

# Note technique

---

Mise en œuvre du protocole ESTIMHAB  
sur le bassin versant de la Sioule

## FICHE DE SYNTHESE

### Protocole ESTIMHAB – Bassin Versant de la Sioule

|   |  |   |                              |
|---|--|---|------------------------------|
|  |  2, Quai de Fort Alleaume<br>CS 55708<br>45 057 ORLEANS Cedex |   |                              |
| Mme Céline Boisson  |  |   |                              |
|  | 07.73.95.57.83   |  | celine.boisson@eptb-loire.fr |

### VOS CONTACTS EODD

Rédacteurs

William EPALLE  
Antonin PUGET  
Prune BESSON

Supervision

Thomas THIZY

Libération

Thierry DROIN



Agence de ST-ETIENNE

[contact@eodd.fr](mailto:contact@eodd.fr) | Tél : 04.72.76.06.90

### CONTRAT EODD N° P08970

| Date       | Indice | Modifications   |
|------------|--------|---|
| 04/12/2024 | 1      | Edition initiale  |
| 24/09/2025 | 2      | Version finale – prise en compte des remarques suite au COTEC du 22/09/2025 |
|            |        |   |

## SOMMAIRE

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| <b>1.</b>    | <b>Liste des acronymes.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2.</b>    | <b>Mise en contexte .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>3.</b>    | <b>Méthodologie ESTIMHAB.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>3.1</b>   | <b>Bases théoriques .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>3.2</b>   | <b>Protocole de terrain.....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>3.3</b>   | <b>Fonctionnement du modèle .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>3.4</b>   | <b>Représentation des résultats .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>3.5</b>   | <b>Interprétation des résultats .....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>4.</b>    | <b>Implantation des stations et investigations conduites .....</b>                         | <b>12</b> |
| <b>5.</b>    | <b>Définition des espèces cibles .....</b>   | <b>15</b> |
| <b>5.1</b>   | <b>Espèces cibles retenues.....</b>  | <b>15</b> |
| <b>5.2</b>   | <b>Exigences particulières des espèces cibles vis-à-vis des conditions de débits .....</b> | <b>17</b> |
| <b>5.2.1</b> | <b>Truite fario .....</b>  | <b>17</b> |
| <b>5.2.2</b> | <b>Cyprinidés rhéophiles .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>5.2.3</b> | <b>Loche franche .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>5.2.4</b> | <b>Chabot commun .....</b>   | <b>19</b> |
| <b>6.</b>    | <b>Fiches stations et courbes d'habitats.....</b>  | <b>20</b> |

## TABLEAUX

|  |    |
|--|----|
| TABLEAU 1 : LISTE DES STATIONS MICRO-HABITATS INTEGREGES DANS L'ETUDE .....        | 13 |
| TABLEAU 2 : ESPECES CIBLES ASSOCIEES A CHAQUE STATION ESTIMHAB DU TERRITOIRE ..... | 16 |

## ILLUSTRATIONS

|  |    |
|--|----|
| ILLUSTRATION 1 : EFFETS DE LA DIMINUTION DU DEBIT SUR UN COURS D'EAU (SOURCE : EODD) .....   | 5  |
| ILLUSTRATION 2 : SCHEMA DE PRINCIPE DU PROTOCOLE DE TERRAIN ESTIMHAB (SOURCE : GUIDE METHODOLOGIQUE ESTIMHAB, IRSTEA 2008) .....   | 6  |
| ILLUSTRATION 3 : COURS D'EAU DONT LA LARGEUR MOUILLEE VARIE PEU (A GAUCHE : LE BATIFOL) OU DE MANIERE SIGNIFICATIVE (A DROITE, LA DORE (DOR_1)) EN FONCTION DU DEBIT (SOURCE : EODD 2023)..... | 7  |
| ILLUSTRATION 4 : EXEMPLES DE COURBES PRODUITES VIA LE MODELE ESTIMHAB (SOURCE : EODD) .....  | 8  |
| ILLUSTRATION 5 : COURBES DE LARGEUR, HAUTEUR ET VITESSE NORMEES EN LIEN A LEUR VALEUR AU Q50 (SOURCE : EODD).....  | 9  |
| ILLUSTRATION 6 : CARTE DE L'IMPLANTATION DES STATIONS POUR LES SUIVIS ESTIMHAB .....   | 14 |
| ILLUSTRATION 7 : TRUITE FARIO ADULTE S'ALIMENTANT EN QUEUE DE MOUILLE (A GAUCHE) ET ALEVIN DE TRUITE SUR UN FOND GRAVELEUX NON COLMATE (SOURCE : EODD) .....                                   | 17 |
| ILLUSTRATION 8 : BANC DE VAIROS COMMUNS (SOURCE : EODD).....   | 18 |
| ILLUSTRATION 9 : CHABOT COMMUN CACHE CONTRE UNE PIERRE (SOURCE : EODD) .....   | 19 |

## 1. Liste des acronymes

| ORDRE ALPHABETIQUE | ACRONYME | SIGNIFICATION   |
|--------------------|----------|---|
| C                  | CHA      | Chabot commun   |
|                    | CHENAL   | Gilde “Chenal”  |
| D                  | DDT      | Direction départementale des territoires  |
| F                  | FDAAPPMA | Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques |
| G                  | GOU      | Goujon Commun   |
| I                  | INRAE    | Institut de Recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'Environnement                         |
| L                  | LOF      | Loche Franche   |
| O                  | OFB      | Office Français de la Biodiversité  |
| S                  | SAGE     | Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux   |
|                    | SAT-ALE  | Saumon atlantique alevin  |
|                    | SAT-JUV  | Saumon Atlantique juvénile  |
|                    | SPU      | Surface Pondérée Utile  |
| T                  | TRF-ADU  | Truite fario adulte   |
|                    | TRF-JUV  | Truite fario juvénile   |

## 2. Mise en contexte

La présente note s'inscrit dans le cadre de l'étude préalable au lancement d'une analyse « Hydrologie – Milieux – Usages – Climat » portée par l'établissement Public Loire (EPL) sur le bassin versant de la Sioule.

Elle présente la méthodologie et les résultats des investigations concernant la mise en œuvre de la méthode ESTIMHAB, modèle statistique permettant d'estimer l'impact de la gestion hydraulique des cours d'eau sur l'habitat hydraulique des poissons.

## 3. Méthodologie ESTIMHAB

### 3.1 Bases théoriques

La diminution du débit d'un cours d'eau entraîne une baisse de la hauteur d'eau, de la largeur mouillée et de la vitesse du courant, et donc globalement des capacités d'accueil des poissons (Illustration 1).

Ces trois paramètres (hauteur d'eau, largeur mouillée et vitesse du courant) varient différemment en fonction de la morphologie du cours d'eau.



Illustration 1 : Effets de la diminution du débit sur un cours d'eau (Source : EODD)

Différentes méthodes ont été développées pour rendre compte de l'évolution de la qualité « physique » d'une rivière vis-à-vis des organismes aquatiques en fonction de l'évolution des débits. Dans le cadre de l'étude, la méthode ESTIMHAB a été retenue.

Elle donne des résultats très proches de ceux fournis par d'autres méthodes conventionnelles des micro-habitats (logiciel EVHA ou Phabsim notamment), à partir de variables d'entrée simplifiées (mesure de largeurs et hauteurs moyennes à deux débits pour deux situations hydrologiques différentes : basses eaux et moyennes eaux).

**Important :** Cette méthode ne prend pas en compte d'autres critères « milieu » potentiellement structurants pour la vie piscicole (température et qualité physico-chimique de l'eau, perturbation morphologique, état et fonctionnalité des ripisylves ...). Ces critères devront être évalués localement et pris en compte dans la définition de débits biologique en complément du protocole Estimhab.

### 3.2 Protocole de terrain

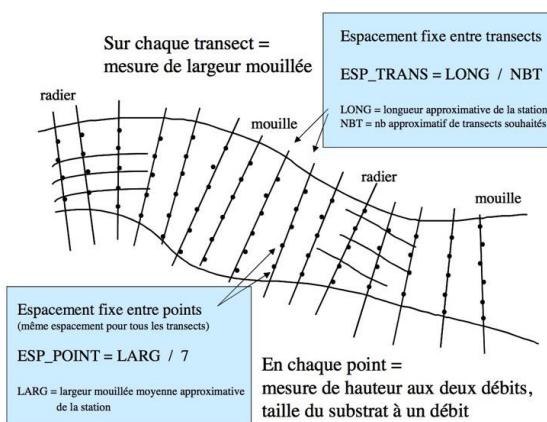
La méthode Estimhab s'applique sur une station linéaire, de type tronçon de cours d'eau. Le choix de la station sur laquelle réaliser les mesures est effectué par un ingénieur formé à ce type d'analyse : le tronçon retenu doit présenter une morphologie assez peu altérée (exclusion des canaux, remous liquides de seuils, fonds bétonnés, ...) et refléter la diversité des faciès d'écoulement se succédant localement sur le cours d'eau (radiers, plats, mouilles) (Illustration 2).

En moyenne dans un cours d'eau, les séquences de faciès « radier-mouille » se succèdent tous les 6-7 fois la largeur de pleins bords. En conséquence, il est recommandé d'appliquer la méthode sur des stations de longueur au moins égale à **15 fois la largeur du cours d'eau à pleins bords** afin de disposer de deux séquences complètes.

Une fois le secteur retenu, la géométrie hydraulique moyenne de la station est estimée à partir des informations suivantes, à recueillir lors de **deux campagnes de terrain conduites pour deux débits différents** (l'idéal étant de choisir le débit le plus bas possible (Q1) et le débit le plus proche du débit médian (Q2)) :

- Débit du cours d'eau ;
- Largeur mouillée moyenne (15 mesures) ;
- Hauteur d'eau moyenne (au moins 100 mesures).
- Lors d'une des deux campagnes, la granulométrie moyenne des éléments du substrat doit être évaluée.

Il est nécessaire également d'évaluer le débit journalier médian (Q50) du cours d'eau étudié. Cette donnée est issue de la base « LoiEau », une interface web développée par l'INRAE, qui constitue la source principale des informations hydrologiques utilisées. Toutes les valeurs de ressources en eau utilisées dans l'analyse proviennent de cette interface. Toutefois, ces données pourront être ajustées ultérieurement dans le cadre de l'étude HMUC si une nouvelle estimation de la ressource en eau naturelle est réalisée.



**Illustration 2 : Schéma de principe du protocole de terrain ESTIMHAB (Source : Guide méthodologique ESTIMHAB, IRSTEA 2008)**

### 3.3 Fonctionnement du modèle

Avec la méthode Estimhab, les conditions hydrauliques moyennes (largeur mouillée, hauteur d'eau et vitesse) du tronçon de cours d'eau sont calculées sur une large gamme de débit, à partir des mesures de terrain à deux débits différents et des lois dites de « géométrie hydraulique » (qui relient le débit, la hauteur d'eau et la largeur mouillée). Un modèle statistique, calibré par l'INRAE à partir de l'application de modèles conventionnels de micro-habitats (Evha, Phabsim, ...) sur un grand nombre de cours d'eau, permet d'estimer la qualité de l'habitat hydraulique piscicole à partir de ces conditions hydrauliques moyennes.

La méthode nécessite l'identification d'une ou plusieurs **espèces-cibles piscicoles**. Le nombre d'espèces prises en compte par l'outil est limité, mais il propose des « guildes » associées à certains faciès d'écoulement, permettant d'y rattacher les espèces y vivant préférentiellement (guilde « mouille » pour la perche, le gardon, l'anguille, ... guilde « chenal » pour les cyprinidés rhéophiles, ...)

Les prédispositions sont exprimées en termes de valeur d'habitat (note entre 0 et 1) ou de **surface pondérée utile « SPU »** (valeur d'habitat X surface mouillée – exprimée en m<sup>2</sup> pour 100 m linéaires de cours d'eau), qui varient en fonction du débit pour chacune des espèces considérées. Dans le cadre de nos études, nous utilisons préférentiellement la seconde variable « SPU », car elle est plus intégratrice des caractéristiques hydrauliques (largeur mouillée notamment) structurant l'habitat piscicole potentiel dans le cours d'eau.

### 3.4 Représentation des résultats

Les résultats sont représentés sous forme de courbes reliant les débits (en abscisse) aux paramètres hydrauliques moyens de la station (largeur mouillée, vitesse et hauteur d'eau) ou aux SPU (en ordonnée). Les paramètres hydrauliques (et les SPU) croissent de façon plus ou moins marquée avec le débit, en fonction des caractéristiques morphologiques des cours d'eau (et la sensibilité des espèces présentes).

Les photographies ci-après (Illustration 3) montrent par exemple deux cours d'eau de morphologie différente, dont les paramètres hydrauliques varient très différemment en fonction du débit.

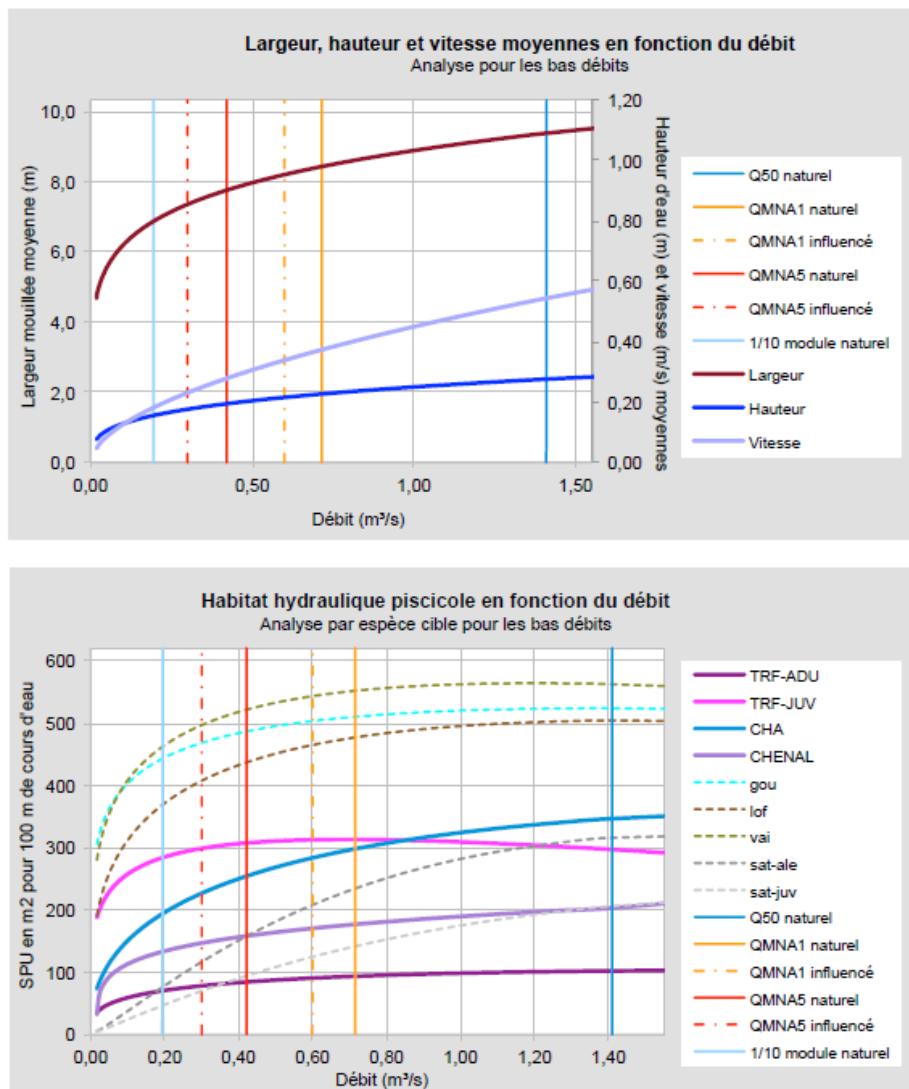


**Illustration 3 : Cours d'eau dont la largeur mouillée varie peu (à gauche : le Ceyssat) ou de manière significative (à droite, le Chalamont) en fonction du débit (Source : EODD 2023)**

L'Illustration 4 montre un exemple de courbes obtenues via ESTIMHAB pour les paramètres hydrauliques moyens d'une station (hauteur d'eau, largeur mouillée et vitesses moyennes) et pour différentes espèces cibles (les débits caractéristiques au droit de la station ont été rajoutés).

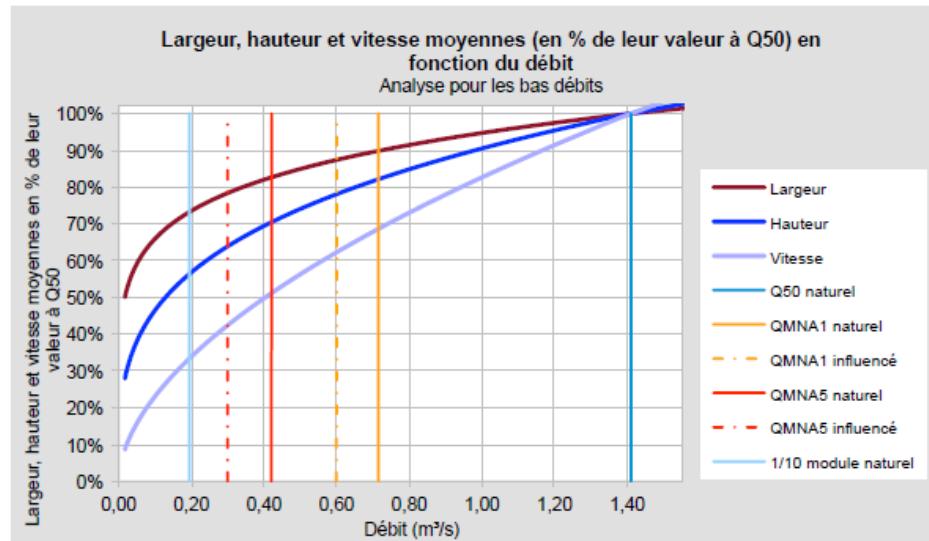
Le modèle a été calibré et conçu pour la période de basses eaux. Les courbes ne sont donc représentées que pour des débits inférieurs au débit journalier médian (Q50).

De plus, le domaine de validité maximal du modèle s'étend sur une gamme allant de 10% du débit de la campagne de mesures de basses eaux à 5 fois le débit de la campagne de mesures de moyennes eaux. Il est donc possible, sur certains cours d'eau aux étiages sévères, que des débits extrêmement faibles soient parfois en dehors de la gamme de modélisation.



*Illustration 4 : Exemples de courbes produites via le modèle ESTIMHAB (Source : EODD)*

Afin de pouvoir comparer les paramètres hydrauliques entre eux, leurs courbes sont normées en pourcentage de la valeur qu'elles atteignent au débit journalier médian (Q50) au droit de la station (Illustration 5).



**Illustration 5 : Courbes de largeur, hauteur et vitesse normées en lien à leur valeur au Q50 (Source : EODD)**

Les méthodes ESTIMHAB ou EVHA mises en place dans le cadre d'autres études sur certains cours d'eau du territoire pourront être intégrées à l'étude HMUC si les données source sont disponibles.

### 3.5 Interprétation des résultats

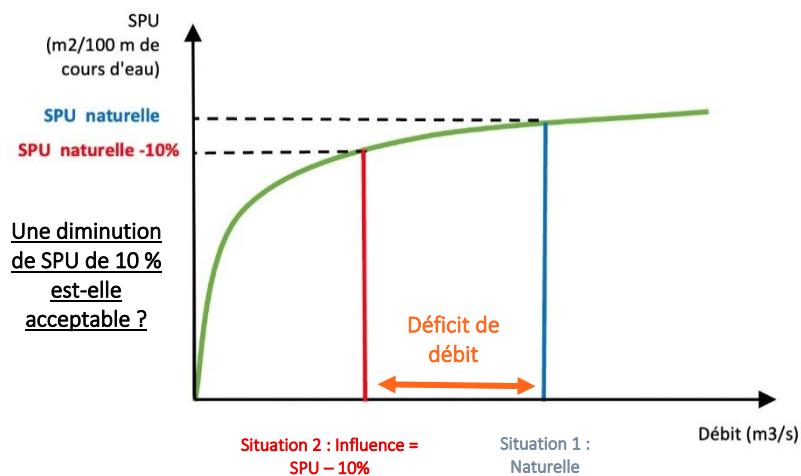
Les courbes Estimhab peuvent être utilisées dans deux phases d'une étude HMUC :

- Dans la phase de diagnostic, pour caractériser l'incidence des variations de débits liées aux usages actuels (prélèvements et rejets) sur la faune piscicole (ex : « les prélèvements et rejets entraînent sur la station étudiée une diminution de X% de la SPU de telle espèce en situation de QMNA5, ce qui est faible/modéré/fort »).
- Dans la phase de définition des volumes potentiellement mobilisables, pour définir les débits cibles permettant un impact des prélèvements (et rejets) acceptable sur les milieux.

La méthode utilisée par EODD dans les études HMUC pour la définition des débits cibles ne fait pas appel à la notion de « point d'inflexion » ou de « gamme de sensibilité ».

En effet, la méthode préconisée par l'INRAE (cf. Lamouroux *et al*, « Débits écologiques : la place des modèles d'habitat hydraulique dans une démarche intégrée », 2016), qui a conçu les modèles de microhabitats EVHA et Estimhab, suggère une comparaison des « modifications de métriques » (notamment variations de SPU) pour différents scénarios hydrologiques, puis « l'expert propose un régime de débits correspondant aux objectifs fixés » afin qu'une « décision éclairée et concertée puisse être prise ». Il y a donc in fine une décision à prendre sur un **taux d'impact acceptable** pour le milieu (réduction de SPU en %) et les usages.

Les courbes permettent ainsi de comparer deux scénarios de débits (ex : situation naturelle et situation influencée), et d'en déduire un taux d'incidence sur la SPU. Il conviendra ensuite de définir un taux acceptable tenant compte des enjeux liés aux cours d'eau et des autres pressions susceptibles de l'affecter.

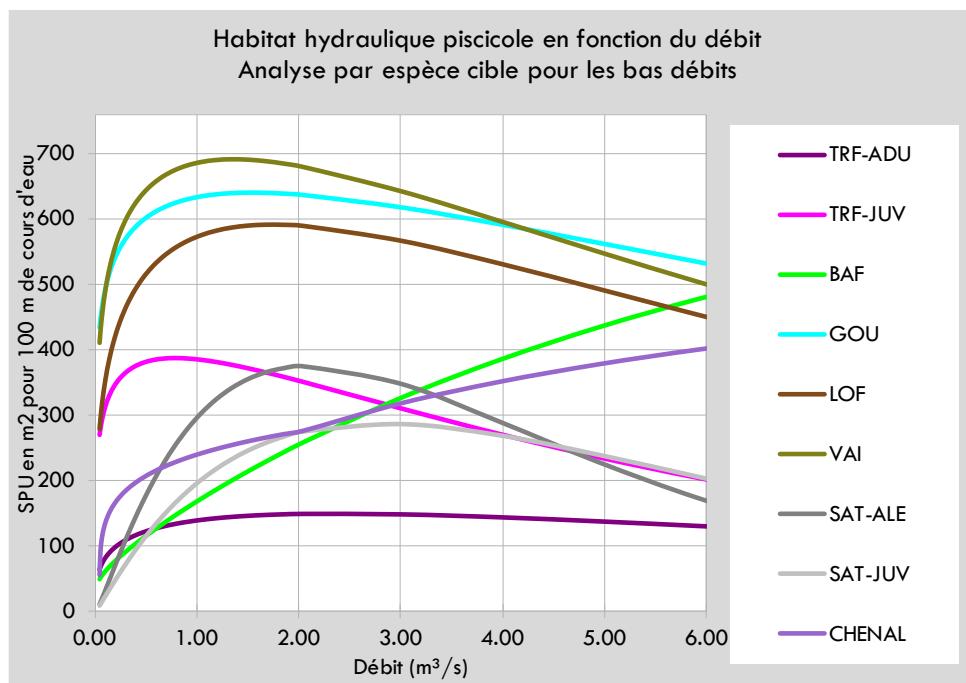


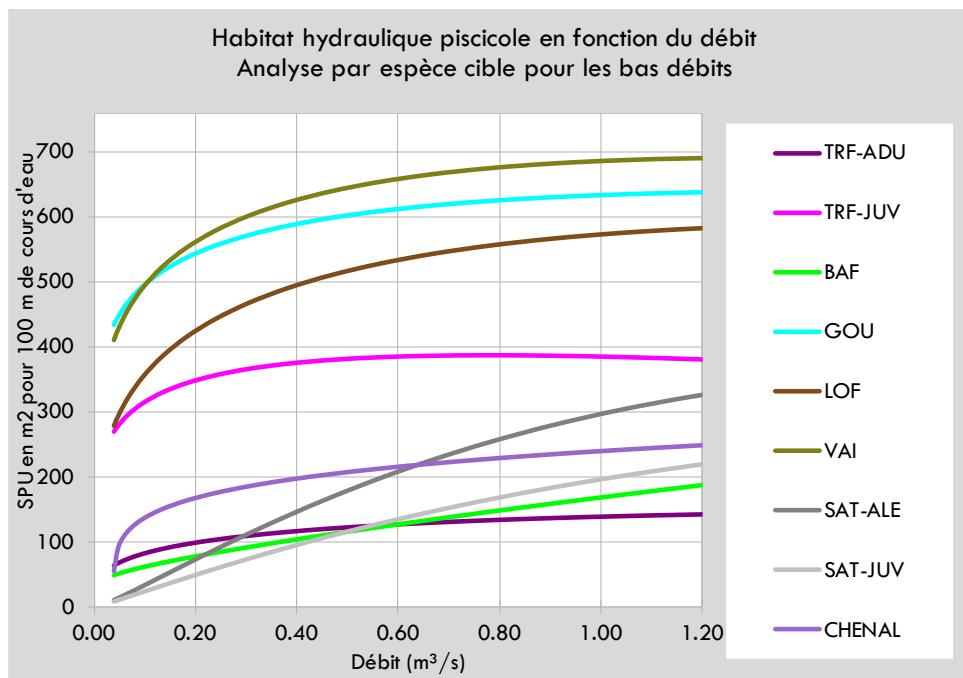
**Illustration 6 : Schéma de principe, situation influencée correspondant à une perte de SPU de 10% par rapport à la situation naturelle**

Les exemples de courbes ci-dessous (issues d'une station réelle sur le bassin versant de l'Allier) illustrent les limites de la méthode basée sur la notion de « point d'inflexion » ou de « gamme de sensibilité » mise en place par de nombreux bureaux d'études sur d'autres territoires. Une estimation « visuelle » des courbes Estimhab pour définir une gamme de Débit-Cible est en effet parfois proposée en s'appuyant sur la courbure plus prononcée des courbes en partie gauche des graphiques. Toutefois, on constate que cette appréciation peut être à la fois subjective et orientée par les modalités de réalisation du graphique (notamment l'échelle (ou zoom) retenue) comme on peut le voir sur l'exemple ci-dessous avec les mêmes courbes présentées avec deux échelles différentes.

Le premier graphique montre des courbures marquées à des valeurs ( $0,5$  à  $1 m^3/s$ ) qui ne sont plus les mêmes sur le deuxième graphique (environ  $0,2 m^3/s$ ).

De plus, les courbes de certaines espèces ou guildes s'approchent même de droites dans la version « zoomée sur les bas débits » que constitue le deuxième graphique (en gris le Saumon, en vert le Barbeau).





**Illustration 7 : Exemple de courbes de SPU produites par Estimhab, à des échelles différentes.**

Autrement dit, le positionnement d'un « point d'inflexion » ou d'une « gamme de sensibilité » ne nous paraît pas pertinent, dans la mesure où :

- Pour un même graphique, plusieurs observateurs peuvent choisir des valeurs différentes ;
- Pour un même observateur les résultats peuvent être extrêmement variables en fonction de l'échelle utilisée sur le graphique des courbes de SPU en fonction du débit ;
- De nombreuses courbes ont une « zone d'accélération de la pente » progressive et peu nette, certaines courbes n'ont pas du tout de « zone d'accélération de la pente » (SAT (en fonction de la gamme de débit observée) et BAF en particulier), et certaines ont même une accélération inversée sur certaines gammes de débit (courbes de l'ombre commun – non représentées ci-dessus) ;
- Pour les courbes de forme proche, la « zone d'accélération » n'est pas nécessairement au même endroit.

C'est pourquoi la proposition de « gamme de sensibilité » ou de débit cible ne nous semble pas pertinente au stade de la présente étude pré-HMUC. La proposition de débits cibles selon notre méthode s'appuie sur la ressource naturelle (ou « désinfluencée »), qui sera calculée dans l'étude HMUC ultérieure.

Sur la deuxième page de chaque fiche de rendu Estimhab, un simple commentaire descriptif est produit pour apprécier la pente des courbes Estimhab autour du QMNA5 naturel.

## 4. Implantation des stations et investigations conduites

Dans le cadre de l'étude conduite sur le bassin versant de la Sioule, **30 stations « micro-habitats »**, ont été prédefinies en concertation avec le maître d'ouvrage et les différents partenaires institutionnels et techniques (DDT, OFB, FDPPMA, DREAL, Chambres d'Agriculture).

La localisation des 30 stations propres à la présente étude a été définie de manière à ce que ces stations soient à la fois :

- Morphologiquement assez peu altérées ou, pour certains cours d'eau ayant fait l'objet de travaux hydrauliques anciens (rectification et recalibrage), présentant à minima une alternance de faciès d'écoulement recréés naturellement par le cours d'eau et une ripisylve dense et âgée ;
- Morphologiquement représentatives de tronçons de cours d'eau longs et à enjeux significatifs (intérêt piscicole notamment) ;
- En aval des principales pressions quantitatives (prélèvements notamment) mais assez proches pour en atténuer la « dilution » des impacts par les affluents, et facilement accessibles ;
- Si possible proches des stations hydrométriques existantes ou des sondes implantées dans le cadre de la présente étude pour le suivi complémentaire des débits d'étiage ;
- Réparties de manière à mailler suffisamment le territoire d'étude, en complément des stations où une méthode micro-habitats avait déjà été mise en place par ailleurs.

Le choix et l'implantation de ces stations se sont appuyés en premier lieu sur une analyse préalable du contexte éco-géomorphologique, puis sur une analyse des pressions exercées sur les milieux aquatiques, notamment celles des prélèvements et rejets (en utilisant les bases de données existantes).

Des reconnaissances de terrain ont ensuite été réalisées en juillet 2023 par les ingénieurs d'EODD afin de vérifier la compatibilité des tronçons de cours d'eau ciblés avec la mise en place de la méthode Estimhab et définir précisément l'implantation des stations d'étude (point GPS et marquage de l'amont et de l'aval des stations sur les berges) en fonction de la morphologie des cours d'eau observée sur place.

Les deux sessions de mesures nécessaires à la mise en œuvre du protocole ont été conduites entre août 2023 et août 2024, en respectant les conditions de débits favorables à la mise en œuvre de la méthode.

Les 30 stations retenues dans le cadre de l'étude sont les suivantes (Tableau 1, **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) :

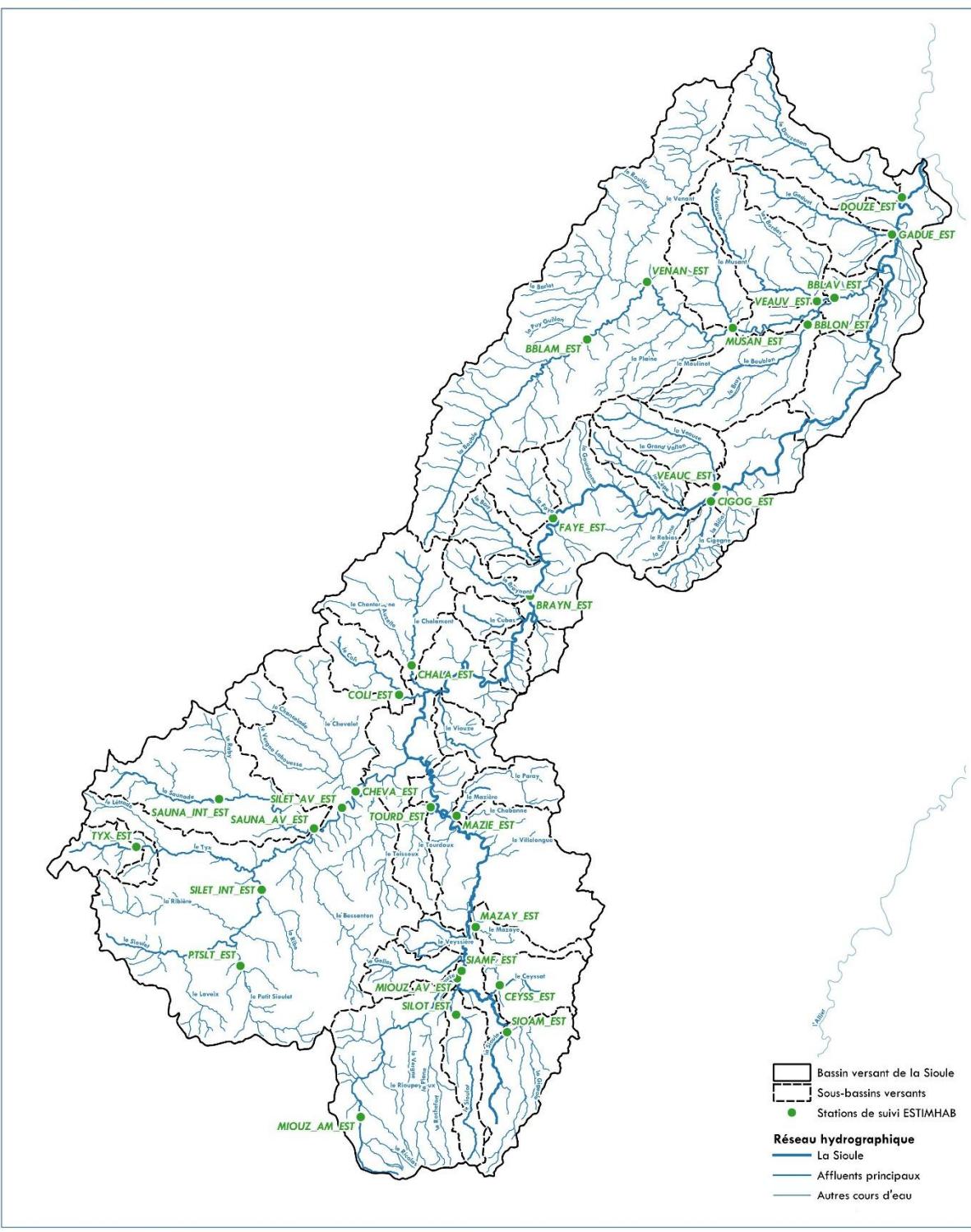
| Code station  | Cours d'eau      | Commune rive gauche       | Commune rive droite       |
|---------------|------------------|---------------------------|---------------------------|
| BBLAM_EST     | La Bouble        | Louroux-de-Bouble         | Louroux-de-Bouble         |
| BBLAV_EST     | La Bouble        | Chareil-Cintrat           | Chareil-Cintrat           |
| BBLON_EST     | Le Boublon       | Fourilles                 | Fourilles                 |
| BRAYN_EST     | Le Braynant      | Ayat-sur-Sioule           | Châteauneuf-les-Bains     |
| CEYSS_EST     | Le Ceyssat       | Ceyssat                   | Ceyssat                   |
| CHALA_EST     | Le Chalamont     | Sauret-Besserve           | Saint-Priest-des-Champs   |
| CHEVA_EST     | Le Chevalet      | Miremont                  | Miremont                  |
| CIGOG_EST     | La Cigogne       | Ebreuil                   | Ebreuil                   |
| COLI_EST      | Le Coli          | Saint-Priest-des-Champs   | Saint-Priest-des-Champs   |
| DOUZE_EST     | Le Douzenan      | Contigny                  | Saint-Pourçain-sur-Sioule |
| FAYE_EST      | La Faye          | Menat                     | Menat                     |
| GADUE_EST     | Le Gaduet        | Saint-Pourçain-sur-Sioule | Saint-Pourçain-sur-Sioule |
| MAZAY_EST     | Le Mazaye        | Saint-Pierre-le-Chastel   | Mazaye                    |
| MAZIE_EST     | Le Mazière       | Chapdes-Beaufort          | Chapdes-Beaufort          |
| MOIUZ_AM_EST  | La Miouze        | Saint-Julien-Puy-Lavèze   | Laqueuille                |
| MOIUZ_AV_EST  | La Miouze        | Saint-Pierre-Roche        | Saint-Pierre-Roche        |
| MUSAN_EST     | Le Musant        | Monestier                 | Monestier                 |
| PTSLT_EST     | Le Petit Sioulet | Sauvagnat                 | Sauvagnat                 |
| SAUNA_AV_EST  | La Saunade       | Pontaumur                 | Pontaumur                 |
| SAUNA_INT_EST | La Saunade       | Tralaigues                | Condat-en-Combraille      |
| SIAMF_EST     | La Sioule        | Gelles                    | Mazaye                    |
| SILET_AV_EST  | Le Sioulet       | Miremont                  | Miremont                  |
| SILET_INT_EST | Le Sioulet       | Saint-Etienne-des-Champs  | Combrailles               |
| SILOT_EST     | Le Sioulot       | Saint-Pierre-Roche        | Saint-Pierre-Roche        |
| SIOAM_EST     | La Sioule        | Saint-Bonnet-près-Orcival | Nébouzat                  |
| TOURD_EST     | Le Tourdoux      | Saint-Jacques-d'Ambur     | Montfermy                 |
| TYX_EST       | Le Tyx           | La Celle                  | La Celle                  |
| VEAUC_EST     | La Veauce        | Vicq                      | Ebreuil                   |
| VEAUV_EST     | La Veauvre       | Chareil-Cintrat           | Chareil-Cintrat           |
| VENAN_EST     | Le Venant        | Target                    | Vernusse                  |

Tableau 1 : Liste des stations micro-habitats intégrées dans l'étude



Etude préalable au lancement d'une analyse "Hydrologie, Milieux, Usages et Climat" sur le bassin de la Sioule (pré-HMUC)

## STATIONS DE SUIVI ESTIMHAB



0 10 20 Kilomètres

Réalisation : EODD Mars 2024

Sources : Agence de l'Eau Loire Bretagne, BDCARTHAGE®, IGN, CESAME



: Carte de l'implantation des stations pour les suivis ESTIMHAB

## 5. Définition des espèces cibles

### 5.1 Espèces cibles retenues

Pour chaque station, il est nécessaire de définir une ou plusieurs espèces-cibles sur lesquelles portera l'analyse de l'impact de l'évolution des débits (sous l'effet des usages de l'eau) sur l'habitat hydraulique des poissons.

Les espèces cibles ont été hiérarchisées en deux catégories pour chacune des stations :

- Des espèces cibles « principales », sur lesquelles portera principalement l'analyse des impacts anthropiques sur les débits des cours d'eau (on retiendra le taux d'impact le plus élevé parmi les espèces cibles principales), espèces à la fois fréquentes, les plus sensibles, les plus représentatives du tronçon étudié et présentant l'intérêt écologique, patrimonial et halieutique le plus fort ;
- Des **espèces cibles « secondaires »**, présentes sur la station, mais de moindre importance, moins fréquentes / représentatives ou moins sensibles, ou bien présentes à proximité de la station (tronçon hydromorphologiquement similaire) mais absente sur la station du fait de la présence d'obstacles anthropiques infranchissables en aval proche. Leurs courbes sont tracées **pour information**, avec éventuellement quelques commentaires, mais sans analyse approfondie.

Les espèces-cibles retenues sont choisies parmi celles pour lesquelles il existe une courbe propre dans ESTIMHAB, à savoir :

- Le chabot commun (CHA),
- La truite fario (TRF – stades adulte et juvénile),
- Le vairon commun (VAI),
- La loche franche (LOF),
- Le goujon commun ou le goujon d'Auvergne (GOU),
- L'ombre commun (OBR – stades adulte, juvénile et alevin),
- Le saumon atlantique (SAT – stades alevin et juvénile),
- Le barbeau fluviatile (BAF),

Ou pour lesquelles le guide d'utilisation Estimhab prévoit un rattachement à 4 « guildes » :

- RADIER : loche franche, chabot commun, barbeau fluviatile alevin (<9cm) ;
- CHENAL : barbeau fluviatile juvénile et adulte (>9cm), blageon adulte (>8cm), hotu, toxostome, vandoise rostrée, ombre commun ;
- MOUILLE : anguille européenne, perche soleil, perche commune, gardon, chevesne adulte (>17cm) ;
- BERGE : goujon commun, blageon juvénile (<8cm), chevesne juvénile (<17cm), vairon commun.

Certaines espèces (lamproie de planer, gardon, perche commune...) n'ont jamais été retenues. Le chevesne n'a pas non plus été retenu étant donné qu'il s'agit d'une espèce très résiliente, peu patrimoniale et adaptable à une très grande variété de milieux.

La population piscicole actuellement présente au niveau de chaque station a été évaluée à partir des informations contenues dans les PDPG du Puy-de-Dôme et de l'Allier, centralisant la majorité des données piscicoles existantes sur le bassin versant, et complétées à partir de la base de données Naïades.

La liste des espèces cibles principales et secondaires pour chaque station a fait l'objet d'une concertation et validation par mails avec les FDAPPMA du Puy-de-Dôme et de l'Allier et l'OFB. Elle est présentée dans le tableau ci-après (Tableau 2).

| Code station  | Cours d'eau      | Espèces cibles principales | Espèces cibles secondaires |
|---------------|------------------|----------------------------|----------------------------|
| BBLAM_EST     | La Bouble        | TRF, CHA                   | VAI, LOF                   |
| BBLAV_EST     | La Bouble        | BAF, CHENAL                | TRF, VAI, LOF, GOU         |
| BBLON_EST     | Le Boublon       | VAI, LOF, GOU              |                            |
| BRAYN_EST     | Le Braynant      | TRF                        |                            |
| CEYSS_EST     | Le Ceyssat       | TRF, CHA                   |                            |
| CHALA_EST     | Le Chalamont     | TRF, CHA                   | VAI                        |
| CHEVA_EST     | Le Chevalet      | CHA, TRF                   | VAI, LOF                   |
| CIGOG_EST     | La Cigogne       | TRF                        | VAI, LOF                   |
| COLI_EST      | Le Coli          | TRF, CHA                   | LOF                        |
| DOUZE_EST     | Le Douzenan      | TRF, VAI, GOU, LOF         |                            |
| FAYE_EST      | La Faye          | TRF                        | VAI, LOF                   |
| GADUE_EST     | Le Gaduet        | TRF, LOF                   | VAI, GOU                   |
| MAZAY_EST     | Le Mazaye        | TRF, CHA                   | VAI, LOF                   |
| MAZIE_EST     | Le Mazière       | TRF, CHA                   |                            |
| MIOUZ_AM_EST  | La Miouze        | TRF, CHA                   | GOU                        |
| MIOUZ_AV_EST  | La Miouze        | TRF, CHA                   | VAI                        |
| MUSAN_EST     | Le Musant        | VAI, LOF                   | TRF                        |
| PTSLT_EST     | Le Petit Sioulet | TRF, CHA                   | VAI, LOF, GOU              |
| SAUNA_AV_EST  | La Saunade       | TRF, CHA                   | VAI, LOF, GOU              |
| SAUNA_INT_EST | La Saunade       | TRF, CHA                   | VAI, GOU                   |
| SIAMF_EST     | La Sioule        | TRF, CHA, CHENAL           | VAI, LOF                   |
| SILET_AV_EST  | Le Sioulet       | TRF, CHA, CHENAL           | VAI, LOF, GOU              |
| SILET_INT_EST | Le Sioulet       | TRF, CHA                   | VAI, LOF, GOU              |
| SILOT_EST     | Le Sioulot       | TRF                        |                            |
| SIOAM_EST     | La Sioule        | TRF, CHA                   |                            |
| TOURD_EST     | Le Tourdoux      | TRF                        |                            |
| TYX_EST       | Le Tyx           | TRF, GOU                   | VAI                        |
| VEAUC_EST     | La Veauce        | VAI, GOU                   | TRF, LOF                   |
| VEAUV_EST     | La Veauvre       | VAI, LOF                   |                            |
| VENAN_EST     | Le Venant        | VAI, LOF, GOU              | CHA                        |

Tableau 2 : Espèces cibles associées à chaque station ESTIMHAB du territoire

## 5.2 Exigences particulières des espèces cibles vis-à-vis des conditions de débits

### 5.2.1 Truite fario

La truite fario (Illustration 8) appartient à la famille des salmonidés. Elle est sensible aux variations de débits à de nombreux stades de son cycle de vie :

- De début octobre à mi-novembre, les truites sexuellement matures effectuent une migration de reproduction vers l'amont (instinct de retour partiel au ruisseau natal), à la faveur généralement d'une légère crue ; **une réduction des débits à cette époque peut aggraver fortement les difficultés de franchissement des seuils naturels et anthropiques par les géniteurs.**
- La ponte, effectuée dans les zones graveleuses à courant vif, est recouverte de graviers par la femelle. Le bon développement des œufs et des embryons nécessite un substrat non colmaté et bien oxygéné par la circulation interstitielle de l'eau. Les prélèvements d'eau ne doivent pas, par conséquent, entraîner la disparition des crues infra-annuelles, notamment juste avant et pendant le frai (novembre à février), qui permettent le décolmatage et le renouvellement du substrat au niveau des frayères. Ils ne doivent pas non plus entraîner un dénoyement des frayères. En revanche, des crues trop importantes entre la ponte et l'émergence (fin d'hiver et début de printemps) peuvent entraîner la destruction des frayères et des alevins, encore trop vulnérables.
- La truite vit de préférence dans des eaux fraîches (de 0 à 20°C), de bonne qualité et bien oxygénées (> 6 mg/L). Elle cesse de s'alimenter à partir de 20°C ; une température de 22°C devient très contraignante ; elle meurt au-delà de 25°C. Par conséquent, outre la diminution des surfaces d'habitat potentiel, une aggravation des étiages sévères estivaux par des prélèvements peut provoquer une augmentation de la température de l'eau pouvant être létale pour les populations de truites.

ESTIMHAB (et EVHA) distingue l'habitat hydraulique des truites adultes et juvéniles car les premières préfèrent les habitats calmes et profonds (faciès de type mouille) tandis que les secondes occupent plutôt des habitats moins profonds et davantage lotiques (faciès de type plat courant).



**Illustration 8 : Truite fario adulte s'alimentant en queue de mouille (à gauche) et alevin de truite sur un fond graveleux non colmaté (Source : EODD)**

### 5.2.2 Cyprinidés rhéophiles

Le barbeau fluviatile, le spirlin, le hotu et la vandoise rostrée (non retenus comme espèces-cibles car présents sur le bassin versant de la Dore mais uniquement sur l'aval, loin des stations Estimhab étudiées) appartiennent à la famille des cyprinidés. Ce sont des espèces dites « Rhéophiles » car elles affectionnent les parties courantes des rivières (faciès de type plat courant ou chenal lotique). Elles sont ainsi associées à la guilde chenal dans ESTIMHAB. Tolérant des températures plus élevées que les salmonidés, on les retrouve à des altitudes plus basses, dans les cours d'eau de plaine et de piémont, pour peu que ceux-ci présentent quelques faciès courants. Elles se reproduisent au printemps sur les fonds graveleux et caillouteux.

**Elles sont surtout sensibles à la diminution de la vitesse d'écoulement.**

Le **goujon commun**, autre cyprinidé, se rencontre dans les mêmes types de cours d'eau que ces espèces, voire légèrement plus haut en altitude, mais est moins exigeant quant aux conditions de débit et à la qualité de l'eau. Il peut en effet s'accommoder d'eaux plus calmes et plus riches en matière organique. Il est **peu sensible aux variations de débit**.

Le **vairon commun** (Illustration 9) appartient à également à la famille des cyprinidés. C'est un petit poisson vivant en banc de plusieurs dizaines à centaines d'individus. Il affectionne les cours d'eau de montagne et de piémont, et peut se retrouver sur certains cours d'eau de plaine suffisamment courants. Poisson omnivore, opportuniste et à forte dynamique de population, il est **peu sensible aux variations de débits** par rapport aux espèces qu'il accompagne (truite, ombre, autres cyprinidés rhéophiles).



Illustration 9 : Banc de vairons communs (Source : EODD)

### 5.2.3 Loche franche

La **loche franche** est un poisson de la famille des Nemacheilidés, à large répartition sur le réseau hydrographique, depuis la zone à truite jusqu'à la zone à barbeau. Elle se reproduit au printemps et s'accommode de divers supports de ponte (graviers, mousses, plantes aquatiques, ...). Elle préfère les eaux claires et fraîches mais possède de fortes capacités de résistance et résilience à la pollution organique, au colmatage des substrats et à la diminution des débits pour peu que l'eau reste suffisamment oxygénée.

#### 5.2.4 Chabot commun

Le **chabot commun** (Illustration 10) est un petit poisson de la famille des cottidés. On le retrouve depuis les zones de sources jusqu'aux rivières de piémont ou de plaine si celles-ci sont suffisamment courantes et présentent suffisamment de blocs rocheux et de pierres sous lesquelles il passe le plus clair de son temps. Il est naturellement absent des parties apicales de certains bassins versants du territoire. **Affectionnant les parties turbulentes des cours d'eau** (faciès de type radier, rapide voire plat courant), il est ainsi **assez sensible aux diminutions de débit**, qui tendent à faire diminuer ces surfaces.



Illustration 10 : Chabot commun caché contre une pierre (Source : EODD)

## 6. Fiches stations et courbes d'habitats

Pour chacune des stations étudiées, des fiches « station micro-habitats » synthétiques ont été produites.

Elles comportent deux pages :

- Page 1 : présentation de la station d'étude en termes de localisation, état des milieux aquatiques, hydromorphologie, hydrologie naturelle (reconstituée) ;
- Page 2 : paramètres d'entrée (mesures de terrain) et de sortie du modèle Estimhab (courbes des paramètres hydrauliques normés et des SPU en fonction du débit) ;

Une troisième page, de diagnostic, pourra être ajoutée lors de l'étude HMUC, traduisant l'impact des variations de débits (en lien avec les usages de l'eau - prélèvements et rejets) sur l'habitat hydraulique des poissons.

**Note** : Sur les courbes de la page 2 (courbes des paramètres hydrauliques normés et des SPU en fonction du débit), différentes valeurs de débits naturels (non influencés) caractéristiques du cours d'eau sont matérialisées sous forme de lignes verticales : QMNA5 nat, et QMNA1 nat, 1/10 module nat.

Dans la légende, figurent également ces mêmes valeurs caractéristiques mais influencées (QMNA5 inf, et QMNA1 inf, 1/10 module inf). Mais dans le cadre de la pré-étude HMUC, ces débits influencés n'ont pas été calculés (calcul qui sera réalisé dans le cadre de l'étude HMUC). Les valeurs sont par défaut fixées à « 0 » dans notre outil de saisie. Les lignes verticales apparaissent ainsi au droit de la valeur 0.00 de l'axe des abscisses.

