qualité de l'habitat ou la valeur d'habitat VHA (variant entre 0 et 1) ou la surface potentiellement utilisable SPU (valeur d'habitat x surface mouillée), en fonction du débit, pour différentes espèces/stades (simulations - populations) mais aussi pour des guildes d'espèces (simulations - guildes) caractéristiques des principaux faciès d'écoulement (radier, chenal, mouille et berge).

Cette méthode s'appuie sur des relevés précis de terrain sans toutefois nécessiter le recours à un modèle hydraulique s'appuyant sur des relevés topographiques rattachés en NGF.

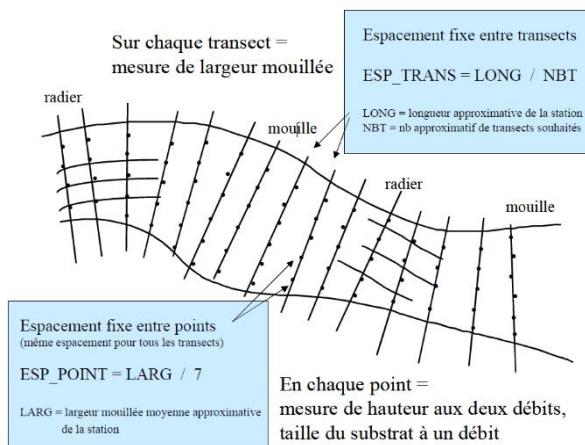
Estimhab est utilisable sur des cours d'eau de climats tempérés à morphologie naturelle ou peu modifiée, de pente < 5%. On évitera en pratique de l'utiliser sur des tronçons dont plus de 40% de la surface est hydrauliquement influencée par des seuils, enrochements, épis ou autres aménagements.

Il est nécessaire de connaître le débit médian interannuel de la station en situation naturelle ou reconstituée sur une chronique de temps la plus longue possible (12 ans au minimum).

Sur le terrain sont relevés sur des transects :

- Largeur du lit mouillé
- Hauteur d'eau
- Taille moyenne des substrats
- Mesure du débit

**Ce protocole doit être mis en œuvre lors de deux campagnes de terrain, dans des conditions d'écoulement très différentes (Q2 > Q1).**



Le traitement statistique de ces données, permet d'en ressortir les surfaces d'habitats favorables à l'espèce (SPU) en fonction du débit. Il permet également d'établir des courbes de VHA (Valeur d'habitat).

### 7.2.2 Franchissabilité des radiers

Pour compenser l'absence de modélisation hydraulique, nous évaluerons lors du protocole Estimhab la franchissabilité des radiers à l'aide des mesures de hauteurs d'eau sur les têtes de radiers ou de plats

courants, pour voir si ceux-ci sont franchissables à bas débit. Ces mesures seront réalisées lors des deux campagnes Estimhab.

Outre ces mesures ponctuelles, nous réaliserons entre un et deux transects sur la zone d'étude, afin d'évaluer la franchissabilité de ces zones en fonction du débit. Pour cela nous réaliserons les mesures à l'aide d'un laser rotatif, qui nous permettra d'évaluer précisément la forme du transect et de pouvoir simuler la hauteur d'eau sur les radiers à l'aide de la formule de Manning-Strickler.

L'analyse de cette franchissabilité est mise en relation avec les capacités des poissons issues des grilles du guide Information sur la continuité écologique (ONEMA, 2014), ainsi que des hauteurs d'eau et vitesses estimées à l'aide d'Estimhab (Guide « Information sur la continuité écologique », ONEMA, 2014).



**Ces mesures pourront également nous servir à mesurer le décolmatage des substrats.**

### 7.3 HABBY

Ce nouveau logiciel est libre d'utilisation et a été développé par l'OFB, l'IRSTEA et EDF. HABBY repose sur une seule campagne de mesures sur le terrain, en période de basses eaux de préférence.

À partir des mesures topographiques, **un modèle hydraulique est réalisé et calé pour calculer les variations de valeurs de vitesses et de hauteur d'eau à différents débits.** La modélisation hydraulique physique utilisée concerne des écoulements bi-dimensionnels et fluviaux. Les valeurs obtenues sont ensuite intégrées à HABBY pour être croisées avec les données de substrat et les préférences des poissons. Le logiciel permet ensuite d'extraire des visuels représentant les différentes surfaces du site étudié et leur potentiel d'habitabilité, établi en fonction de tous les paramètres précédents.

Cette méthode est utilisable en cours d'eau sur des zones prospectables à pied (< à 2 m de profondeur), sur des secteurs présentant une alternance de faciès, et de largeur.

La phase de terrain d'Habby est plus complexe, elle nécessite d'être à 3 personnes minimum durant une journée. Elle nécessite également un matériel de terrain plus complexe avec une station de mesure totale pour la topographie. Contrairement à Estimhab, il n'est pas nécessaire d'intervenir à 2 dates différentes, on choisira une campagne en basses eaux, afin d'avoir de bonnes conditions d'observation des substrats, même ceux hors d'eau. Cependant une seconde campagne peut permettre de fiabiliser les résultats.

On réalise les mesures sur une station présentant au moins deux séquences radiers/plats ou mouilles, et qui représentent au moins 10 à 14 fois la largeur plein bord. Sur cette station on s'attachera à positionner une quinzaine de transects qui permettront de bien caractériser la morphologie de la station, avec son profil en long et ses profils en travers. Toutes les singularités morphologiques devront être prises en compte. Ces données permettront de réaliser une cartographie précise des hauteurs d'eau et des vitesses et ceci à différents débits.

En parallèle une cartographie des substrats devra être réalisée (substrats dominants et plus grossiers), on s'attachera à décrire également les substrats hors d'eau qui peuvent potentiellement être mis en eau pour un débit plus élevé.

La majeure partie des levés seront réalisés à pied avec notre matériel de géomètre. Nous utiliserons une station totale LEICA TS06 couplée à un GPS GNSS GS08. Ces équipements de géomètre permettent de garantir le niveau précision attendu dans le présent cahier des charges.

**Cette méthodologie de levés topographiques terrestres sera privilégiée pour les profils transversaux et profils longitudinaux du cours d'eau.**

Nous disposons également des logiciels adaptés (notamment SPATIX et COVADIS) afin de créer un MNT suite à l'acquisition de points.

**En complément, l'utilisation éventuelle du drone et de la technologie LiDAR, nous permettra de décrire précisément la topographie du lit et des annexes éventuelles** (bancs, chenaux secondaires), sans multiplier les campagnes de terrain. Ce type de matériel ne peut être utilisé que si le couvert végétal n'est pas trop dense.

*Pour information, nous réaliserons avant chaque vol les demandes spécifiques lorsque cela est nécessaire auprès des organismes de contrôle aérien afin de voler en toute légalité et en toute sécurité. Ces demandes nécessitent près 15j pour être validées par l'administration.*

Pour chacun des vols avec Lidar, le plan de vol sera déterminé préalablement à la mission en fonction des paramètres nécessaires à la prise de vue qualitative et à la sécurité du vol.

Ci-dessous est figuré un relevé LIDAR, avec le nuage de points de mesure, où l'on distingue précisément différentes structures (bâtis, ripisylve, blocs, banquette, ligne d'eau ...)

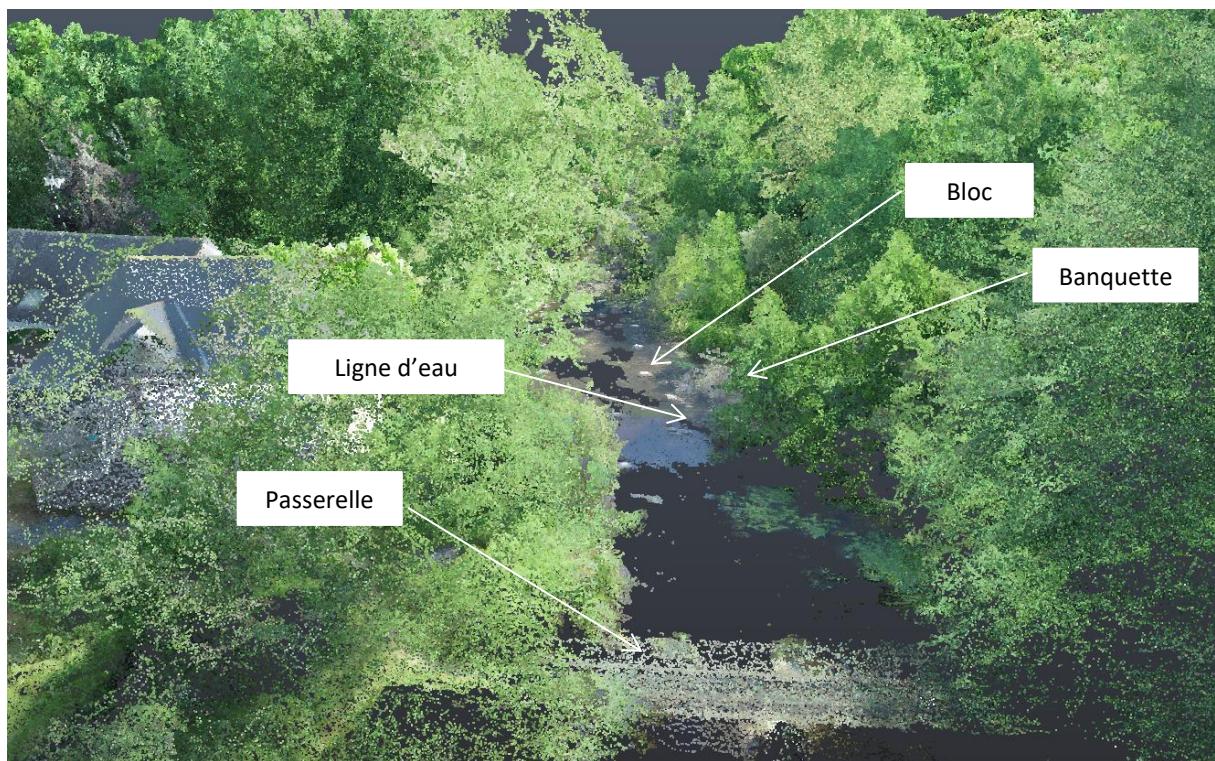


Figure 35: Visualisation du nuage de points d'un levé LIDAR (Hydro Concept, 2023)



Figure 36: Exemple cartographique des habitats

L'ensemble des données récoltées pourra nous permettre également d'évaluer la franchissabilité des radiers et le décolmatage des substrats, comme présenter précédemment.

## 7.4 Annexes hydrauliques

Sur les sites, où des annexes sont présentes, il sera également possible d'évaluer la connectivité des annexes avec le lit principal, en période de hautes eaux.

Chaque annexe hydraulique fera l'objet des relevés et caractérisations suivants :

- Type annexe hydraulique : Affluent / Fossé / Bras mort / Prairie Inondable / Autre (Préciser)
- Description annexe : Commentaire libre
- Surface annexe ( $m^2$ )
- Linéaire annexe (m)
- Cote fond cours d'eau (cm)
- Cote entrée annexe (cm)
- Cote ligne d'eau cours d'eau (cm)
- Cote ligne d'eau aval annexe (cm)
- Connexion annexe : Hors d'eau | Partiellement en eau | Totalement en eau

La connectivité des annexes surfaciques a été évaluée à l'aide des relevés de hauteur au niveau de l'entrée de l'annexe. La surface en eau des annexes sera éventuellement analysée à l'aide d'un drone.



Figure 37: Ortho Photos réalisées par drone (Hydro Concept 2023)

L'objectif étant notamment d'évaluer les zones favorables au brochet pour sa reproduction, avec une hauteur d'eau de 30 à 100 cm, sur une zone d'hélophytes ou de graminées, avec une faible vitesse d'écoulement.

|  | Ouin - Annexe 4   |   | Ouin - Annexe 5   |                      |
|--|---|---|-------------------|----------------------|
| Campagne   | C1  | C2  | C1                | C2                   |
| Date relevé :  | 30/3/23   | 23/5/23   | 30/3/23           | 23/5/23              |
| Débit mesuré dans le cours d'eau (l/s) :                                 | 1040  | 167   | 1040              | 167                  |
| Type annexe hydraulique  | Bras mort colonisé par joncs, saules et hélophytes                          | Bras mort colonisé par joncs, saules et hélophytes                          |                   |                      |
| Surface (m <sup>2</sup> )  | 407,3   | 298,6   | 438,6             | 83,6                 |
| Evolution de la surface de l'annexe (%)                                  | -27 %   |   | -81 %             |                      |
| Commentaires   | Faible potentiel brochet, zone favorable aux batraciens et certains oiseaux | Faible potentiel brochet, zone favorable aux batraciens et certains oiseaux |                   |                      |
| A: Cote fond cours d'eau (cm)  | 0   | 0   | 0                 | 0                    |
| B: Cote entrée annexe (cm)   | 75  | 70  | 55                | 55                   |
| C: Cote ligne d'eau cours d'eau (cm)                                     | 65  | 25  | 65                | 35                   |
| C1- C2   | 40  |   | 30                |                      |
| D: Cote ligne d'eau aval annexe (cm)                                     | 65  | 55  | 65                | 37                   |
| E: hauteur d'eau entrée annexe (D-B) en cm                               | -10   | -15   | 10                | -18                  |
| H: Dénivelé (cm) (D-C)   | 0   | 30  | 0                 | 2                    |
| Connexion annexe (Hors d'eau   Partiellement en eau   Totalement en eau) | Hors d'eau  | Hors d'eau  | Totalement en eau | Partiellement en eau |
| Spécificité<br>minimum (CE)  |   |   | Connectivité      | Connectivité         |
|  | BRO 0,15  |   |                   |                      |
|  | ANG 0,02  |   |                   |                      |

Figure 38: Exemple de grille d'analyse pour une annexe (Hydro Concept, 2023)