

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

<i>Figure 1 : Extrait de carte routière (source : geoportail.gouv.fr) .....</i>	<i>8</i>
<i>Figure 2 : Extrait de carte IGN à l'échelle d'origine 1/25000<sup>ème</sup> avec emplacement du site d'étude (source : geoportail.gouv.fr).....</i>	<i>9</i>
<i>Figure 3 : Synthèse des résultats de pêche sur l'Augronne, la Lanterne et le Breuchin.....</i>	<i>13</i>
<i>Figure 4 : Stations de pêche prospectées en 2018 et 2019 .....</i>	<i>15</i>
<i>Figure 5 : Espèces pêchées par l'OFB.....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 6 : Périodes de migration des principales espèces présentes .....</i>	<i>17</i>
<i>Figure 7 : Synthèse des capacités de nage des espèces.....</i>	<i>18</i>
<i>Figure 8 : Réseau hydrographique aux environs du site (d'après : geoportail.gouv.fr).....</i>	<i>21</i>
<i>Figure 9 : Répartition des débits à la défluence .....</i>	<i>22</i>
<i>Figure 10 : Stations hydrologiques et site d'étude .....</i>	<i>23</i>
<i>Figure 11 : Débits mensuels et débits caractéristiques.....</i>	<i>24</i>
<i>Figure 12 : Débits classés.....</i>	<i>24</i>
<i>Figure 13 : Débits d'étiage.....</i>	<i>25</i>
<i>Figure 14 : Débits de crue .....</i>	<i>25</i>
<i>Figure 15 : Débits classés relatifs aux périodes de migration .....</i>	<i>25</i>
<i>Figure 16 : Débits caractéristiques de la microcentrale .....</i>	<i>26</i>
<i>Figure 17 : Répartition des débits au droit du site .....</i>	<i>27</i>
<i>Figure 18 : Débits réservés saisonniers .....</i>	<i>28</i>
<i>Figure 19 : Prises de vue du 26/10/2017 dans le tronçon court-circuité en période de basses eaux.....</i>	<i>28</i>
<i>Figure 20 : Localisation du niveau aval considéré pour le projet de passe à poissons.....</i>	<i>31</i>
<i>Figure 21 : Mesures des niveaux amont et aval en fonction du débit naturel de la Semouse – Etat initial.....</i>	<i>31</i>
<i>Figure 22 : Evolution des niveaux amont et aval en fonction du débit naturel de la Semouse – Etat projet .....</i>	<i>33</i>
<i>Figure 23 : Photographies du seuil, en période de basses et hautes eaux.....</i>	<i>35</i>
<i>Figure 24 : Critères de choix d'un ouvrage de montaison.....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 25 : Synthèse des caractéristiques de la passe à poissons en projet.....</i>	<i>39</i>
<i>Figure 26 : Synthèse de la fonctionnalité de la passe en projet.....</i>	<i>40</i>
<i>Figure 27 : Restitution du débit d'attrait par le clapet de décharge.....</i>	<i>41</i>
<i>Figure 28 : Caractéristiques de la prise d'eau actuelle .....</i>	<i>42</i>
<i>Figure 29 : Profil en long de la Semouse et de la Combeauté (source : IGN).....</i>	<i>45</i>
<i>Figure 30 : Disposition de la rugosité de fond (source : OFB Bourgogne Franche-Comté).....</i>	<i>53</i>
<i>Figure 31 : Estimation financière des aménagements.....</i>	<i>56</i>

# Chapitre I. PRESENTATION

## I.1. INTRODUCTION

---

La Sarl Forces Motrices Haut-Saônoises a pour projet de réhabiliter le site hydroélectrique existant situé à Ainvelle (70), permettant d'exploiter l'énergie hydraulique de la Semouse. L'ouvrage est constitué d'un barrage à crête fixe et d'un vannage de décharge.

L'ouvrage a vraisemblablement été créé pour des besoins d'irrigation. Une ancienne usine hydroélectrique demeure sur le site, malgré l'absence de document témoignant d'une autorisation antérieure.

Le projet est soumis à la procédure de demande d'autorisation environnementale.

Le pétitionnaire envisage de réaliser les aménagements suivants :

- Aménagement d'une passe à poissons au droit du barrage de prise d'eau ;
- Aménagement d'une turbine hydroélectrique au droit de l'ancienne ferme ;
- Modernisation de l'ouvrage de décharge existant ;
- Mise en place d'une vanne de garde en amont du canal d'amenée et d'une vanne de vidange au droit de la centrale ;
- Instauration d'un débit réservé modulé.

L'objectif de cette étude est d'analyser la problématique de la continuité écologique et de déterminer les caractéristiques des aménagements à réaliser sur la Semouse à Ainvelle.

Un plan de l'état initial et une planche photographique présentent le site en annexe 1.

A noter que des échanges ont été réalisées en collaboration avec l'administration (DDT70 et OFB notamment). Des réunions sur site ont été réalisées en date des 01/02/2017 et 28/11/2017. Une étude de faisabilité-rentabilité a été réalisée par le bureau d'études Jacquél & Chatillon en août 2017 et transmis à ces mêmes services.

## I.2. CONVENTIONS DE REDACTION

---

Dans l'intégralité de l'étude et sauf mention expresse du contraire, les conventions suivantes sont utilisées :

- Les altitudes sont indiquées dans le système d'altitude normal, NGF IGN69 ;
- La rive gauche d'un cours d'eau correspond à la rive située à gauche en regardant de l'amont vers l'aval. La rive droite est la rive située à droite en regardant de l'amont vers l'aval ;

- o L'entrée hydraulique d'un ouvrage désigne l'amont de l'ouvrage, tandis que la sortie hydraulique désigne l'aval ;
- o Pour les ouvrages de franchissement piscicole, l'entrée piscicole (ou simplement entrée) d'un ouvrage de montaison désigne l'aval du dispositif ; l'entrée piscicole d'un ouvrage de dévalaison désigne l'amont du dispositif.

Le nombre de chiffres significatifs indiqués est fonction de la précision des données mesurées ou des calculs réalisés.

### I.3. LOCALISATION

L'ouvrage est situé sur la Semouse, à environ 3 km en amont de sa confluence avec le Planey. Les extraits de cartes suivants précisent l'emplacement du site.

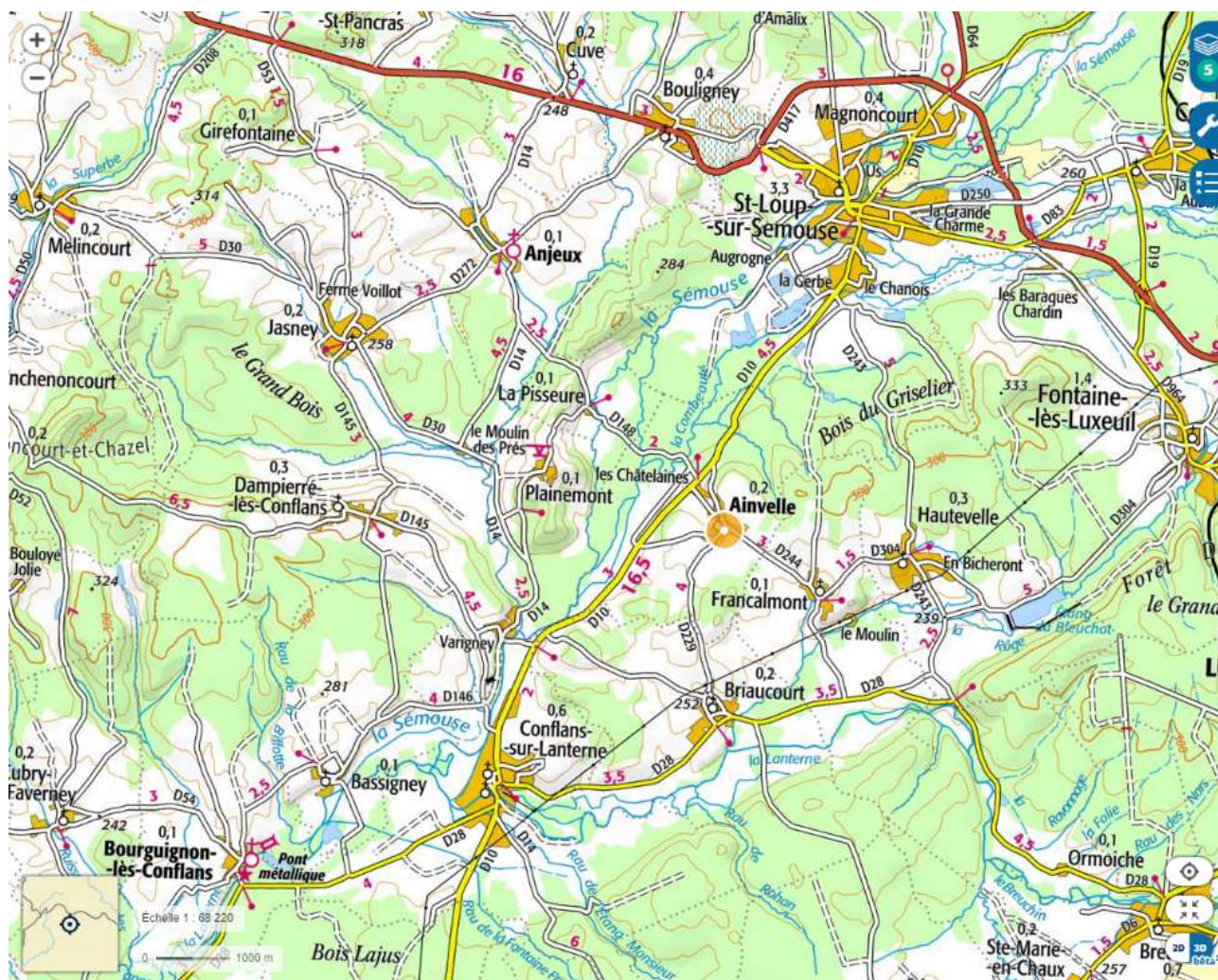


Figure 1 : Extrait de carte routière (source : geoportail.gouv.fr)



Figure 2 : Extrait de carte IGN à l'échelle d'origine 1/25000<sup>ème</sup> avec emplacement du site d'étude (source : geoportail.gouv.fr)

## I.4. DESCRIPTION DES OUVRAGES

---

L'ouvrage de prise d'eau permettait historiquement la dérivation des eaux de la Semouse à des fins d'irrigation. Il est prévu dans le cadre du projet de réutiliser les ouvrages existants pour la production hydroélectrique. La longueur du canal d'amenée est de 1100 m, celle du canal de fuite de 500 m. Le tronçon court-circuité est long de près de 1800 m.

L'ouvrage de prise d'eau est constitué d'un seuil à crête fixe de faible hauteur dans lequel est réalisé une échancrure.

<b>Déversoir</b>	
Longueur déversante	30.7 m
Altitude de crête	232.53 NGF
Largeur Echancrure	7.60 m
Altitude Echancrure	232.45 NGF
Parement amont	Béton - Vertical
Parement aval	Béton - Vertical
Etat général	Bon

En rive gauche, un vannage de décharge permettait l'évacuation des débits de crue. L'ouvrage actuel n'est pas manœuvrable, les panneaux du vannage ont été remplacés par des madriers perméables et inamovibles.

<b>Vannage de décharge</b>	
Largeur d'écoulement	4 x 1.44 m
Altitude du radier	231.52 NGF
Altitude du haut du panneau	(232.53 NGF)
Hauteur du panneau	(1.01 m)
Hauteur maximale de levée	(0.99 m)
Construction du châssis	Métallique
Construction du panneau	Madriers
Fonctionnement	Hors service
Etat général	Mauvais. Manoeuvre impossible. Fuites importantes entre les madriers. Végétation arbustive à couper. Bajoyers latéraux à consolider. Passerelle d'accès à restaurer

Dans le cadre de ce projet, il est prévu de moderniser l'ouvrage de décharge. Celui-ci sera remplacé par un clapet de décharge et sera automatisé. Le génie civil et la passerelle d'accès seront restaurés.

## I.5. CADRE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE

---

Le site n'est pas actuellement autorisé pour l'utilisation de la force motrice de la Semouse. A priori, le site a été autorisé en vue de prélèvement d'eau à des fins d'irrigation, même si ce droit d'eau n'a pas été retrouvé.

En tout état de cause, le projet nécessite la rédaction d'un dossier de demande d'autorisation environnementale.

Le niveau légal de retenue du projet est égal à l'altitude 232.53 NGF IGN69, qui correspond à la crête du déversoir. Le débit maximum dérivable demandé est fixé à 5.0 m<sup>3</sup>/s. La puissance maximale brute demandée est de 178.5 kW.

La Semouse au droit du site n'est classée ni en liste 1 ni en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement, stipulant l'interdiction de construire de nouveaux ouvrages constituant des obstacles à la continuité écologique d'une part, et l'obligation de la mise en conformité des ouvrages existants au plus tard 5 ans après publication de ce classement d'autre part.

Le projet de continuité écologique proposé dans le cadre de ce dossier est une mesure correctrice au projet de création de centrale hydroélectrique.

# Chapitre II. PEUPLEMENT PISCICOLE

## II.1. ESPECES PRESENTES

---

La Semouse au droit du site est classée en 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole (dominance théorique de peuplement salmonicole).

L'Indice Poissons Rivières (IPR) permet, en comparant en un endroit le peuplement piscicole observé avec le peuplement théorique attendu en situation de référence (conditions naturelles peu influencées par l'Homme), d'apprécier la qualité globale du milieu aquatique et l'impact des actions anthropiques sur la masse d'eau.

L'IPR de la Semouse n'est pas connu. En revanche, les IPR de l'Augronne, affluent de la Semouse en amont du site, celui de la Lanterne, dont la Semouse est un affluent, ainsi que celui du Breuchin (affluent de la Lanterne) ont été calculés.

L'IPR de l'Augronne, calculé en 2008 et 2010 à Plombières Les Bains, est de 1 (qualité excellente). Celui de la Lanterne, calculé 8 fois entre 2001 et 2010 à Conflans Sur Lanterne, varie de 5 (très mauvais) à 3 (moyen). L'IPR du Breuchin, calculé 3 fois entre 2007 et 2011 à Ormoiche, est de 2 (bon).

### II.1.1. Pêches électriques réalisées par l'ONEMA

Aucune pêche électrique n'est référencée par le site [image.eaufrance.fr](http://image.eaufrance.fr). A défaut de pêches disponibles pour la Semouse, les pêches réalisées sur des cours d'eau proches ont été utilisées.

Des pêches électriques ont été réalisées par l'ONEMA entre 2000 et 2010 sur l'Augronne à Plombières Les Bains en amont du site, ainsi que sur la Lanterne et le Breuchin (affluent de la Lanterne) à Conflans Sur Lanterne et à Ormoiche en aval du site.

Ces pêches fournissent des indications sur le peuplement piscicole des cours d'eau proches de la Semouse aux alentours du site. Le graphique suivant synthétise les résultats de pêche.

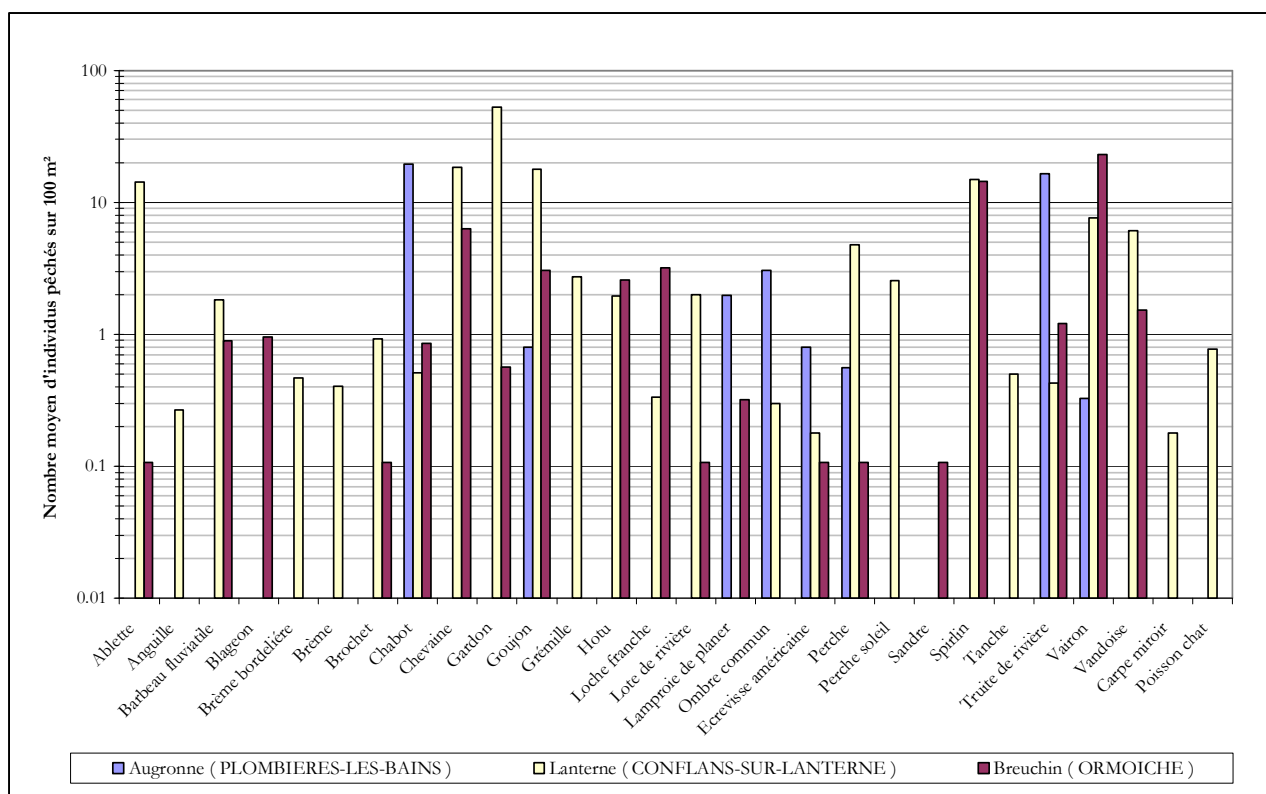


Figure 3 : Synthèse des résultats de pêche sur l'Augronne, la Lanterne et le Breuchin

Sur l'Augronne à Plombières les Bains (amont du site), le nombre d'espèces échantillonnées est de 8. Les espèces pêchées en nombre important sont le Chabot et la Truite de rivière. Ces espèces sont caractéristiques de la zone à Truite.

Sur la Lanterne à Conflans sur Lanterne (aval), le nombre d'espèces échantillonnées est de 25. Les espèces pêchées en nombre important sont l'Ablette, le Chevaine, le Gardon, le Goujon et le Spirlin. Ces espèces sont caractéristiques des zones à Ombre et à Barbeau. La présence d'espèces représentatives de zone à Truite est plus rare.

Sur le Breuchin (aval), le nombre d'espèces échantillonnées est de 19. Les espèces pêchées en nombre important sont le Chevaine, le Spirlin et le Vairon.

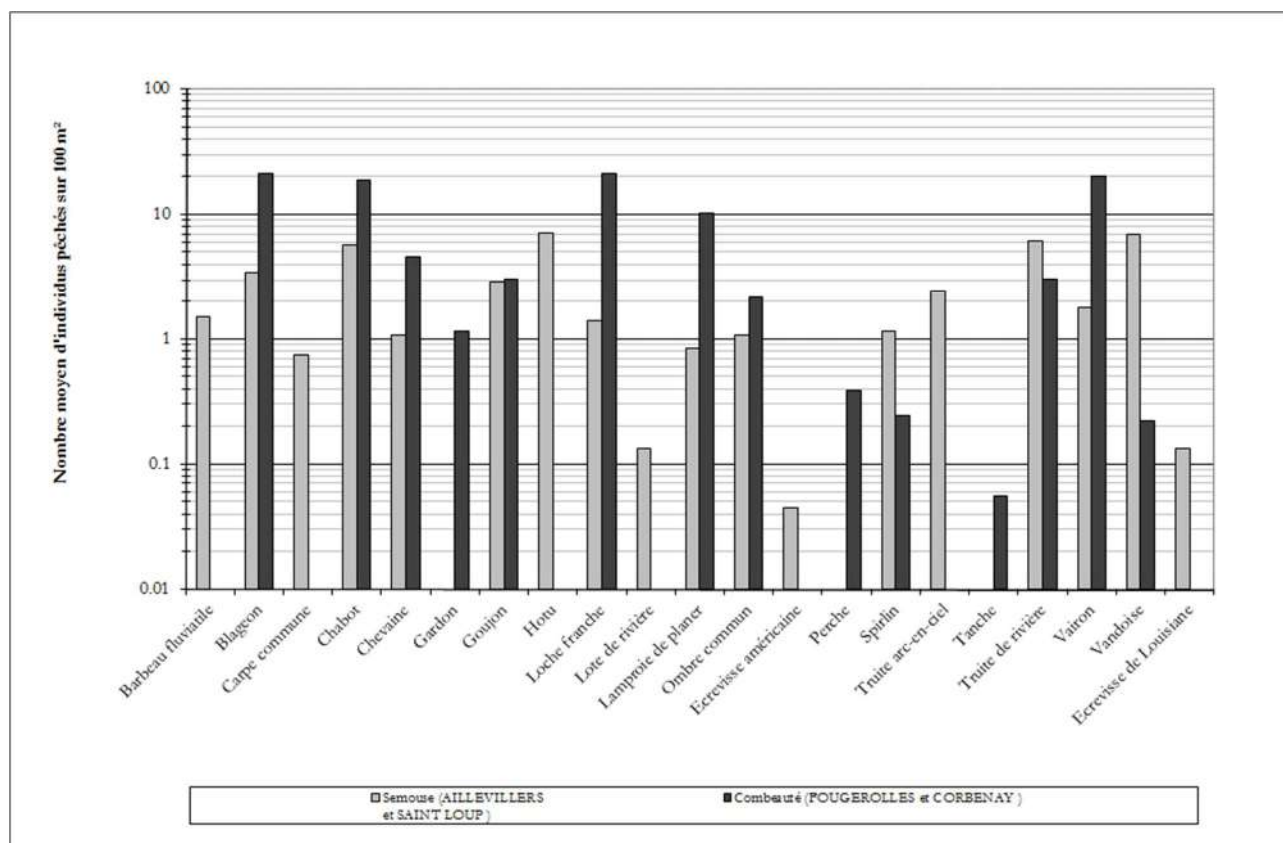


## II.1.2. Pêches électriques réalisées par la fédération départementale de la pêche

Suite à la réunion du 28/11/2017, l'OFB nous a communiqué les résultats de pêches électriques disponibles pour la Semouse et la Combeauté<sup>1</sup>.

Ces données correspondent à des pêches électriques réalisées en octobre 2003 sur 6 sites distincts, trois pour chacun des deux cours d'eau. Ces résultats de pêche sont considérés comme plus représentatifs des peuplements locaux que l'utilisation de pêches sur des cours d'eau autres que la Combeauté ou la Semouse.

Le graphique suivant synthétise les espèces pêchées sur chacun des deux cours d'eau.



Sur la Semouse en amont du site, le nombre d'espèces échantillonnées est de 18. Les espèces pêchées en nombre important sont le Barbeau, le Blageon, le Chabot, le Hotu, la Truite de rivière et la Vandoise.

Sur la Combeauté (également en amont du site), le nombre d'espèces échantillonnées est de 14. Les espèces pêchées en nombre important sont le Blageon, le Chabot, le Chevaine, la Loche franche, la Lamproie de planer et le Vairon.

<sup>1</sup> Le format dans lequel les résultats de pêche sont fournis n'est pas identique au format standard. Les données quantitatives indiquées ci-dessous correspondent à l'interprétation du bureau d'études des éléments fournis.

Ces espèces sont caractéristiques des zones à Truite, à Ombre et à Barbeau. Les deux cours d'eau présentent un peuplement assez similaire (11 espèces pêchées sur les deux cours d'eau).

On peut notamment remarquer au niveau de ces stations de pêche la présence d'espèces rhéophiles ou lithophiles (Barbeau, Blageon, Chabot, Hotu, Lamproie de planer, Ombre commun, Spirin, Truite de rivière, Vandoise, Vairon), une espèce protégée (Chabot) et une espèce indésirable (Ecrevisse de Louisiane).

### II.1.3. Pêches électriques réalisées par l'OFB

L'OFB nous a communiqué par mail du 15/06/2021 les résultats d'échantillonnages récents, réalisés en 2018 et 2019 aux environs proches du site. Trois stations de pêche ont été prospectées, à Saint Loup sur Semouse, au lieu-dit « La Pisseure » et dans le tronçon court-circuité de l'installation objet du projet. La localisation des stations de pêche apparaît sur la carte ci-dessous.

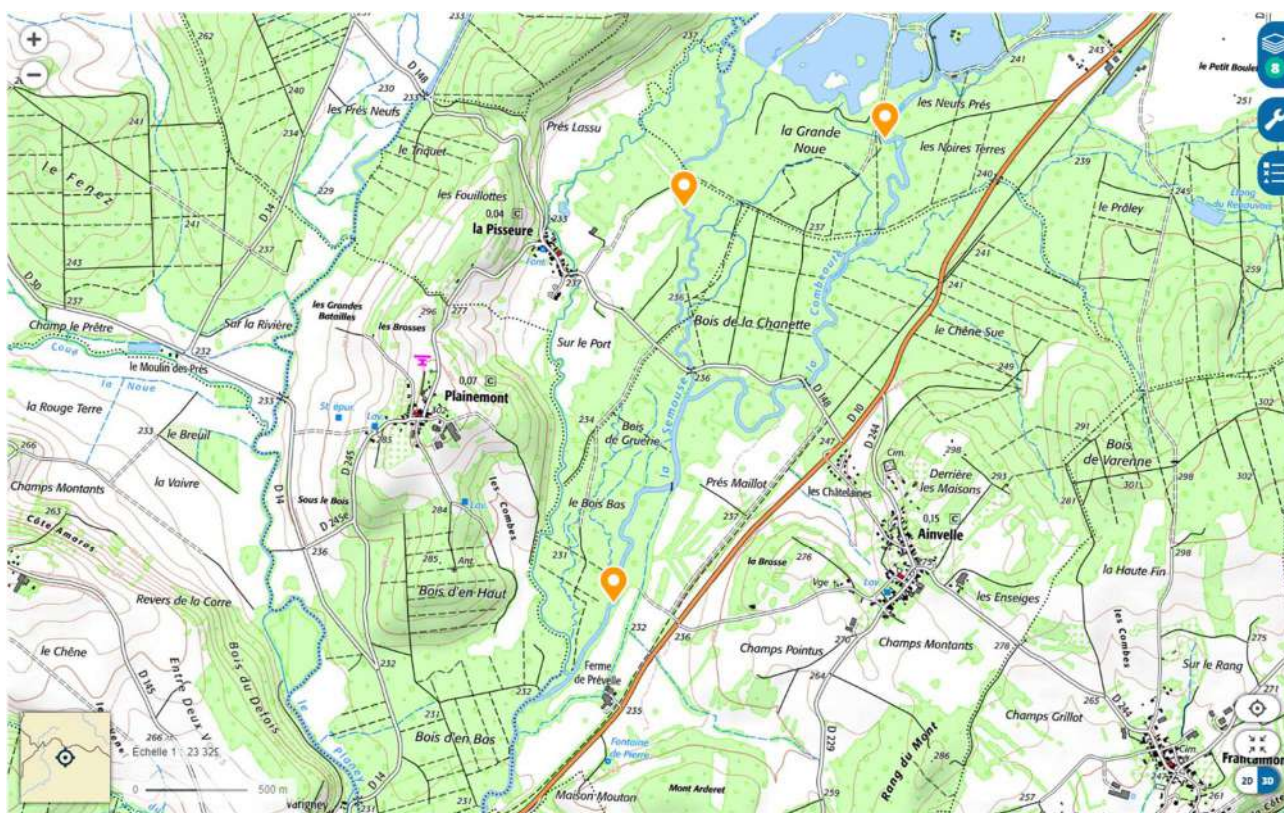


Figure 4 : Stations de pêche prospectées en 2018 et 2019

Les fiches de synthèse des résultats de pêche transmis par l'OFB sont insérées en annexe. Les éléments ci-dessous correspondent à l'analyse du bureau d'études des échantillonnages réalisés.

Chacune des stations a été prospectée en 2018 et en 2019, en période estivale (25 et 26 juin 2018, 2 août 2018, et du 25 au 27 juin 2019). Les conditions hydrologiques correspondent à des basses eaux, entre 750 et 1500 L/s à la station hydrométrique de Saint Loup sur Semouse.

Le graphique suivant synthétise les résultats de pêche, en termes de densité d'individus.

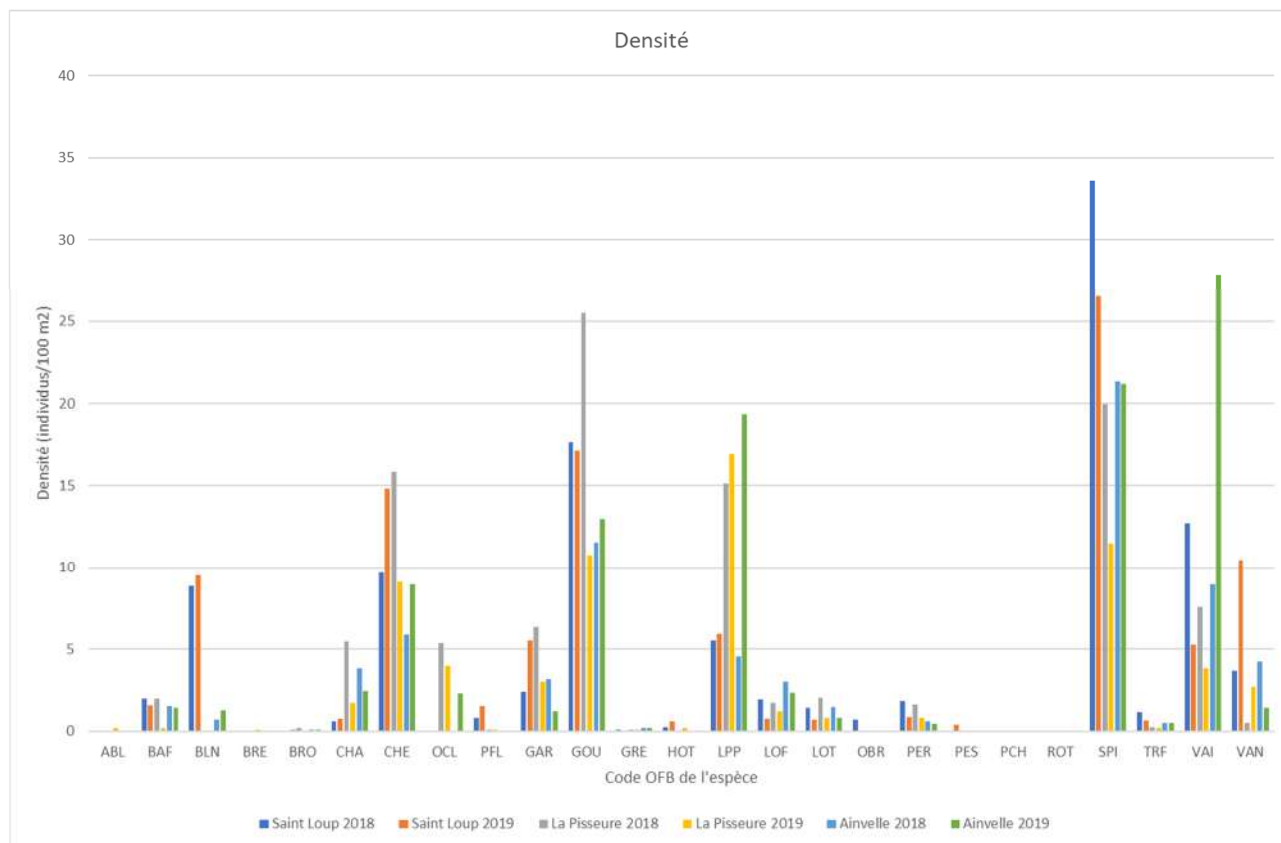


Figure 5 : Espèces pêchées par l'OFB

Les espèces pêchées avec les densités les plus élevées sont le Spirlin, le Vairon, le Goujon, le Chevaie. Ces espèces de petite taille sont fréquemment abondantes dans les cours d'eau.

On peut également noter la présence d'espèces rhéophiles ou d'intérêt particulier comme le Barbeau fluviatile, le Blageon, la Vandoise, la Loche franche et la Lote de rivière. La Truite de rivière, le Brochet et l'Ombre commun sont présents mais peu abondants.

Plusieurs espèces invasives ou indésirables sont régulièrement échantillonnées (Ecrevisses américaine et de Californie, Poisson chat, Perche soleil).

#### II.1.4. Espèces cibles du projet

Compte tenu des espèces pêchées et des objectifs de continuité écologique attendus sur le cours d'eau, les espèces prises en compte dans le cadre de cette étude sont :

- Les salmonidés (Truite de rivière, Ombre) ;
- Les cyprinidés d'eaux vives.

## II.2. MIGRATIONS DES ESPECES

---

Toutes les espèces présentes ne sont pas des espèces migratrices à proprement parler. Toutefois, toutes les espèces peuvent avoir besoin de franchir l'ouvrage afin de chercher des conditions propices à leur reproduction ou à leur développement.

La reproduction de la plupart des espèces holobiotiques rhéophiles se fait en hiver et au printemps, de février à juin. La Truite Fario migre fréquemment en période hivernale afin de rechercher des conditions favorables à sa reproduction (écoulement vif, substrat).

Montaison	janv.	févr.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Espèces rhéophiles												
Truite Fario												

Dévalaison	janv.	févr.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Truite Fario												

Figure 6 : Périodes de migration des principales espèces présentes

## II.3. CAPACITES DE NAGE

---

Les capacités de nage des différentes espèces sont variables et dépendent de nombreux facteurs (taille des individus et température de l'eau en particulier). Les informations données dans ce chapitre sont donc indicatives, et correspondent à des capacités de nage moyennes.

On distingue habituellement le comportement natatoire des espèces en trois catégories : activité de croisière (vitesse de nage pouvant être soutenue sur de longues périodes), activité de pointe (correspondant à un effort intense ne pouvant être soutenu que très peu de temps, donc éprouvant physiologiquement), et activité de nage soutenue, fatigante pour le poisson mais susceptible d'être maintenue plusieurs minutes. Le dimensionnement des passes correspond généralement à un franchissement en nage soutenue.

Les salmonidés disposent de bonnes capacités de nage et de saut, tant en termes de vitesse que d'endurance, et sont capables de franchir des écoulements à vitesses importantes. Le caractère turbulent des ouvrages est globalement peu problématique.

La plupart des espèces piscicoles ne sont pas capables de franchir un obstacle en sautant. Toute chute doit donc être noyée pour être franchissable. Leurs capacités de nage sont globalement inférieures à celles des salmonidés. Les espèces rhéophiles, appréciant les vitesses d'écoulement élevées, disposent logiquement de capacités supérieures à celles des cyprinidés limnophiles, qui préfèrent les cours d'eaux lents. La présence d'un substrat rugueux favorise la montaison des espèces benthiques.

Le tableau suivant donne des ordres de grandeur des capacités de nage des différentes espèces<sup>2</sup>. Il convient néanmoins de souligner que les poissons peuvent tirer profit de l'hétérogénéité des vitesses pour franchir un obstacle.

Espèce	Longueur des adultes	Chute maximale	Vitesse maximale de nage	Vitesse en nage soutenue	Vitesse en nage de croisière	Tirant d'eau minimal	Groupe ICE
Truite de rivière	25 - 55 cm	35 cm	4.0 m/s	1.9 m/s	1.3 m/s	10 cm	4a
Truite de rivière	15 - 30 cm	30 cm	3.0 m/s	1.9 m/s	1.0 m/s	5 cm	4b
Ombre commun	25 - 50 cm	30 cm	3.7 m/s	1.8 m/s	1.2 m/s	10 cm	6
Grands Cyprinidés rhéophiles	25 - 80 cm	30 cm	3.2 m/s	1.7 m/s	1.1 m/s	10 cm	7a
Vandoise	15 - 35 cm	25 cm	2.7 m/s	1.3 m/s	0.8 m/s	10 cm	8d
Espèces de taille moyenne	10 - 30 cm	25 cm	2.2 m/s	1.1 m/s	0.6 m/s	5 cm	9a
Espèces de petite taille	5 - 15 cm	20 cm	2.2 m/s	1.1 m/s	0.6 m/s	5 cm	9b

Figure 7 : Synthèse des capacités de nage des espèces

<sup>2</sup> Ces valeurs sont indicatives, et dépendent notamment de la position de l'ouvrage à l'échelle du bassin versant, de la taille des individus, et du caractère turbulent ou non des écoulements dans l'ouvrage de franchissement. La température influe principalement sur la vitesse de nage maximale et l'endurance des espèces, mais peu sur les vitesses de nage soutenue ou de croisière. La taille des poissons joue en revanche sur les vitesses de nage maximale, de nage soutenue et de croisière des espèces.

## II.4. AUTRES ESPECES D'INTERET PATRIMONIAL

---

Le Castor d'Europe est reconnu comme présent sur le secteur. L'Hypolaïs ictérine est également recensée sur le secteur.

Des échanges ont été réalisés notamment avec les services de l'OFB sur la compatibilité du projet avec ces espèces. Le consensus dégagé à l'issue de la réunion du 28/11/2016 est que le projet est compatible avec le maintien de ces espèces sur le site.

Il conviendra toutefois d'adopter des mesures de précaution particulières lors des travaux pour limiter l'incidence du projet. En particulier, la présence d'une hutte à Castor en amont du seuil de Prévelle nécessite le maintien en eau de la retenue pendant les travaux et un faible marnage en phase d'exploitation. Concernant l'avifaune, le choix d'un débit d'équipement assez faible permet de ne recalibrer le canal d'aménée que sur l'une des berges, limitant ainsi l'incidence du projet sur la ripisylve et la période de nidification.

Ces éléments seront détaillés dans la méthodologie des travaux présentée dans le cadre du dossier de demande d'autorisation.

# Chapitre III. CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES

## III.1. METHODOLOGIE

---

### III.1.1. Contexte hydrologique

Des stations hydrométriques fonctionnent sur la Semouse à Saint Loup en amont proche du site et sur la Combeauté au Val d'Ajol, également en amont du site.

Il est à noter que la station de Saint Loup sur Semouse est considérée comme plus fiable que celle du Val d'Ajol (moins de données manquantes, meilleure validité estimée en hautes eaux, régime non influencé, plus grande proximité géographique). Par ailleurs, les deux stations présentent une bonne corrélation de leurs débits journaliers et mensuels.

Il est à noter que la détermination précise des débits de la Semouse au droit du site est compliquée par plusieurs éléments :

- En amont du site d'étude, la Semouse présente une défluence alimentant deux bras distincts, d'une part le bras gauche qui passe à la ferme de Prévelle, d'autre part le bras droit qui alimente la commune de la Pisseure et qui court-circuite le site d'étude. La défluence a lieu sur un tronçon naturel et non au niveau d'un ouvrage calibré ;
- La Combeauté est un affluent abondant de la Semouse, avec qui elle conflue en amont du site d'étude mais en aval de la défluence. Il est également notable que la station hydrométrique sur la Combeauté est située assez loin du site d'étude, et présente des variations journalières parfois marquées (attribuées a priori à un fonctionnement par éclusée de certaines installations) ;
- Aucun ouvrage ne permet une mesure idéale des débits par utilisation de formules hydrauliques classiques. En particulier, le barrage d'étude présente un vannage dégradé, les débits de fuite s'infiltrant entre les madriers du vannage étant non négligeables en période d'étiage. Le vannage de la Pisseure permet une estimation raisonnable pour des débits assez faibles mais induit des incertitudes importantes lorsque l'eau surverse sur l'ensemble du seuil, et le vannage est fréquemment colmaté par les débris flottants. Le seuil de Varigney présente un déversoir en bon état mais inclut les débits du bras droit de la Semouse, non pertinents pour l'étude des débits alimentant le barrage de Prévelle.

Ainsi, la détermination des débits au droit du site est complexe et présente des incertitudes supérieures à celles habituellement constatées pour ce type d'étude.

Plusieurs visites de terrain ont été effectuées et des mesures ou estimations de débits réalisés à cette occasion. Le recoupement des différentes mesures permet de minimiser les incertitudes sur les débits journaliers.



Figure 8 : Réseau hydrographique aux environs du site (d'après : [geoportail.gouv.fr](http://geoportail.gouv.fr))

### III.1.2. Répartition des débits à la défluence

La répartition des débits entre les deux bras de la Semouse a été déterminée à l'aide de plusieurs mesures de débits, réalisées lors des visites de terrain. Ces visites représentent une large gamme des débits naturels de la Semouse, de l'étiage jusqu'à une crue courante.

Le graphique suivant synthétise les débits estimés dans le bras gauche (alimentant le barrage de la ferme de Prévelle) en fonction des débits totaux de la Semouse en amont de la défluence.



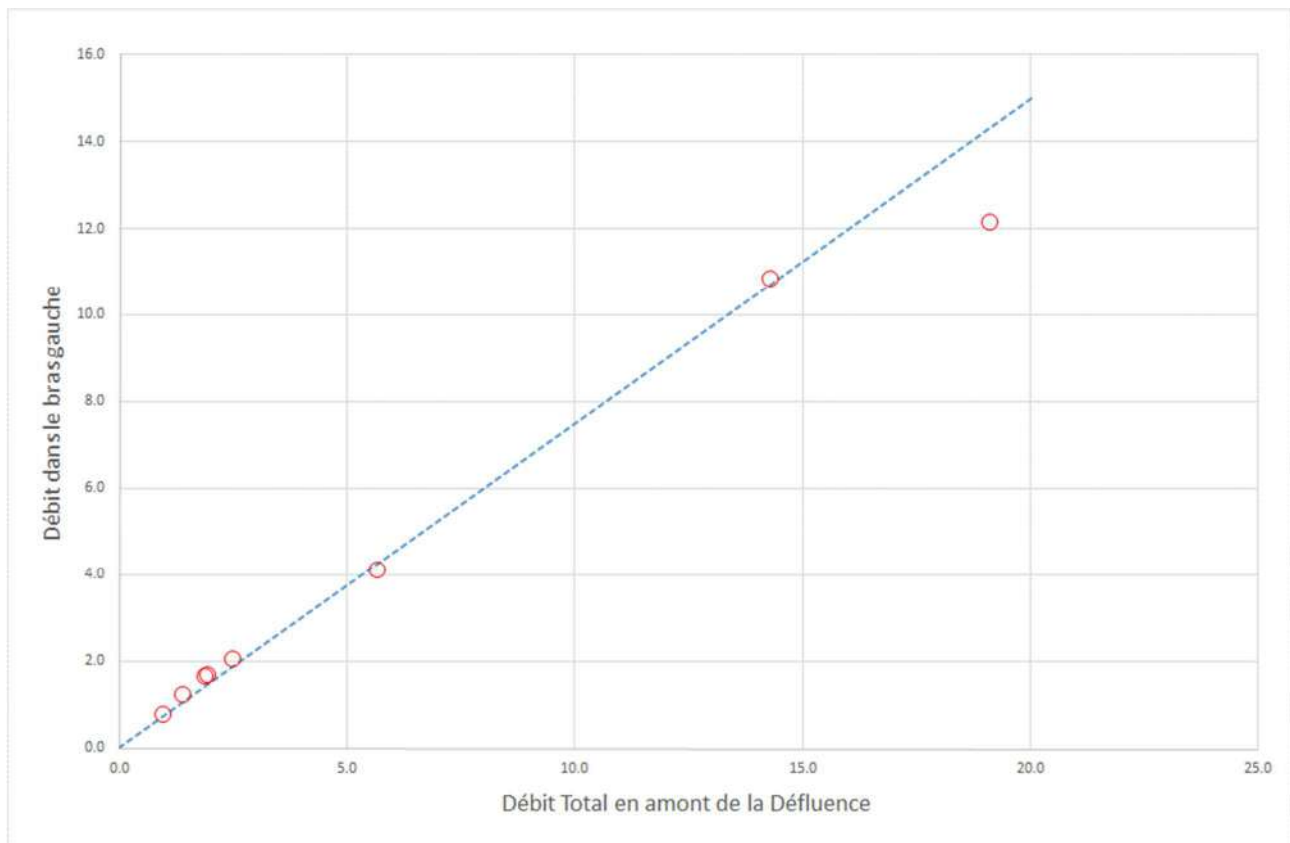


Figure 9 : Répartition des débits à la défluence

Il apparaît que la répartition des débits est bien approximée par une répartition linéaire (75 % dans le bras gauche et 25 % dans le bras droit).

Cette répartition semble légèrement différente en période de très hautes eaux (plus de trois fois le module), mais il est à souligner que l'estimation faite en très hautes eaux est très incertaine (surverse à la Pisseure sur le déversoir mais aussi dans des champs alentours, empêchant toute mesure précise par les ouvrages calibrés).

### III.1.3. Détermination du module

Le module de la Semouse en amont du barrage de prise d'eau est estimé à l'aide de la méthodologie suivante :

- Extrapolation des données de la station de Saint Loup sur Semouse (module de 5.59 m<sup>3</sup>/s) au niveau de la défluence (module de 5.72 m<sup>3</sup>/s) ;
- Prise en compte de la répartition des débits entre les 2 bras, soit 75 % dans le bras gauche (4.29 m<sup>3</sup>/s) et 25 % dans le bras droit (1.43 m<sup>3</sup>/s) ;
- Ajout du module de la Combeauté, soit 3.59 m<sup>3</sup>/s au bras gauche.

**Le module de la Semouse à Ainvelle est donc de  $4.29 + 3.59 = 7.88$  m<sup>3</sup>/s.**

### III.1.4. Détermination des débits mensuels et des débits classés

Pour la suite de l'étude (notamment détermination des débits statistiques et débits moyens journaliers), seule la station de Saint Loup sur Semouse est utilisée, sans tenir compte directement des débits de la Combeauté.

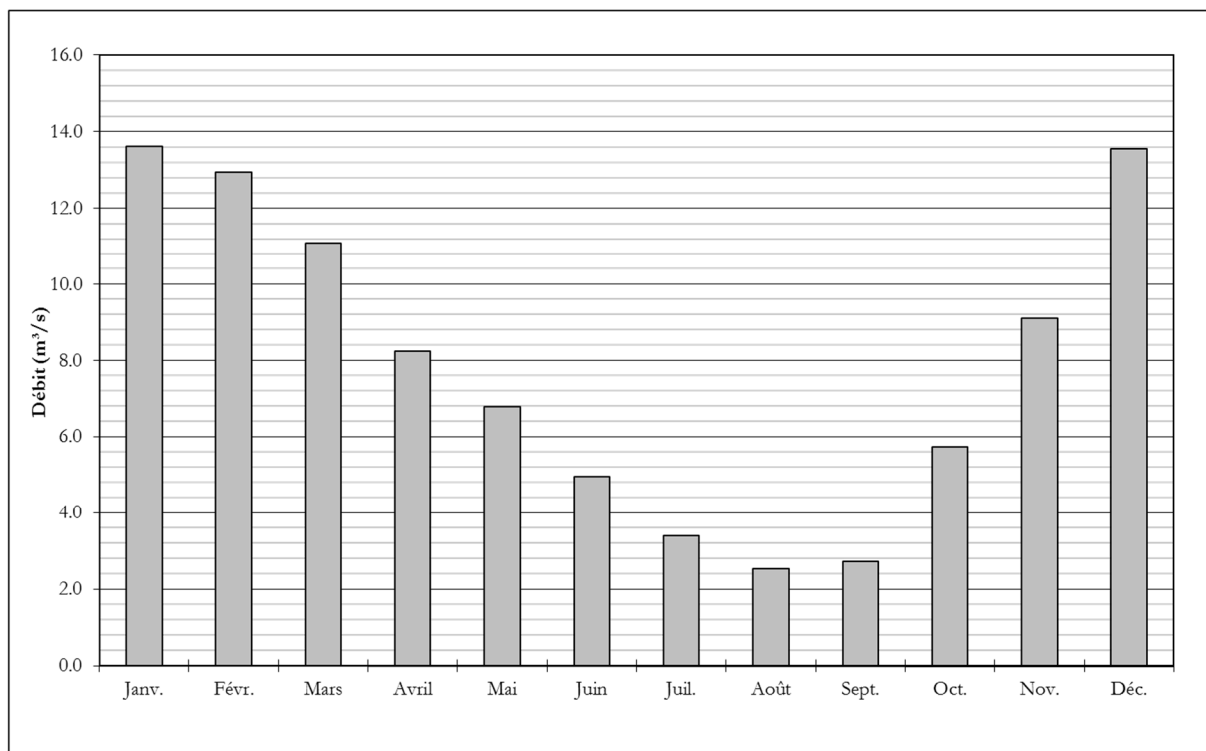
Toutefois, pour tenir compte de l'hydrologie plus abondante de la Combeauté, le débit de la Semouse à Ainvelle est extrapolé à partir de celui de Saint-Loup au prorata des modules et non des bassins versants (multiplication par  $1.41 = 7.88/5.59$ ).

Localisation	SAINT LOUP	VAL D'AJOL	AINVELLE
Cours d'eau	La Semouse	La Combeauté	La Semouse
BV (km <sup>2</sup> )	222.0	63.0	357.0
Module (m <sup>3</sup> /s)	5.580	2.070	7.868
Débit spécifique (l/s/km <sup>2</sup> )	25.14	32.86	22.04
Date de fonctionnement	1974 - 2017	1989 - 2017	-
Validité des données	Bonne en basses, moyennes et hautes eaux	Bonne en basses et moyennes eaux. Douteuse en hautes eaux	-

Figure 10 : Stations hydrologiques et site d'étude

## III.2. DEBITS MENSUELS

Les graphique et tableau suivants indiquent les débits moyens mensuels de la Semouse à Ainvelle.



	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Module
<b>Débit (m³/s)</b>	13.61	12.94	11.08	8.23	6.78	4.95	3.40	2.54	2.72	5.74	9.11	13.55	7.868
<b>Ratio / Module</b>	173%	164%	141%	105%	86%	63%	43%	32%	35%	73%	116%	172%	-

Figure 11 : Débits mensuels et débits caractéristiques

L'hydrologie de la Semouse présente des variations de débits saisonnières importantes. Les hautes eaux ont lieu en hiver. Le fonctionnement hydrologique correspond à un régime pluvial, principalement influencé par les précipitations sous forme de pluie.

## III.3. DEBITS CLASSES

Le tableau suivant indique les débits classés de la Semouse, c'est-à-dire les débits en fonction du nombre moyen de jours par an pour lesquels ces débits ne sont pas dépassés. Par exemple, le débit de la Semouse à Ainvelle est inférieur à 2.65 m³/s 30 % du temps, soit 110 jours par an en moyenne.

Fréquence de non dépassement	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
<b>Débit (m³/s)</b>	45.40	36.38	25.66	18.61	11.83	8.01	5.71	4.31	3.34	2.65	2.06	1.45	1.23	1.02	0.89

Figure 12 : Débits classés

### III.4. DEBITS D'ETIAGE

On distingue deux débits caractéristiques pour apprécier les débits d'étiage :

- Le QMNA, correspondant au débit mensuel minimal annuel ;
- Le VCN10, correspondant au débit minimal moyen calculé sur une période de 10 jours consécutifs.

Pour chacun de ces débits d'étiage, on associe un temps de retour (généralement biennal ou quinquennal). Le tableau suivant indique les débits d'étiage estimés au niveau de la zone d'étude.

Débit (m <sup>3</sup> /s)	QMNA(2)	QMNA(5)	VCN10(2)	VCN10(5)
		1.70	1.22	1.37

Figure 13 : Débits d'étiage

### III.5. DEBITS DE CRUE

Les débits de crue journaliers et instantanés de la Semouse sont synthétisés dans le tableau suivant. Le débit de crue centennale a été estimé à l'aide de la formule du Gradex.

Débit (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>2</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>20</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>100</sub>
Débit journalier (m <sup>3</sup> /s)	64	84	96	109	125	137
Débit instantané (m <sup>3</sup> /s)	87	113	132	156	170	189

Figure 14 : Débits de crue

### III.6. DEBITS CLASSES PARTIELS

Ce chapitre indique les débits classés sur une partie de l'année, déterminés en se basant sur les débits journaliers moyens des années 1996 à 2016 (20 années). Ces débits permettent d'apprécier au mieux les débits caractéristiques en fonction des saisons.

Le tableau suivant indique les débits classés en fonction de leur fréquence de non dépassement pour chacune des 4 saisons.

Fréquence de non dépassement	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
Janvier - Mars	43.87	38.77	31.50	24.25	17.06	13.28	10.46	8.50	6.89	5.63	4.51	3.57	3.06	2.71	2.57
Avril - Juin	28.84	23.83	16.92	11.75	7.14	4.95	4.02	3.31	2.88	2.55	2.20	1.86	1.73	1.48	1.26
Juillet - Septembre	16.84	12.16	6.83	4.74	3.20	2.78	2.51	2.21	1.86	1.55	1.36	1.13	0.99	0.79	0.71
Octobre - Décembre	48.91	40.47	26.80	20.16	13.47	9.36	6.82	5.08	3.84	2.81	2.21	1.40	1.25	1.17	1.14

Figure 15 : Débits classés relatifs aux périodes de migration

# Chapitre IV. HYDROELECTRICITE ET DEBITS CARACTERISTIQUES

## IV.1. POTENTIEL HYDROELECTRIQUE

---

Le site n'est pas actuellement équipé pour la production hydroélectrique. Le projet prévoit la mise en place d'une turbine Kaplan de 5 m<sup>3</sup>/s de débit d'équipement. Une étude de faisabilité a été réalisée (Bureau d'études Jacquél & Chatillon, 08/2017), puis mise à jour suite aux éléments évoqués lors de la réunion de restitution du 28/11/2017. Le productible annuel moyen est estimé à 515 000 kWh.

Le fonctionnement du site produirait ainsi suffisamment d'énergie électrique pour la consommation de 172 foyers, et permettrait d'économiser 443 TEP et d'éviter l'émission de 18.9 tonnes de CO<sub>2</sub> par an<sup>3</sup>.

## IV.2. DEBITS CARACTERISTIQUES

---

Le débit d'armement  $Q_A$  est le débit minimal à partir duquel une turbine peut fonctionner. Le débit d'équipement  $Q_E$  est le débit maximal que peut absorber une turbine. Le débit réservé  $Q_R$ , fixé réglementairement, est le débit minimum qui doit s'écouler dans le tronçon court-circuité d'un cours d'eau.

Le projet prévoit l'équipement du site avec une turbine de type Kaplan simple réglage. Le tableau suivant synthétise les débits caractéristiques de l'installation envisagée.

<b>Turbine</b>	<b>Débit d'armement</b>	<b>Débit d'équipement</b>
Kaplan	1.25 m <sup>3</sup> /s	5.00 m <sup>3</sup> /s

*Figure 16 : Débits caractéristiques de la microcentrale*

Le débit réservé sera modulé (voir chapitre dédié ci-dessous).

---

<sup>3</sup>Estimation indicative basée sur les émissions moyennes du réseau français en 2013 et pour une consommation énergétique annuelle moyenne d'un foyer de 3000 kWh (hors chauffage).

### IV.3. REPARTITION DES DEBITS

---

La répartition des débits dans l'état projet est explicitée dans le tableau suivant :

Débit naturel (m <sup>3</sup> /s)	Usages
de 0 à Q <sub>R</sub>	Débit réservé Q <sub>R</sub> (PAP + surverse Clapet)
de Q <sub>R</sub> à Q <sub>R</sub> + Q <sub>A</sub>	Passer à poissons et le clapet de décharge (Q <sub>R</sub> ) + surverse au barrage (0 à Q <sub>A</sub> )
Q <sub>R</sub> + Q <sub>A</sub> à Q <sub>R</sub> + Q <sub>E</sub>	Passer à poissons et le clapet de décharge (Q <sub>R</sub> ) + turbine Kaplan (Q <sub>A</sub> à Q <sub>E</sub> )
> Q <sub>R</sub> + Q <sub>E</sub>	Q <sub>R</sub> par la passer à poissons et le clapet de décharge + turbine Kaplan (Q <sub>E</sub> ) + surverse au barrage et manoeuvre du clapet de décharge (> 0 m <sup>3</sup> /s)

Figure 17 : Répartition des débits au droit du site

Le débit réservé étant modulé, il n'est pas possible de donner des valeurs chiffrées. Dans le tableau précédent, Q<sub>R</sub> désigne le débit réservé (modulé en fonction de la saison, cf. ci-dessous), Q<sub>A</sub> le débit d'armement de la turbine (1.25 m<sup>3</sup>/s) et Q<sub>E</sub> le débit d'équipement de la turbine (5.0 m<sup>3</sup>/s)

### IV.4. MODULATION DU DEBIT RESERVE

---

Le maintien d'un débit minimum dans un cours d'eau constitue un élément important pour la qualité écologique et piscicole d'un cours d'eau. Le peuplement d'un cours d'eau est le résultat d'un équilibre physique et biologique fragile, susceptible d'être fortement altéré par des changements de régime hydrologique.

L'habitat des espèces est fortement influencé par les débits d'un cours d'eau, ainsi que par sa situation morphologique, physico-chimique et par les conditions hydrauliques présentes (hauteur d'eau et vitesses d'écoulement en particulier).

La réglementation impose actuellement le maintien d'un débit minimum égal à 1/10<sup>ème</sup> du module interannuel calculé sur l'année. Toutefois, il est fréquent que le maintien d'un tel débit réservé soit trop faible et s'avère particulièrement pénalisant pour la vie aquatique.

Le débit réservé réglementaire est de 0.79 m<sup>3</sup>/s, soit 1/10<sup>ème</sup> du module. Dans le cadre de ce projet, il est prévu :

- o D'augmenter le débit réservé moyen annuel à 19 % du module ;
- o De moduler le débit réservé en fonction de la saison.

La modulation du débit réservé a été proposée par les services de l'OFB et validée par le porteur de projet lors de la réunion de précadrage. Il a été retenu pour le dossier de faisabilité une modulation du débit réservé par période de 3 mois consécutifs. Les valeurs retenues tiennent compte des échanges réalisés lors de la réunion de restitution du 28/11/2017 et sont en adéquation avec les caractéristiques du tronçon court-circuité.

Le tableau suivant synthétise les valeurs de débit réservé retenues en fonction de la saison :

Période	Débit réservé (m <sup>3</sup> /s)	% du module	% des débits moyens
du 1er janvier au 31 mars	2.30	29%	18%
du 1er avril au 30 juin	1.25	16%	19%
du 1er juillet au 30 septembre	0.80	10%	28%
du 1er octobre au 31 décembre	1.75	22%	18%

Figure 18 : Débits réservés saisonniers

Le tronçon court-circuité a été parcouru plusieurs fois lors des visites de terrain, dans des conditions hydrologiques sensiblement différentes. En particulier, le tronçon court-circuité a été intégralement parcouru en canoë le 26/10/2017, le débit du jour étant estimé à l'amont du seuil de Prévelle à 2.4 m<sup>3</sup>/s.

Pour ce débit, correspondant approximativement au débit réservé hivernal, aucune surface hors d'eau n'a été observée. Plusieurs zones locales (radiers séparant deux mouilles ou bancs de convexité inondés) présentaient des tirant d'eau assez faibles, de l'ordre de 20 à 30 cm. Ces zones sont considérées comme les zones les plus exposées à être exondées en cas d'abaissement du débit réservé.



Figure 19 : Prises de vue du 26/10/2017 dans le tronçon court-circuité en période de basses eaux

Une visite de terrain (moins exhaustive) le 06/01/2017 (débit dans le tronçon court-circuité estimé à 1.5 m<sup>3</sup>/s) n'a pas mis en évidence de surface exondée du lit mineur de la Semouse.

A noter néanmoins qu'aucune observation n'a été réalisée en période de très basses eaux.

Les débits réservés proposés ont été retenus comme des valeurs compatibles économiquement avec le projet et avec le maintien en eau du tronçon court-circuité, sans diminution significative des surfaces en eau.

Lors de la visite du 26/10/2017, la répartition des faciès observés a été estimée visuellement en termes de superficie à 45 % de plat lentique, 25 % de plat courant, 15 % de mouilles et 15 % de chenal lentique.

Ainsi, même en cas d'exondement de 10 % des zones de plat courant et des bancs de convexité (valeur considérée comme haute), la surface exondée dans le tronçon court-circuité serait de 4 % au maximum.



# Chapitre V. EVOLUTION DES NIVEAUX D'EAU

## V.1. GENERALITES

---

Dans un cours d'eau non régulé, les lignes d'eau sont directement dépendantes du débit. Lorsque le cours d'eau est aménagé, les ouvrages modifient les écoulements naturels, de telle sorte que les lignes d'eau évoluent différemment en fonction du débit.

Les niveaux d'eau en amont et en aval d'un seuil peuvent être estimés à l'aide de formules empiriques faisant intervenir la géométrie des ouvrages et du cours d'eau. Les lignes d'eau dépendent principalement de la section, la pente, la géométrie et la nature du substrat du lit mineur, ainsi que du type, des dimensions et de la gestion des ouvrages (mobiles ou non). Les variables de ces formules sont étalonnées de façon à s'adapter au mieux vis à vis des mesures réalisées in situ.

## V.2. ETAT ACTUEL

---

Sur le site, le niveau d'eau aval du barrage varie en fonction du débit (« remontée aval »), tandis que le niveau d'eau amont sera régulé par le fonctionnement de l'installation hydroélectrique puis par la gestion de l'ouvrage de décharge.

Etant donné la longueur et la pente des canaux d'amenée et de fuite, les lignes d'eau en amont et en aval de l'ouvrage ne dépendent que du débit dans le tronçon court-circuité et non du débit total du cours d'eau.

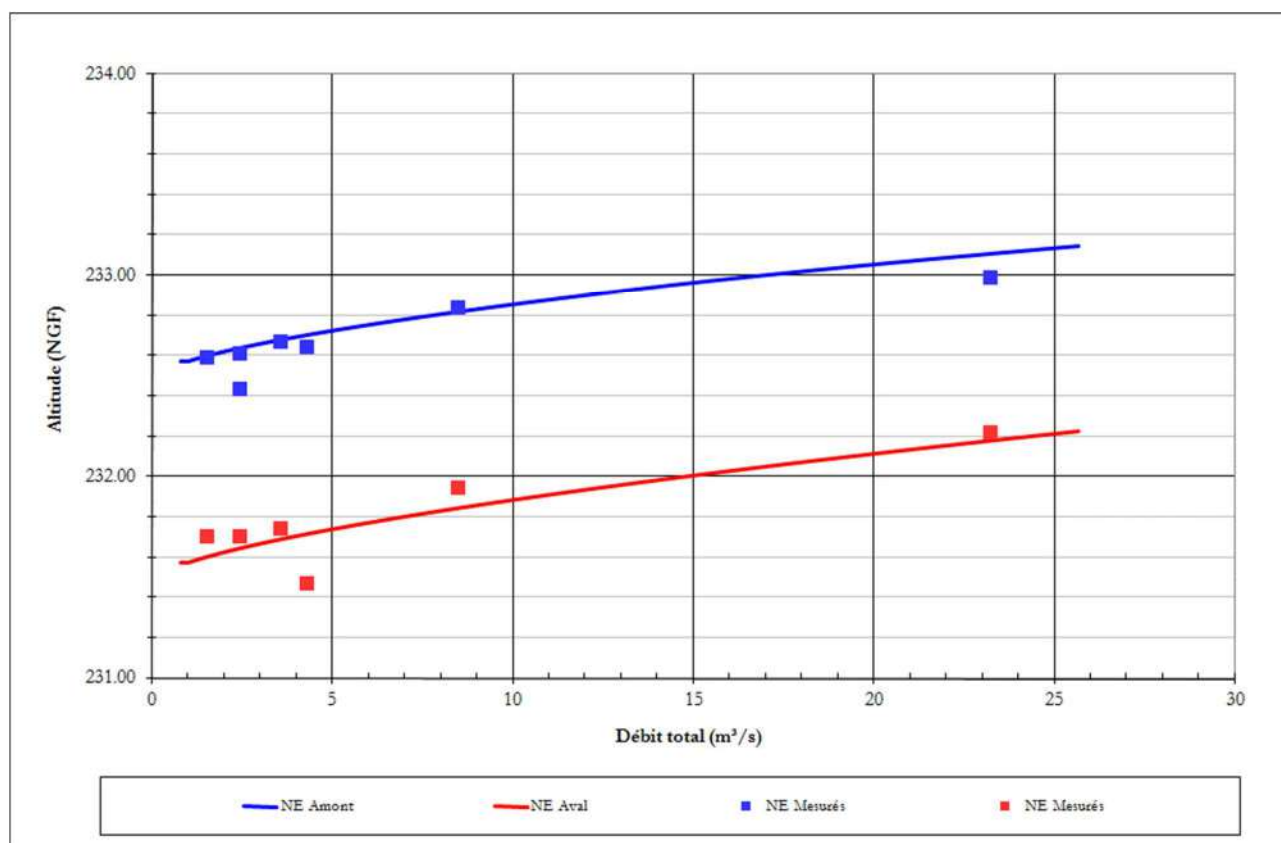
Plusieurs mesures des niveaux d'eau ont été réalisées, qui permettent d'observer l'évolution des niveaux d'eau en fonction du débit. Les mesures varient du module à trois fois le module environ.

A noter que l'on donne les niveaux d'eau en amont et en aval du barrage de prise d'eau (et non à la centrale). Le niveau d'eau aval correspond à l'entrée piscicole pressentie pour la passe à poissons soit en aval du vannage, mais en amont du radier existant (radier qui doit impérativement être maintenu en l'état sans quoi le niveau aval s'abaisserait et le dimensionnement devrait être revu).



Figure 20 : Localisation du niveau aval considéré pour le projet de passe à poissons

Le graphique suivant synthétise les mesures de niveaux d'eau amont et aval dans l'état actuel.



Hydrologie	Q2%	Q5%	Q10%	Q20%	Q30%	Q40%	Q50%	Q60%	Q70%	Q80%	Q90%	Q95%
Débit Total (m³/s)	1.019	1.225	1.452	2.059	2.651	3.342	4.315	5.711	8.009	11.830	18.612	25.662
Débit TCC (m³/s)	0.819	1.025	1.252	1.859	2.451	3.142	4.115	5.511	7.809	11.630	18.412	25.462
Débit Dénivé (m³/s)	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
NE Amont	232.57	232.58	232.59	232.62	232.64	232.67	232.70	232.74	232.80	232.89	233.03	233.14
NE Aval	231.57	231.58	231.60	231.63	231.65	231.68	231.71	231.76	231.83	231.93	232.08	232.22
Chute (m)	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.98	0.97	0.96	0.94	0.92

Figure 21 : Mesures des niveaux amont et aval en fonction du débit naturel de la Semouse – Etat initial

## V.3. ETAT PROJET

---

L'évolution des niveaux d'eau dans l'état projet sera affectée par :

- la mise en place de la turbine Kaplan en projet,
- la présence de la passe à poissons en projet,
- l'augmentation et la modulation du débit réservé,
- la régulation du niveau amont par l'ouvrage de décharge.

L'évolution de la ligne d'eau aval en fonction du débit dans le tronçon court-circuité ne sera pas modifiée par les aménagements.

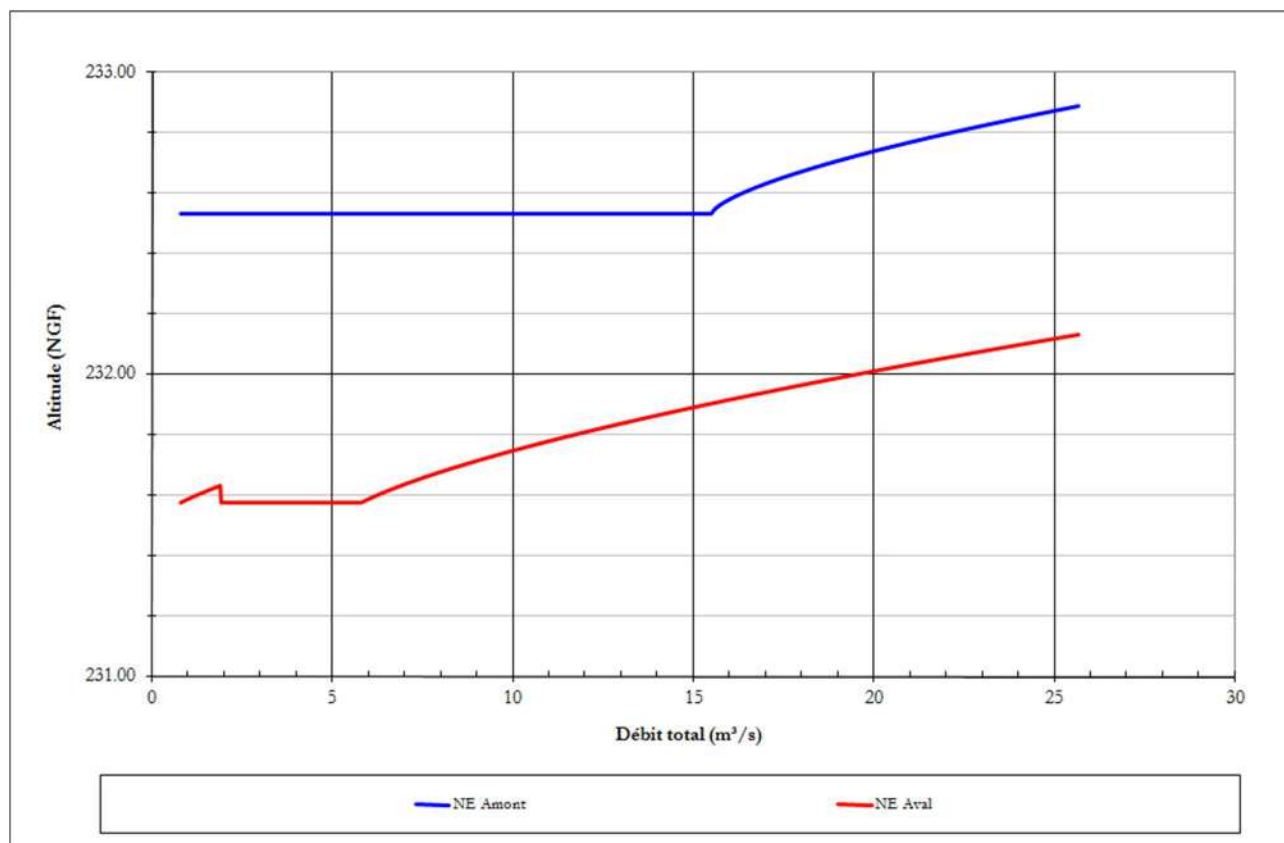
Le niveau d'eau en amont du barrage sera constant dans l'état projet, tant que la capacité d'évacuation maximale du clapet n'est pas atteinte. Cette capacité de décharge peut être appréciée par sa capacité ennoyée, qui sera de 10 m<sup>3</sup>/s environ avant surverse au barrage. En prenant en compte les débits turbinés, le niveau légal de retenue pourra être maintenu jusqu'à un débit naturel de la Semouse de 15 m<sup>3</sup>/s.

A noter que le niveau d'eau aval dépend en toute rigueur du débit réservé et donc de la saison. Le choix a été fait de ne donner le niveau aval que pour le débit réservé le plus faible (3<sup>ème</sup> trimestre), qui est le plus contraignant pour le dimensionnement de la passe à poissons.

Pour la concision et la lisibilité de l'étude, on se contente de mentionner ici que le niveau aval de la passe varie de 231.57 NGF pour un débit réservé de 800 l/s à 231.65 NGF pour un débit réservé de 2300 l/s.

La même convention sera utilisée pour les lignes d'eau utilisées dans le dimensionnement de la passe à poissons (simulations avec le logiciel Cassiopée).

Les estimations des niveaux amont et aval du barrage dans l'état projet sont synthétisées dans le graphique ci-dessous.



Hydrologie	Q2%	Q5%	Q10%	Q20%	Q30%	Q40%	Q50%	Q60%	Q70%	Q80%	Q90%	Q95%
Débit Total (m <sup>3</sup> /s)	1.019	1.225	1.452	2.059	2.651	3.342	4.315	5.711	8.009	11.830	18.612	25.662
Débit TCC (m <sup>3</sup> /s)	1.019	1.225	1.452	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	3.009	6.830	13.612	20.662
Débit Dérivé (m <sup>3</sup> /s)	0.000	0.000	0.000	1.259	1.851	2.542	3.515	4.911	5.000	5.000	5.000	5.000
NE Amont	232.53	232.53	232.53	232.53	232.53	232.53	232.53	232.53	232.53	232.53	232.69	232.88
NE Aval	231.58	231.60	231.61	231.63	231.57	231.57	231.57	231.57	231.67	231.80	231.98	232.13
Chute (m)	0.95	0.93	0.92	0.90	0.96	0.96	0.96	0.96	0.86	0.73	0.71	0.76

Figure 22 : Evolution des niveaux amont et aval en fonction du débit naturel de la Semouse – Etat projet

**Remarque importante :** la ligne d'eau aval constitue un paramètre extrêmement important pour la fonctionnalité de la passe à poissons. Dans le cadre des aménagements, il est de la plus haute importance que la ligne d'eau aval ne soit pas modifiée. Ceci inclut, en particulier, de ne pas modifier la configuration du lit en aval de l'ouvrage de montaison. Toute modification sensible est susceptible d'impacter négativement la fonctionnalité prévue de l'ouvrage et d'induire un défaut de conformité en phase de récolement.

## V.4. GESTION DES OUVRAGES MOBILES

---

Le clapet de décharge sera automatisé et asservi au niveau d'eau amont de façon à réguler le fonctionnement de l'installation hydroélectrique au niveau légal de retenue.

Une fois le débit d'équipement de la turbine atteint, le clapet s'abaissera progressivement pour évacuer les débits excédentaires.

En basses eaux, la consigne de régulation sera différente en fonction de la saison de manière à permettre le transit du débit réservé.

## V.5. IMPACT DES AMENAGEMENTS EN CAS DE CRUE

---

Les aménagements envisagés ne sont pas de nature à dégrader les capacités d'évacuation des débits du site (augmentation des sections d'écoulement par la création de la passe à poissons en berge, curage des canaux d'aménée et de fuite, mise en place de la turbine, modernisation de l'ouvrage de décharge).

# Chapitre VI. ANALYSE DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE ACTUELLE

Actuellement, il n'existe aucun ouvrage de franchissement piscicole au barrage.

L'analyse détaillée des possibilités de montaison n'a pas été réalisée. On peut cependant indiquer les tendances générales :

- En basses eaux, l'eau percole à travers le vannage et surverse sur le déversoir. La lame d'eau surversée est faible, ainsi que le tirant d'eau sur le radier en aval du seuil. Ce faible tirant d'eau associé à la présence d'un seuil à parement vertical rend l'obstacle difficilement franchissable par le poisson ;
- En hautes eaux, le radier du seuil s'envoie par l'aval, la lame d'eau surversée sur le seuil augmente progressivement. La franchissabilité est considérée comme meilleure, notamment pour les grands individus. La rive droite du seuil semble plus favorable au franchissement (hauteur de chute plus faible permettant un envoiement par l'aval plus rapide).



*Figure 23 : Photographies du seuil, en période de basses et hautes eaux*

L'ouvrage peut donc être considéré comme un obstacle significatif à la montaison, en particulier en période de basses eaux où le seuil vertical constitue un obstacle difficilement franchissable pour les petites espèces ou les individus ne disposant pas de capacités de saut.

En l'absence de turbine hydroélectrique et compte tenu de la faible hauteur de chute, les risques de mortalité à la dévalaison peuvent être considérés comme négligeables.

L'ouvrage de prise d'eau dispose d'un vannage en mauvais état et non manœuvré. Compte tenu de la faible hauteur du seuil, l'ouvrage est considéré comme ayant un impact modéré sur le transport solide.

# Chapitre VII.MONTAISON

## VII.1. GENERALITES

---

L'emplacement d'une passe à poissons doit prendre en compte plusieurs critères : les facilités d'attrait à l'aval, le positionnement de la sortie amont, la non-altération de l'écoulement hydraulique, les caractéristiques du génie civil existant, les possibilités d'accès pour l'entretien. Il est difficile de rassembler toutes ces conditions et souvent un compromis doit être trouvé.

De nombreux types d'ouvrages de franchissement ont été développés au cours des dernières décennies. Les ouvrages les plus fréquemment rencontrés sont les passes à bassins successifs, les passes à ralentisseurs, les rivières artificielles ou passes naturelles et les prébarrages. Le choix d'un type d'ouvrage est conditionné notamment par les espèces cibles, la période de fonctionnement souhaitée et les contraintes foncières.

Le dimensionnement de la passe à poissons en projet se base principalement sur les ouvrages de référence suivants :

- *Passes à poissons – expertise, conception des ouvrages de franchissement*, collection Mise au Point, édition CSP, 1995
- *Guide technique pour la conception des passes « naturelles »*, Rapport GHAAPPE ; Larinier, Courret, Gomes, 2006
- *Information sur la continuité écologique – Evaluer le franchissement des obstacles par les poissons – Principes et méthodes*, ONEMA, 2014

Le logiciel Cassiopée, développé par le CSP, a également été utilisé afin d'estimer la plage de fonctionnement de l'ouvrage. Une liste non exhaustive des références bibliographiques est disponible en fin de rapport.

## VII.2. IMPLANTATION DE LA PASSE EN PROJET

---

L'efficacité d'une passe à poissons dépend dans une large mesure de son implantation. Dans le cas présent, il convient de noter au niveau de l'obstacle :

- La présence d'un ouvrage de décharge en rive gauche ;
- Les facilités d'accès pour l'entretien en rive gauche, la rive droite étant à contrario très difficile d'accès ;
- La modulation du débit réservé envisagée, qui implique le transit d'une partie fixe du débit réservé par la passe à poissons et l'injection d'un complément de débit (variable) par l'ouvrage de décharge.

Au vu des éléments précédents, **la passe à poissons sera aménagée en rive gauche.**

L'entrée piscicole de la passe se fera en pied de barrage et à proximité de l'aval de l'ouvrage de décharge, pour optimiser son attractivité future.

La sortie piscicole de la passe ne sera pas exposée prioritairement d'un point de vue hydraulique. En effet le débit d'alimentation de l'ouvrage sera rapidement concurrencé par les débits transitant par la turbine en projet.

### VII.3. CHOIX DU TYPE D'OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT

Le choix d'un type d'ouvrage est conditionné par un ensemble de conditions spécifiques au site d'implantation. Les principaux éléments de choix sont les espèces cibles, l'emprise foncière disponible, le débit disponible pour la montaison et les variations des lignes d'eau en fonction de l'hydrologie. Le tableau suivant synthétise les différents critères de choix d'un type d'ouvrage<sup>4</sup>.

Type de passe à poissons	Sélectivité vis-à-vis des espèces	Emprise foncière nécessaire	Pente de l'ouvrage	Adaptation aux variations de lignes d'eau	Débit nécessaire	Coût de mise en œuvre	Entretien ultérieur
<b>Passes techniques</b>							
Passes à jets plongeants	Salmonidés	Moyenne, très adaptable	10 - 15 %	Moyenne	Faible	Moyen à important	Moyen
Passes à échancrures alternées	Toutes espèces	Moyenne, très adaptable	7 - 11 %	Assez bonne	Assez faible à moyen	Moyen à important	Moyen à assez important
Passes à fentes verticales	Toutes espèces	Moyenne, très adaptable	7 - 9 %	Bonne	Moyen à assez important	Moyen à important	Moyen à assez important
Prébarrages	Principalement espèces rhéophiles	Assez faible, dans le lit du cours d'eau	~ 10 %	Importante	Assez important	Faible	Faible
Passes à Anguilles ou civelles	Anguille	Très faible	70 % (brosses) - 100 % (plots)	Mauvaise	Très faible	Faible	Faible
<b>Passes rustiques</b>							
Rampe en enrochements	Principalement espèces rhéophiles	Importante	2 - 6 %	Très importante	Moyen	Faible	Faible
Passes à enrochements périodiques	Toutes espèces	Importante	4 - 8 %	Moyenne	Assez faible à moyen	Moyen	Assez faible
Passes à macro-rugosité répartie	Toutes espèces	Importante	3 - 7 %	Assez bonne	Moyen à assez important	Moyen	Moyen
Rivière naturelle	Toutes espèces	Importante	2 - 3 %	Moyenne	Important	Assez faible à moyen	Assez faible
<b>Passes à ralentisseurs</b>							
Passes à ralentisseurs latéraux	Salmonidés ou grands cyprinidés rhéophiles	Faible	12 - 20 %	Assez bonne	Faible à moyen	Assez faible	Important
Passes à ralentisseurs de fond surcatifs	Salmonidés ou grands cyprinidés rhéophiles	Faible	10 - 15 %	Mauvaise	Faible à moyen	Assez faible	Assez faible
Passes à ralentisseurs plans	Salmonidés ou grands cyprinidés rhéophiles	Faible	12 - 20 %	Moyenne	Faible à moyen	Assez faible	Moyen
Passes mixtes (poissons + canoës)	Grandes espèces rhéophiles (+ canoës)	Assez faible	10 - 15 %	Moyenne (canoës) à médiocre (poissons)	Assez faible à assez important	Assez faible	Assez faible

Figure 24 : Critères de choix d'un ouvrage de montaison

Le choix du type de passe a été évoqué lors de la réunion du 28/11/2017. Compte tenu des variations de niveaux d'eau, des espèces cibles du projet, des contraintes d'entretien liées aux corps dérivants et aux sédiments, le type de passe retenu consiste en une passe à bassins successifs.

Les écoulements se feront par des échancrures latérales alternées et des orifices de fond. De la rugosité sera créée en fond de radier afin de fournir des zones de faibles vitesses favorables aux espèces aux plus faibles capacités de nage.

<sup>4</sup> Informations données à titre indicatif, un grand nombre de paramètres étant interdépendants ou fonction des spécificités du site.



En conséquence, compte tenu du débit retenu dans la passe à poissons, **le type d'ouvrage envisagé est une passe à bassins successifs, les écoulements s'effectuant par des échancrures latérales alternées et des orifices de fond.**

## VII.4. DIMENSIONNEMENT

---

Le débit réservé du site sera modulé, variant de 0.80 m<sup>3</sup>/s en période estivale à 2.30 m<sup>3</sup>/s en période hivernale.

La solution retenue consiste à scinder le débit réservé en une partie fixe alimentant la passe à poissons (définie par le niveau d'eau amont du barrage, qui sera constant et régulé) et une partie variable qui transitera par l'ouvrage de décharge.

Le débit dans la passe à poissons est fixé à 400 l/s. Les débits transitant par l'ouvrage de décharge varieront de 400 l/s en période estivale à 1900 l/s en période hivernale.

La chute variera de 0.96 m en basses eaux courantes à 70 cm en période de hautes eaux courantes. Les chutes entre bassins ont été fixées à 20 cm, afin de permettre la montaison des espèces cibles. Le nombre de bassins est fixé à 3 augmenté d'un prébassin.

Les puissances volumiques doivent demeurer inférieures à 150 W/m<sup>3</sup>, soit un volume de bassins de 6.8 m<sup>3</sup> environ. On retient pour les bassins une longueur de 3.4 m, une largeur de 2.0 m et un tirant d'eau de 1.0 m.

La largeur des échancrures est fixée à 40 cm pour des orifices de fond de 30 cm sur 30 cm.

Les principaux éléments de dimensionnement de la passe en projet sont synthétisés dans le tableau suivant.

<b>Caractéristiques de la passe à bassins</b>	
Hauteur de chute totale *	0.96 m
Hauteur de chute entre bassins *	23 cm
Nombre de chutes	4
Nombre de bassins	3
Présence d'un prébassin	Oui
Débit de montaison *	400 l/s
Débit d'attrait	400 - 1900 l/s
Pente du radier	6.4 %
<b>Caractéristiques des bassins</b>	
Longueur	3.40 m
Largeur	2.00 m
Profondeur moyenne *	1.00 m
Volume interne *	6.80 m <sup>3</sup>
Puissance volumique dissipée *	133 W/m <sup>3</sup>
<b>Caractéristiques des cloisons</b>	
<i>Echancrure latérale</i>	
Largeur	40 cm
Charge *	64 cm
Pelle	48 cm
<i>Orifice de fond</i>	
Largeur	30 cm
Hauteur	30 cm
<b>Caractéristiques du prébassin</b>	
Longueur	3.40 m
Largeur	2.00 m
Profondeur *	1.00 m
<b>Caractéristiques de la paroi siphonide</b>	
Largeur	140 cm
Hauteur	50 cm
<b>Ratios de dimensionnement</b>	
Ratio L/B	1.70
Ratio L/b	8.5
Ratio B/b	5.0
Ratio h1/δh	2.78

\* Les caractéristiques indiquées correspondent à un fonctionnement en étiage.

Figure 25 : Synthèse des caractéristiques de la passe à poissons en projet

Les plans et profils insérés en annexe 4 permettent de visualiser les aménagements projetés.

## VII.5. PLAGES DE FONCTIONNEMENT

Le fonctionnement de la passe a été simulé à l'aide du logiciel Cassiopée, pour une plage de débits variant de l'étiage à une période de hautes eaux. Les résultats de ces simulations sont donnés en annexe 5.

La fonctionnalité de l'ouvrage est analysée :

- En termes de **franchissabilité**, correspondant à un dimensionnement compatible avec la montaison de l'intégralité des espèces cibles ;
- En termes d'**attractivité**, permettant d'apprécier la facilité pour les poissons à trouver l'entrée de la passe. Pour les espèces migratrices, l'attractivité donne également une indication du retard à la migration induit par l'ouvrage.

D'une manière générale, l'attractivité d'une passe est plus délicate à quantifier que sa franchissabilité. L'attractivité d'une passe à poissons est principalement fonction de son implantation, de la vitesse en entrée de passe et de la proportion de débit transitant à proximité de l'entrée.

La puissance volumique dans la passe est systématiquement inférieure à 150 W/m<sup>3</sup>, et les chutes interbassins sont toujours inférieures à 25 cm. Par conséquent, la passe est considérée comme franchissable par les espèces cibles pour tous les débits modélisés, soit au moins 90 % du temps.

A noter que les chutes sont souvent proches de 25 cm, valeur limite pour les petites espèces. Ceci est lié à la volonté de conserver une attractivité suffisante notamment lorsque le débit réservé est supérieur à sa valeur la plus faible. De plus, les faibles puissances volumiques dissipées et le nombre de bassins restreint sont considérés comme favorables à la montaison même des petites espèces.

Les chutes restent assez importantes en aval de la passe même pour de forts débits, conséquence de l'élévation du niveau d'eau amont et du débit supérieur transitant par la passe.

On peut en première approximation considérer que l'attractivité de la passe à poissons est satisfaisante tant que la chute aval est supérieure à 10 cm environ. Sur cette base, la passe est attractive pour tous les débits modélisés.

Le tableau suivant synthétise la fonctionnalité estimée de la passe en fonction des conditions hydrologiques de la Semouse.

Condition hydrologique	Q <sub>PAP</sub> (l/s)	δh <sub>MAX</sub> (cm)	P <sub>VMAX</sub> (W/m <sup>3</sup> )	Attractivité	Franchissabilité de la passe à bassins		
					Cyprinidés rhéophiles	Petites espèces	Truite
Q5%	412	23	134		Bonne	Bonne	Bonne
Q10%	411	23	133		Bonne	Bonne	Bonne
Q30%	414	23	137		Bonne	Bonne	Bonne
Q50%	414	23	137		Bonne	Bonne	Bonne
Q70%	407	22	127		Bonne	Bonne	Bonne
Q90%	460	20	109		Bonne	Bonne	Bonne
Q95%	544	20	113		Bonne	Bonne	Bonne

	Attractivité bonne à optimale. Franchissabilité non problématique pour la majorité des individus.
	Attractivité moyenne, induisant potentiellement des retards à la migration. Franchissabilité problématique pour une partie des individus.
	Attractivité médiocre à mauvaise, risquant d'induire des retards à la migrations conséquents. Franchissabilité problématique ou impossible pour la majorité des individus.

Figure 26 : Synthèse de la fonctionnalité de la passe en projet

La passe à poissons est considérée comme franchissable par l'intégralité des espèces cibles au moins 90 % du temps. L'attractivité de l'ouvrage est considérée comme bonne sur 90 % du temps.

## VII.6. RESTITUTION DU COMPLEMENT DE DEBIT RESERVE

Le complément de débit réservé transitera par surverse sur le clapet de décharge. La lame d'eau nécessaire à l'obtention du débit réservé est calculée à l'aide d'une formule de type déversoir dénoyé :

$$Q = \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot B \cdot \sqrt{2g} \cdot h^{3/2}$$

On retient pour le dimensionnement un déversoir mince (coefficient de débit  $\mu$  de 0.62), et une largeur déversante  $B$  de 6.0 m.

Le tableau suivant indique, pour chacune des 4 saisons, la charge  $h$  nécessaire pour obtenir le débit réservé souhaité.

Période	Débit réservé (m <sup>3</sup> /s)	Débit d'attrait (m <sup>3</sup> /s)	Charge sur le clapet (cm)
du 1er janvier au 31 mars	2.30	1.90	31
du 1er avril au 30 juin	1.25	0.85	18
du 1er juillet au 30 septembre	0.80	0.40	11
du 1er octobre au 31 décembre	1.75	1.35	25

Figure 27 : Restitution du débit d'attrait par le clapet de décharge

Il est à noter qu'il est prévu la régulation du niveau légal de retenue par le clapet de décharge. Notamment, si le débit naturel de la Semouse est inférieur au débit réservé théorique, le clapet pourra être en position plus haute que sa position théorique.

Un dispositif gradué mettra en évidence les 4 altitudes correspondant au sommet du clapet permettant le transit du débit réservé souhaité pour chaque saison. La position de ce dispositif sera définie en collaboration avec le service Police de l'Eau, en un point permettant le contrôle visuel du respect du débit réservé.

Ainsi, le contrôle du débit réservé pourra s'effectuer visuellement, pour une saison donnée :

- Soit en constatant que le sommet du clapet est à une altitude inférieure ou égale à l'altitude théorique ;
- Soit, si le sommet du clapet est à une altitude supérieure à l'altitude théorique, en s'assurant qu'aucun débit n'est dérivé par l'installation hydroélectrique.

# Chapitre VIII. DEVALAISON

## VIII.1. ESPECES CONCERNEES

Toutes les espèces présentes sont en principe concernées par la dévalaison, en ce sens que la libre circulation des poissons est bénéfique à la vie, la reproduction, la recherche d'abris et de nourriture de la faune aquatique.

Ceci étant, les espèces considérées comme prioritaires en termes de dévalaison sont avant tout les espèces migratrices, en particulier les espèces diadromes, pour lesquelles la migration est indispensable à la reproduction. Le *Guide pour la conception de prises d'eau ichtyocompatibles pour les petites centrales hydroélectriques* (ADEME, 2008) indique que « la dévalaison ne semble également pas problématique pour les espèces potamodromes [espèces accomplissant tout leur cycle de vie en eau douce] ».

Aucun grand migrateur n'est présent sur le site d'étude.

Compte tenu de l'absence d'espèces à fort enjeu à la dévalaison et du non classement de la Semouse en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement, le consensus dégagé lors de la réunion du 28/11/2017 est que la mise en place d'une prise d'eau ichtyocompatible n'est pas indispensable sous réserve d'adopter un entrefer de grille faible et des sections d'écoulement suffisamment importantes pour éviter tout entraînement du poisson par les turbines.

## VIII.2. CARACTERISTIQUES DE LA PRISE D'EAU

Les caractéristiques de la prise d'eau en projet sont synthétisées dans le tableau suivant.

Caractéristiques de la prise d'eau	
Largeur d'écoulement	6.00 m
Hauteur d'écoulement	2.00 m
Section d'écoulement verticale	12.0 m <sup>2</sup>
Débit maximal à la prise d'eau	5.00 m <sup>3</sup> /s
Vitesse d'approche	0.42 m/s
Dégrilleur	Automatisé
Caractéristiques du plan de grille	
Inclinaison par rapport à l'horizontale	27 °
Surface de grille	26.4 m <sup>2</sup>
Entrefer	25 mm
Epaisseur des barreaux	8 mm
Porosité des grilles	72 %
Section de passage	19.0 m <sup>2</sup>
Vitesse orthogonale	0.19 m/s
Vitesse de passage	0.26 m/s

Figure 28 : Caractéristiques de la prise d'eau actuelle

# Chapitre IX. HYDROMORPHOLOGIE

## IX.1. GENERALITES

---

L'hydromorphologie d'un cours d'eau est déterminée par un nombre important de facteurs très dépendants les uns des autres, parmi lesquels notamment :

- La topographie (largeur du lit, pente, présence d'une zone d'expansion des crues, incision du lit, méandres, etc.) ;
- La géologie (nature du fond, abondance de sédiments) ;
- L'hydrologie (débits d'étiage, débits de crue) ;
- La végétation.

Le transit sédimentaire d'un cours d'eau participe au maintien ou à la réalisation de son bon état écologique. Le substrat des cours d'eau peut notamment constituer un abri pour la faune aquatique, un support de ponte pour certaines espèces piscicoles, assure une certaine diversité des habitats disponibles et participe à la qualité physico-chimique des eaux (fonction d'autoépuration, régime thermique).

On distingue principalement deux mécanismes de transport :

- Le transport par charriage, dans lequel les sédiments sont transportés au fond du lit du cours d'eau, et se déplacent en roulant sur d'autres sédiments ou par sauts de faible amplitude ;
- Le transport par suspension, au cours duquel la turbulence des écoulements suffit à contrebalancer le poids des sédiments, qui parcourent alors des distances importantes sans contact avec le fond.

D'autres mécanismes de transport existent mais ne sont pas pris en compte par la suite : cas du transport en solution (calcaire par exemple), phénomènes de saltation. De plus, la limite entre charriage et suspension est mal définie, et les deux modes de transport coexistent fréquemment sur un même cours d'eau.

Les variables influant sur le transport sédimentaire sont principalement :

- La nature des sédiments transportés (dimensions des grains, étendue granulométrique, cohésion éventuelle des sédiments, masse volumique des grains) ;
- Les conditions d'écoulement (vitesses d'écoulement, pente de l'énergie, géométrie du lit).

Chacune de ces grandeurs varie dans l'espace et dans le temps, souvent de manière importante (substrat hétérogène, conditions hydrologiques allant de l'étiage aux crues exceptionnelles). Les crues de fréquence annuelle ou biennale sont souvent qualifiées de morphogènes, dans la mesure où le transport est alors quantitativement important tout en restant relativement fréquent. Tous les écoulements sont cependant morphogènes dans l'absolu.

De nombreuses formules, aussi bien empiriques que théoriques, ont été développées tout au long du XX<sup>ème</sup> siècle afin d'apprécier quantitativement le transport solide au sein d'un cours d'eau. Ces formules restent à l'heure actuelle imprécises et présentent fréquemment une importante sensibilité vis à vis des variables utilisées. Ceci est lié d'une part à la complexité des mécanismes initiant la mise en mouvement des sédiments, d'autre part au caractère intrinsèquement chaotique des écoulements à l'œuvre.

Il est fréquent que les écarts entre les modélisations et la réalité diffèrent d'un rapport de 1 à 10. Les formules permettent cependant d'apprécier de manière satisfaisante l'impact d'un aménagement par rapport à une situation de référence.

Ce chapitre se base entre autres sur les ouvrages suivants :

- *Eléments d'hydromorphologie fluviale*, Bravard, Malavoi, ONEMA
- *Eléments de connaissance pour la gestion du transport solide en rivière*, Malavoi et al., ONEMA
- *Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau*, Adam, Debiais, Malavoi, Agence de l'Eau Seine Normandie, 2007
- *La gestion des rivières : transport solide et atterrissements*, Etudes des agences de l'Eau n°65, 1999
- *A classification of natural rivers*, Rosgen, Elsevier, 1994

Une liste non exhaustive des références bibliographiques est disponible en fin de rapport.

## IX.2. TYPOLOGIE DU COURS D'EAU

---

Un grand nombre de classifications des cours d'eau a été développé, en fonction de la précision recherchée. La classification utilisée dans le cadre de cette étude est la typologie développée par ROSGEN, permettant de définir la typologie d'un cours d'eau parmi 9 types principaux et 41 sous-types à partir de grandeurs relativement accessibles.

Le cours d'eau correspond à une typologie DA4-DA5, qui traduit les caractéristiques suivantes :

- Pente moyenne (1.3 ‰) ;
- Présence de plusieurs bras distincts ;
- Zone d'expansion des crues développée ;
- Ratio Largeur/Profondeur assez important ;
- Fond de sables et graviers.

Ce type de cours d'eau montre selon ROSGEN une sensibilité moyenne aux variations de débits liquide et solide, une bonne capacité d'ajustement, un transit sédimentaire faible, un potentiel d'érosion du lit assez faible, et une influence modérée de la végétation sur la morphologie du lit.

## IX.3. PROFIL EN LONG DE LA SEMOUSE

La figure suivante montre les profils en long des lignes d'eau de la Semouse et de la Combeauté dressés par l'IGN aux environs du site<sup>5</sup>.

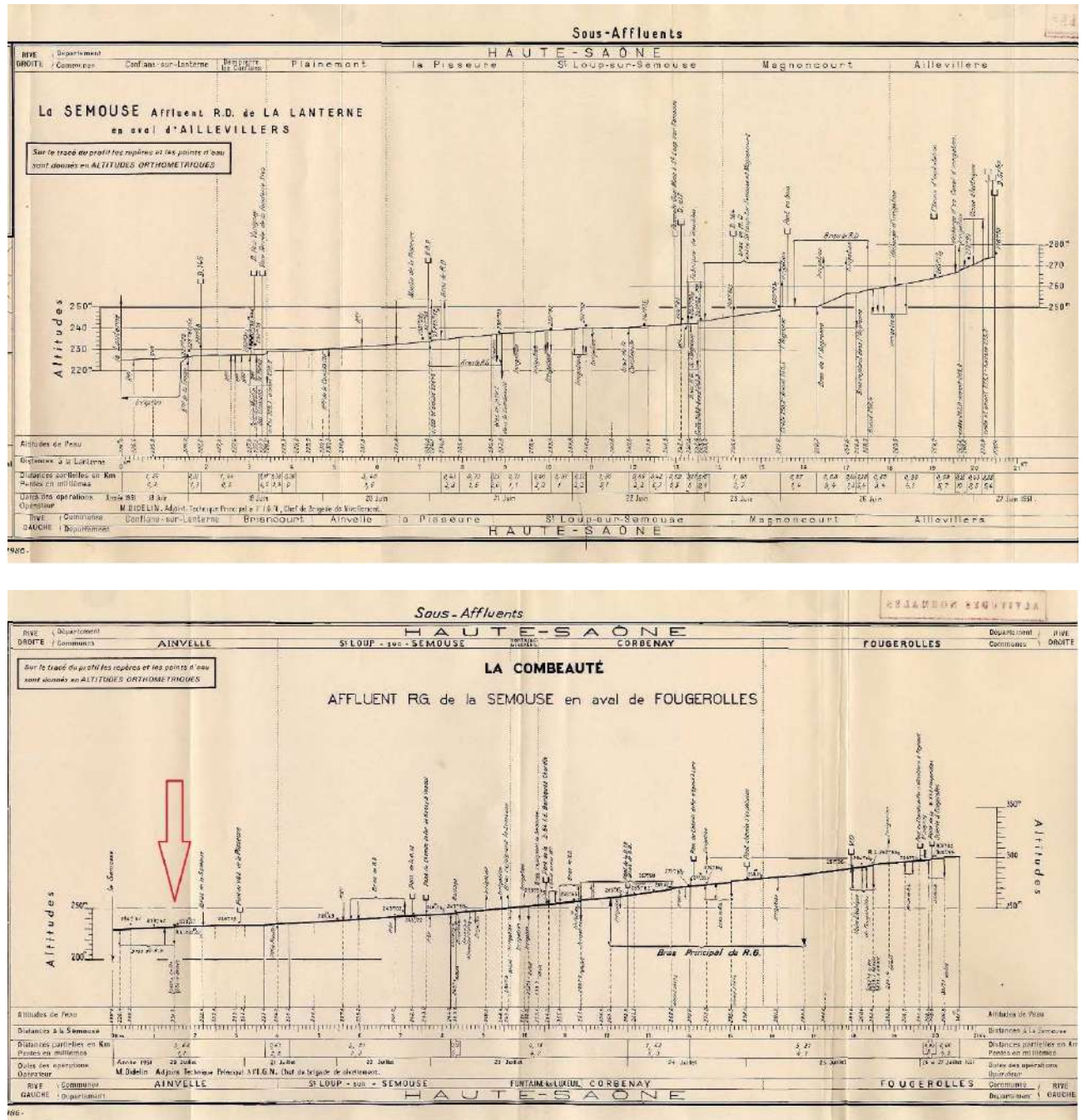


Figure 29 : Profil en long de la Semouse et de la Combeauté (source : IGN)

Il est à noter que le barrage de Prévelle apparaît clairement sur site comme établi sur la Semouse. Le site est cependant représenté sur le profil en long de la Combeauté. Il s'agit a priori d'une erreur lors

<sup>5</sup> Il convient de souligner que le profil en long est ancien et a été dressé en altitude Ortho et non IGN69.



de la réalisation des profils en long, vraisemblablement liée à l'existence de deux bras de la Semouse sur cette zone. A priori, la défluence de la Semouse n'aurait pas été observée et le bras de la Pisseure considéré comme la Semouse, si bien que le canal de fuite de l'installation aurait été considéré comme la Combeauté.

La configuration du réseau hydrographique apparaît sensiblement identique sur la carte d'Etat-Major (1866) ce qui semble indiquer que cette erreur n'est pas imputable à une modification récente du tracé de la Semouse.

La Semouse montre sur le tronçon étudié une pente homogène, de l'ordre de 1.3 ‰. La Combeauté présente quant à elle une pente de 1.9 ‰. Compte tenu des altitudes des seuils de Prévèlle et Varigney, la pente moyenne du cours d'eau est de fait très proche de 1.3 ‰.

Les deux cours d'eau présentent un faible taux d'étagement, et ce malgré la présence de seuils de faible hauteur.

## IX.4. FACIES D'ÉCOULEMENTS

---

Les faciès d'écoulements observés dans le tronçon court-circuité (considérée comme une portion naturelle du cours d'eau) sont les suivants :

- Chenal lentique ;
- Mouille de concavité ;
- Plat lentique ;
- Plat courant.

Les faciès dominants sont essentiellement les plats lentiques et les plats courants.

## IX.5. CARACTERISATION DU TRANSPORT SOLIDE

---

La granulométrie constatée lors de la visite de terrain correspond à des sédiments allant de sables à des blocs, le diamètre dominant correspondant à des sables grossiers et graviers moyens.

Le cours d'eau présente un lit et des berges constitués de matériaux assez cohésifs (alluvions de sables et galets colmatés par les limons). Les berges et le lit majeur sont fortement végétalisés (arbres et arbustes hygrophiles, végétation herbacée).

La puissance spécifique du cours d'eau est estimée à 45 W/m<sup>2</sup>, témoignant d'une assez bonne capacité du cours d'eau à mobiliser naturellement ses sédiments.

Le transport solide s'effectue a priori en proportions comparables par charriage et en suspension.

## IX.6. INFLUENCE DE L'OUVRAGE ACTUEL

---

L'ouvrage est constitué d'un seuil qui limite le transport solide par charriage. Cependant, la présence de vannes profondes au droit du seuil permet en principe d'assurer le transit sédimentaire au droit de l'ouvrage.

Compte tenu du transport non négligeable en suspension, de l'absence de manœuvre des vannes, contrebalancé par la faible hauteur du seuil, on peut considérer que l'ouvrage actuel n'a qu'un impact assez limité sur le transport solide, ce qui se traduit d'ailleurs par un faible remplissage de la retenue par les sédiments.

## IX.7. IMPACT DES AMENAGEMENTS ET GESTION DES OUVRAGES

---

Les aménagements auront un léger impact favorable sur le transit sédimentaire, principalement par la modernisation de l'ouvrage de décharge.

Le transport sédimentaire est quantitativement maximal en période de hautes eaux courantes, il est préconisé de manœuvrer l'ouvrage de décharge dès l'apparition de hautes eaux, correspondant approximativement au débit classé Q90%.

La manœuvre peut être partielle en période de hautes eaux courantes ; en période de crue (hautes eaux de fréquence annuelle ou supérieure), il est souhaitable de manœuvrer entièrement l'ouvrage de décharge.

# Chapitre X. ENTRETIEN DES OUVRAGES

## X.1. ENTRETIEN DE LA PASSE A POISSONS

---

Un entretien régulier et approprié garantit un fonctionnement pérenne de l'ouvrage. Les ouvrages suivants donnent des conseils d'entretien et de maintenance :

- *Guide passes à poissons*, VNF-CETMEF
- *L'entretien des passes à poissons, Guide de bon usage des ouvrages de franchissement sur la Loire*, Boucault et al., LOGRAMI, 2008

**La surveillance des aménagements sera régulière et un entretien fréquent sera assuré, en particulier après le passage des crues qui amènent des déchets flottants et des sédiments. La fréquence des contrôles préconisée est de :**

- Une fois par semaine en période de migration ;
- Un contrôle après chaque épisode de crue ;
- Une mise à sec de l'ouvrage avant chaque saison de migration ;
- Un contrôle par mois hors période de migration.

En raison de sa position, l'entretien de l'ouvrage ne posera pas de problème particulier. L'implantation amont de la passe perpendiculaire au canal d'amenée permettra d'éviter l'accumulation de flottants à l'entrée hydraulique de la passe. **La présence d'un bassin tampon muni d'une entrée siphonide permettra d'éviter l'accumulation de flottants à l'entrée hydraulique de la passe.**

L'entretien consistera principalement à :

- Enlever les embâcles qui peuvent obturer les sections d'écoulement de la passe ou son entrée hydraulique ;
- Enlever les sédiments déposés dans la passe qui sont susceptibles de diminuer le volume d'eau et augmentent la puissance dissipée.

**Remarque :** l'obturation totale ou partielle des orifices de fond ou des échancrures latérales n'est pas toujours visible, de même que l'accumulation de sédiments en fond de passe. L'apparition de hauteurs de chute entre bassins supérieures à la normale peut indiquer de tels dysfonctionnements. Le cas échéant, on procédera à la vidange de la passe.

Les déchets récupérés seront traités suivant une filière réglementaire. Les sédiments et les flottants végétaux seront déversés en aval de l'ouvrage.

**Une attention particulière devra être apportée à l'aval de l'ouvrage, qui doit rester franchissable. Ainsi, il conviendra de s'assurer que trop de sédiments ne se déposent pas à l'aval de la passe.** Le risque d'engrèvement de l'entrée de la passe est cependant limité par les débits importants transitant par l'ouvrage de décharge attenant.

## X.2. ENTRETIEN DE L'OUVRAGE DE DECHARGE

---

Le clapet de décharge sera accessible en permanence afin d'en assurer l'entretien et de pouvoir le manœuvrer si nécessaire. Le bon état de fonctionnement de l'ouvrage et de ses automatismes sera vérifié régulièrement.

# Chapitre XI. MAITRISE D'ŒUVRE

## XI.1. DOSSIER AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES

---

Le projet de création de centrale hydroélectrique est soumis à la procédure d'autorisation environnementale.

## XI.2. RELEVÉ TOPOGRAPHIQUE

---

Des relevés topographiques ont été réalisés par le bureau d'études et le cabinet de géomètre Delplanque. Les relevés ont été effectués alors que l'ouvrage était en eau, ce qui peut induire des imprécisions sur les altitudes indiquées. Il est préconisé de réaliser un nouveau nivellement de l'ouvrage lorsque la mise hors d'eau sera terminée. Tout écart sensible avec les altitudes mesurées lors des relevés antérieurs devra être indiqué. Le cas échéant, il conviendra de s'assurer que cet écart n'est pas de nature à affecter la fonctionnalité des aménagements projetés.

## XI.3. ELEMENTS DE MAITRISE D'ŒUVRE

---

### XI.3.1. Généralités

Les travaux en cours d'eau comportent des spécificités en raison notamment :

- o Des risques hydrologiques associés aux travaux en zones inondables,
- o Des risques de pollution des eaux de surface ou de la nappe phréatique lors des travaux.

Ces spécificités doivent impérativement être prises en compte par le responsable du chantier.

**Il est de ce fait recommandé de confier les travaux à une entreprise qualifiée ayant déjà conduit des travaux en cours d'eau et connaissant la problématique des travaux en zone inondable ainsi que les risques hydrologiques associés.**

Le chantier sera dans la mesure du possible réalisé hors d'eau pour des raisons de simplicité et afin de limiter les risques de pollution (hydrocarbures, laitance de ciment). On s'attachera à réaliser les travaux hors période de frai des espèces. Les mois présentant statistiquement le moins de risques sur le plan hydrologique sont les mois de juillet à septembre.

Toute modification du projet tel qu'il est représenté en annexe, en particulier des dimensions des sections d'écoulements, des volumes des bassins, de la géométrie des parois, est de nature à modifier la fonctionnalité de l'ouvrage. Il est préconisé que toute modification du projet initial soit validée avant réalisation, par le bureau d'études et par les services de l'OFB.

### XI.3.2. Validité des plans

Les plans fournis sont non valides pour exécution. Les plans sont réalisés en vue de la fonctionnalité hydraulique des aménagements proposés.

Les dimensions non cotées des ouvrages de génie civil (en particulier épaisseur des murs, des dalles ou des radiers) sont fournies à titre indicatif, sans préjuger de la validité de ce dimensionnement sur le plan structurel.

En général, les murs sont dessinés avec une épaisseur de 20 cm. Il convient de noter que l'épaisseur des murs peut apparaître indirectement sur certains plans (profil en long d'une passe à poissons notamment). Dans le cas où une épaisseur différente est retenue pour la réalisation, les plans et profils doivent être ajustés en conséquence.

Le pétitionnaire devra faire appel à un maître d'œuvre compétent notamment en matière de structure génie civil (résistance des matériaux, béton armé, ferrailage, ...) pour s'assurer de la pérennité des aménagements.

### XI.3.3. Phasage général des travaux

Le phasage général des travaux, donné à titre indicatif à ce stade du projet et sous réserve d'étude plus approfondie, est le suivant :

- Mise en place des batardeaux permettant l'isolement du chantier, mise en assec du canal d'amenée et du vannage de décharge, réalisation d'une pêche de sauvegarde,
- Reprise du génie civil de l'ouvrage de décharge, création du génie civil de la vanne de garde du canal d'amenée,
- Terrassement et génie civil de la passe à poissons,
- Mise en place de la vantellerie (clapet de décharge et vanne de garde),
- Mise en service de la passe à poissons et tests de fonctionnement,
- Retrait des batardeaux isolant le chantier, maintien du canal hors d'eau grâce à la vanne de garde,
- Réalisation de la prise d'eau à la centrale (création du bâtiment technique, de la centrale, grille de protection, etc.),
- Curage et recalibrage des canaux d'amenée et de fuite,
- Remplissage des canaux d'amenée et de fuite,
- Mise en service de l'installation hydroélectrique et récolement.

Pendant l'intégralité des travaux, les débits de la Semouse transiteront par surverse sur le déversoir existant. Une fois l'ouvrage de décharge créé, une partie du débit pourra transiter par celui-ci.

## XI.4. PASSE A BASSINS

---

Chaque cloison de la passe sera munie de réservations latérales de manière à pouvoir y insérer des planchettes. Cette disposition permettra un calage fin de la passe en phase de récolement et le batardage en phase d'entretien.

Les cotes de déversement indiquées dans les plans et tableaux de calculs Cassiopée correspondent à des cotes maximales à ne pas dépasser. **Il est préconisé de réaliser des échancrures plus profondes de 15 cm, dont les cotes de déversement seront ajustées par insertion de planchettes lors de la phase de récolement.**

Ces échancrures devront présenter des réservations permettant l'insertion des planchettes. Les réservations doivent être adaptées aux dimensions des échancrures ; le bureau d'études préconise la mise en place de réservations de 40 mm sur 40 mm.

De même, l'orifice siphonoïde en sortie de passe doit pouvoir être batardé afin de permettre la mise à sec de la passe. La mise en place d'une vanne de garde manuelle ou à défaut de profils UPN en amont de la paroi est préconisée.

Une fois réalisé le génie civil de la passe, la mise en service pourra nécessiter d'adapter le lit du cours d'eau en amont et en aval de l'ouvrage, de telle façon que le fond naturel rattrape progressivement le radier de la passe.

Les parois de la passe devront atteindre une hauteur suffisante pour permettre la fonctionnalité de la passe jusqu'en hautes eaux courantes. Il est préconisé de monter la paroi amont à la même altitude que le bajeoyeur actuel soit 233.80 NGF, de façon à éviter une submersion fréquente de l'ouvrage et limiter les contraintes d'entretien. La hauteur préconisée des autres cloisons est de 1.60 m (au-dessus du radier).

## XI.5. RUGOSITÉ DE FOND

---

La rugosité en fond de passe permet un ralentissement des écoulements à proximité du radier, favorable à la montaison des espèces à faible capacité de nage.

De la rugosité sera créée en fond de bassins en scellant dans le radier des blocs de diamètre 20 à 30 cm sur la moitié de leur hauteur. Les blocs émergeront de 10 à 15 cm au-dessus du radier de la passe et seront disposés en quinconce, avec des espacements entre les rugosités (d'axe à axe) de l'ordre de 2 fois leur diamètre. La concentration des blocs représente alors environ 25 % par rapport à la surface totale du radier.



*Figure 30 : Disposition de la rugosité de fond (source : OFB Bourgogne Franche-Comté)*

Les rugosités peuvent être constituées de blocs qui sont fichés dans le radier, il est alors nécessaire de prévoir une phase de tri pour obtenir les blocs nécessaires. Alternativement, on peut envisager de préfabriquer ces blocs.

Au niveau des orifices de fond, il convient de ne pas disposer de rugosité en amont et en aval immédiat des orifices de fond (pas de blocs sur une longueur du même ordre que la hauteur ou la largeur de l'orifice). La rugosité sera en revanche maintenue au niveau du prébassin et de la paroi siphonoïde.

La mise en place des blocs ne doit pas conduire à rehausser le radier de la passe. La cote du radier indiquée dans le dimensionnement correspond au sommet du béton de jointolement et non au sommet des blocs.



## XI.6. RUGOSITE EN AVAL DU CLAPET

---

Il est prévu donc du projet de mettre en place une certaine rugosité en aval immédiat du clapet de décharge. Cette rugosité permettra de dissiper l'énergie des débits surversés sur le clapet pour ne pas perturber l'entrée de la passe à poissons.

Il est prévu la mise en place de rugosité sous la forme de plots verticaux présentant une largeur face à l'écoulement de 25 cm environ pour une hauteur de 30 cm au-dessus du radier. Les plots seront disposés en 3 rangs successifs (distance de 1 m entre deux rangs). On disposera 6 à 7 plots par rang, disposés en quinconce d'un rang à l'autre.

Dans la mesure du possible, on privilégiera des blocs dont la face amont est plane pour favoriser la dissipation d'énergie. Les plots seront agencés et fixés sur le radier de façon à résister aux crues. Il conviendra de tenir compte des risques d'usure des plots par abrasion, ou alternativement d'envisager la possibilité de les remplacer ultérieurement.

## XI.7. TOLERANCES

---

### XI.7.1. Informations générales

Les cotes indiquées dans le dossier de dimensionnement sont à respecter autant que possible.

Compte tenu des incertitudes inhérentes liées à la réalisation du chantier, on indique ci-après les tolérances admissibles sur les cotations données dans le projet. Tout écart supérieur à la tolérance préconisée induit un risque de non validation des aménagements lors de la phase de récolement, donc un risque d'inéligibilité aux subventions par l'Agence de l'Eau.

Il convient sur ce point de noter que le classement d'un cours d'eau en liste 2 induit pour le propriétaire ou l'exploitant d'un ouvrage une obligation de résultat vis-à-vis de la continuité écologique. Si les aménagements réalisés diffèrent de manière sensible des plans d'exécution, il conviendra de montrer la compatibilité des aménagements réalisés avec les enjeux écologiques attendus.

Des préconisations sont fournies par l'OFB dans le cadre du RefMADI (Référentiel Milieux Aquatiques Documents d'Incidences, Eléments techniques pour le récolement d'une passe à bassins successifs).

L'objectif du récolement est de « valider la conformité de l'ouvrage aux plans d'exécution et valider, le cas échéant, les modifications intervenues en phase chantier sous réserve qu'elles n'altèrent pas l'efficacité du dispositif de franchissement ».

Les plans d'exécution de référence sont les plans validés et approuvés par l'autorité administrative.

## XI.7.2. Passe à bassins

Concernant les dimensions des passes à bassins, on retient les tolérances suivantes :

- Pour la longueur et la largeur intérieure des bassins, le maximum entre 2 cm et 2 % de la valeur indiquée dans le projet.
- Pour la largeur des fentes, échancrures et orifices de fond, le maximum entre 1 cm et 3 % de la valeur indiquée dans le projet.
- Pour l'altitude des radiers à mi bassins, le maximum entre 3 cm et 3 % de la profondeur d'eau correspondant au débit réservé indiquée dans le projet.
- Pour l'altitude des cotes de déversement, le maximum entre 1 cm et 3 % de la charge hydraulique amont indiquée dans le projet.
- Pour la chute entre deux bassins (hors prébassin), un maximum de 5 cm compte tenu des incertitudes de mesures et des données fournies par le protocole ICE.

## XI.8. ESTIMATION DES COÛTS

Une estimation financière des aménagements a été réalisée, se basant notamment sur la hauteur de chute, le débit dans la passe et le volume de matériaux. Les valeurs données ne constituent toutefois que des approximations, dans la mesure où aucune consultation d'entreprise n'a été réalisée.

Les coûts estimés des différents aménagements<sup>6</sup> sont synthétisés dans le tableau suivant.

Désignation	Unité	Quantité	Coût unitaire (€ HT)	Coût (k€ HT)
<u>Etudes complémentaires</u>				
Mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage	-	1	10 000	10.00
Etude de sols	-	1	2 500	2.50
Relevé métrique préalable	-	1	1 500	1.50
<u>Travaux préparatoires</u>				
Installation du chantier	-	1	10 000	10.00
Terrassement	m3	50	50	2.50
Batardeaux	m3	30	80	2.40
Mise hors d'eau	-	1	3 000	3.00
Pêche de sauvetage	-	1	2 000	2.00
<u>Projet de passe à poissons</u>				
Radier béton + rugosité	m2	30	200	6.00
Voiles latéraux	m3	15	800	12.00
Cloisons	m3	4	1 000	4.00
<u>Projet de prise d'eau</u>				
Radier béton	m2	24	350	8.40
Voiles latéraux	m3	6	250	1.50
Grille	m2	27	1 000	27.00
<u>Vantellerie</u>				
Clapet de décharge	m2	6	5 000	30.00
<u>Autres</u>				
Remise en état du site	m2	100	30	3.00
Plans de récolement	-	1	2 000	2.00
Divers et imprévus	%	15	-	20.00
			<b>Total</b>	<b>147.80</b>

Figure 31 : Estimation financière des aménagements

Il convient d'ajouter au coût des aménagements proprement dits les coûts d'entretien des ouvrages. Il est à noter que les coûts d'entretien peuvent varier de manière très importante, en fonction du cours

<sup>6</sup> Ne sont comptabilisés que les aménagements en rapport direct avec le projet de continuité écologique, sans tenir compte des aménagements nécessaires au projet hydroélectrique (dégrilleur, vannage de garde, curage des canaux d'amenée et de fuite, etc.)

d'eau et de son hydrologie, du type d'ouvrage de franchissement retenu et du soin apporté à leur conception, de leur implantation et leur dimensionnement, etc. Sur la base d'un entretien hebdomadaire de 2 h, d'un contrôle ponctuel après chaque épisode de hautes eaux de 3 h, et d'une mise hors d'eau annuelle de 10 h (2 intervenants), le temps nécessaire à l'entretien d'un site peut être estimé à 140 h/an environ.

Au tarif horaire du Smic, ceci représente pour l'exploitant une charge de 1650 €/an environ, estimation qui ne prend pas en compte le matériel ou les matériaux nécessaires à l'entretien ni les temps de déplacements.

Dans le cas des aménagements prévus sur la Semouse à Ainvelle, le coût de l'entretien imputable à la continuité écologique est estimé à 1650 €/an environ.

## XI.9. RECOLEMENT

---

Après la phase travaux, un récolement sera réalisé par un géomètre ou par un bureau d'études spécialisé. Ceci permettra de valider la conformité des aménagements par rapport aux objectifs de libre continuité écologique attendus et la fonctionnalité des aménagements.

Il convient de prévoir la réalisation d'ajustements en phase de récolement (réglage fin des cotes de déversements, réglage des automatismes pour le transit du débit réservé).

Il sera mis en place une échelle limnimétrique de façon à permettre la vérification du niveau légal de retenue. Celle-ci sera installée en un point fixe et invariable fixé par le service chargé de la police des eaux. Cette échelle, dont le zéro indiquera le niveau normal d'exploitation de la retenue, devra rester accessible aux agents de l'administration, ou commissionnés par elle, qui ont qualité pour vérifier la hauteur des eaux, et demeurera visible aux tiers. Le permissionnaire sera responsable de sa conservation.

## Chapitre XII. SYNTHÈSE

La Sarl Forces Motrices Haut Saônoises a pour projet de réhabiliter le site hydroélectrique existant situé à Ainvelle (70), permettant d'exploiter l'énergie hydraulique de la Semouse. L'ouvrage est constitué d'un barrage à crête fixe et d'un vannage de décharge.

Les caractéristiques hydrologiques du site ont été estimées. Le module du site d'étude est estimé à 7.9 m<sup>3</sup>/s. Il est à noter la distance des stations hydrométriques proches, ainsi que la présence d'un second bras du cours d'eau qui n'alimente par le barrage étudié, ces éléments induisant des incertitudes dans la détermination de l'hydrologie.

Un bilan des différentes espèces piscicoles a été dressé. Les espèces cibles du projet sont les Cyprinidés rhéophiles et la Truite de rivière.

Le projet prévoit l'augmentation du débit réservé ainsi que sa modulation trimestre par trimestre, de façon à conserver une forte saisonnalité des débits dans le tronçon court-circuité.

Malgré l'absence de classement de la Semouse au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement, l'aménagement d'un ouvrage de franchissement piscicole permettrait une amélioration de la continuité écologique à la montaison au droit du site. La réalisation d'une passe à poissons est proposée à titre de mesure compensatoire au projet de réhabilitation de la centrale hydroélectrique.

Le type de passe le plus adapté aux espèces présentes et aux contraintes du site est une passe à bassins successifs, les écoulements s'effectuant par des échancrures latérales profondes et des orifices de fond. Cet ouvrage sera implanté en rive gauche du site. La passe à bassins a été dimensionnée, et sa fonctionnalité estimée couvre plus de 90 % du temps. L'attractivité de la passe est considérée comme bonne sur 90 % du temps, bénéficiant notamment de l'injection d'un débit d'attrait via l'ouvrage de décharge.

Le vannage de décharge existant sera modernisé et remplacé par un clapet de décharge. Le radier de l'ouvrage et son radier seront conservés. Le clapet sera automatisé et asservi au niveau d'eau amont. De la rugosité sera créée en aval de l'ouvrage de décharge afin de dissiper l'énergie du débit d'attrait.

En parallèle du projet d'aménagement de la passe à poissons, la réhabilitation de la centrale hydroélectrique prévoit l'équipement du site à l'aide d'une turbine Kaplan de 5.0 m<sup>3</sup>/s de débit nominal. Il sera mis en place une grille de protection de 25 mm d'entrefer. Compte tenu de l'absence de classement de la Semouse au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement et des faibles vitesses d'écoulements dans les canaux d'amenée et de fuite et en amont des grilles, il n'est pas proposé de prise d'eau ichtyocompatible.

Le transit sédimentaire s'effectuera par le clapet de décharge qui sera intégralement manœuvré dès les hautes eaux courantes.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### **BIBLIOGRAPHIE**

- *Passes à poissons – expertise - conception des ouvrages de franchissement*, Larinier, Porcher, Travade, Gosset, collection mise au point, éditions CSP, 1995
- *Guide technique pour la conception des passes « naturelles »*, Rapport GHAAPE ; Larinier, Courret, Gomes, 2006
- *Guide pour la conception de prises d'eau ichtyocompatibles pour les petites centrales hydroélectriques*, Courret, Larinier, ADEME, 2008
- *Information sur la continuité écologique – Evaluer le franchissement des obstacles par les poissons – Principes et méthodes*, ONEMA, 2014
- *Larousse de la Pêche en eau douce et en mer*, Luchesi, éditions Larousse, 2007.
- *Guide passes à poissons*, VNF-CETMEF
- *L'entretien des passes à poissons, Guide de bon usage des ouvrages de franchissement sur la Loire*, Boucault, Baisez, Laffaille, LOGRAMI, 2008
- *L'entretien des passes à poissons, Larinier*, Agence de l'Eau Adour Garonne, GHAAPE, CSP, 2005
- *Eléments d'hydromorphologie fluviale*, Bravard, Malavoi, ONEMA
- *Eléments de connaissance pour la gestion du transport solide en rivière*, Malavoi et al., ONEMA
- *Taschenbuch der Wasserwirtschaft, 6. Auflage*, Bretschneider, Lecher, Schmidt, Verlag Paul Parey, 1982
- *Technische Hydraulik, Kompendium für den Wasserbau*, Schröder, Verlag Springer-Lehrbuch, 1994
- *Manuel d'hydraulique générale*, Lencastre, éditions Eyrolles, 1996
- *Contrôle des débits réglementaires*, ONEMA, 2011

### **SITES INTERNET**

- **BANQUE HYDRO** : <http://www.hydro.eaufrance.fr>
- **GEOPORTAIL** : <http://www.geoportail.gouv.fr>
- **IGN** : <http://www.geodesie.ign.fr>
- **LEGIFRANCE** : <http://www.legifrance.gouv.fr>
- **RDBRMC** : <http://www.rdbrmc.com>
- **SDAGE** : <http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr>
- **VIGICRUES** : <http://www.vigicrues.gouv.fr>

## DOCUMENTS ANNEXES

### **ANNEXE 1** ETAT INITIAL

PLANS DE L'ETAT INITIAL

PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE

### **ANNEXE 2** DONNEES PISCICOLES

(D'APRES : FDPPMA70 ET OFB)

### **ANNEXE 3** DONNEES HYDROLOGIQUES

(SOURCE : HYDRO.EAUFRANCE.FR)

### **ANNEXE 4** ETAT PROJET

PLANS DE L'ETAT PROJET

PROFILS DE L'ETAT PROJET

### **ANNEXE 5** NOTE DE CALCUL

DIMENSIONNEMENT DE LA PASSE A POISSONS (CASSIOPEE)

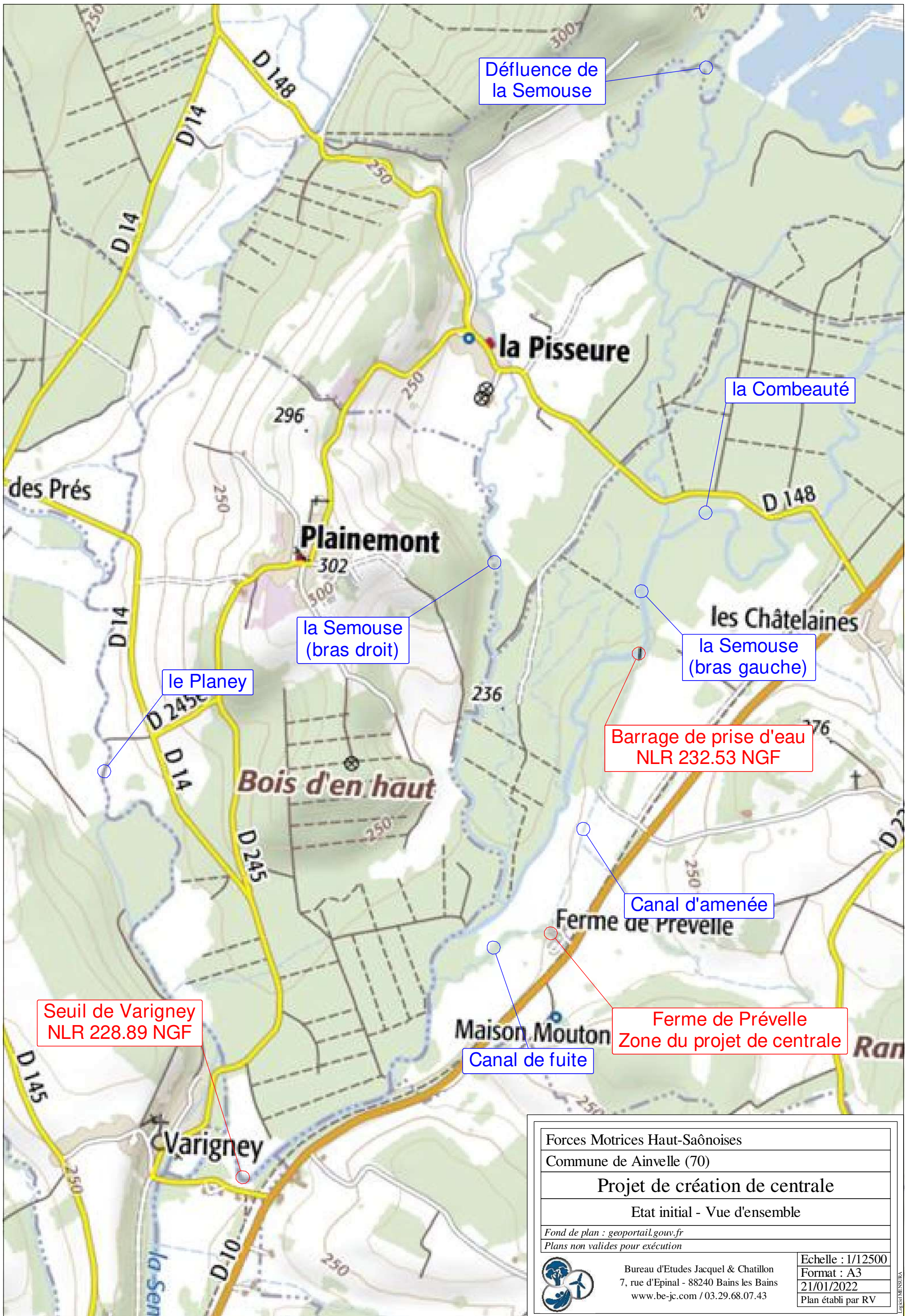
---

## ANNEXE 1

---







Déflueuse de la Semouse

la Combeauté

la Pisseure

la Semouse (bras droit)

la Semouse (bras gauche)

le Planey

Barrage de prise d'eau  
NLR 232.53 NGF

Bois d'en haut

Canal d'amenée

Seuil de Varigney  
NLR 228.89 NGF


Ferme de Prévelle  
Zone du projet de centrale

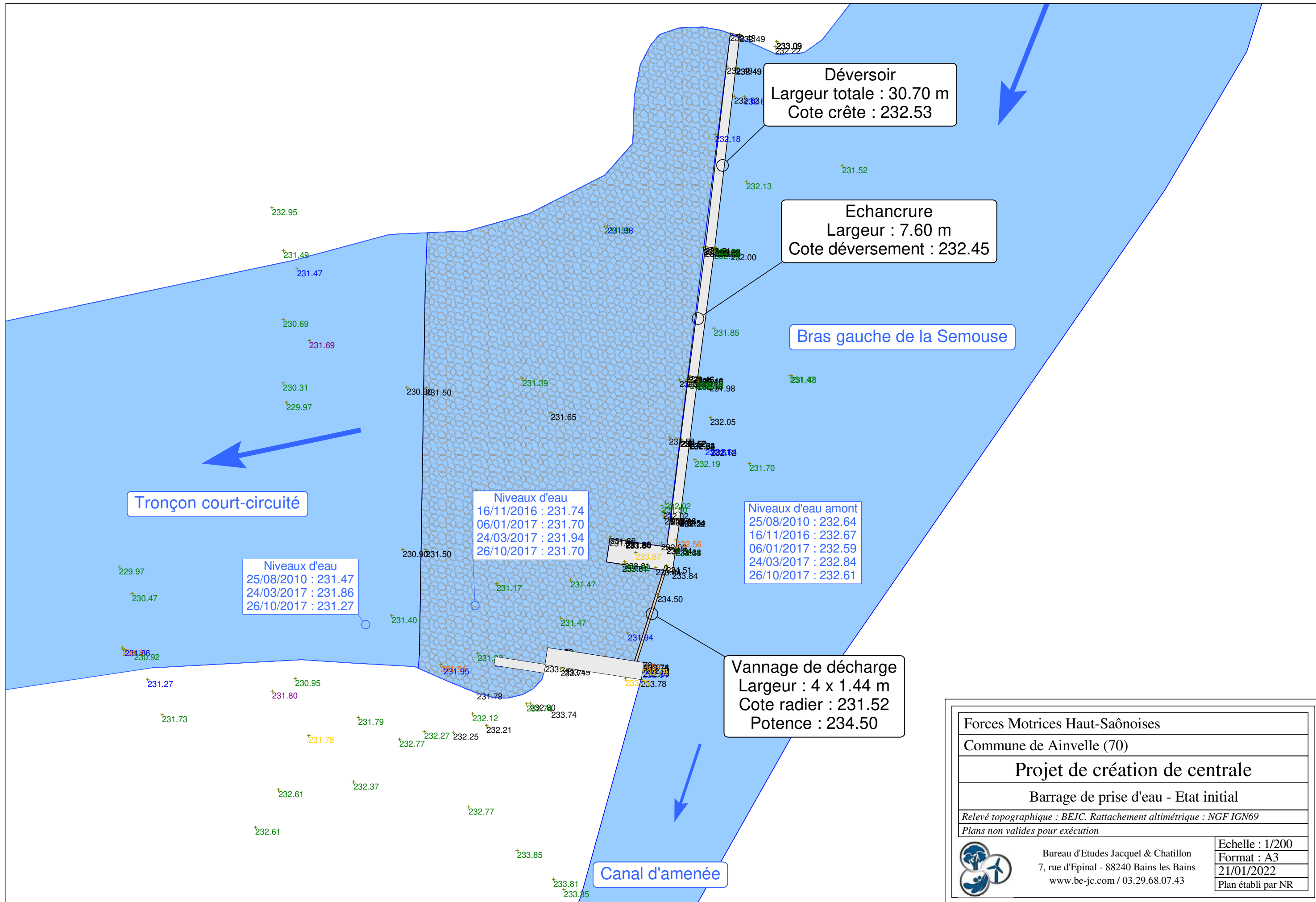
Canal de fuite

Ferme de Prévelle

Maison Mouton

Varigney

Forces Motrices Haut-Saônoises	
Commune de Ainvelle (70)	
<b>Projet de création de centrale</b>	
Etat initial - Vue d'ensemble	
Fond de plan : <a href="http://geoportail.gouv.fr">geoportail.gouv.fr</a>	
Plans non valides pour exécution	
	Echelle : 1/12500 Format : A3 21/01/2022 Plan établi par RV
	Bureau d'Etudes Jacquél & Chatillon 7, rue d'Epinal - 88240 Bains les Bains www.be-jc.com / 03.29.68.07.43



Forces Motrices Haut-Saônoises	
Commune de Ainvelle (70)	
<b>Projet de création de centrale</b>	
<b>Barrage de prise d'eau - Etat initial</b>	
Relevé topographique : BEJC. Rattachement altimétrique : NGF IGN69	
Plans non valides pour exécution	
	Echelle : 1/200
	Format : A3
	21/01/2022
	Plan établi par NR
Bureau d'Etudes Jacquel & Chatillon 7, rue d'Epinal - 88240 Bains les Bains www.be-jc.com / 03.29.68.07.43	

L. BERNARDINI



Photo n°1 : Vue amont du barrage



Photo n°2 : Vue aval du barrage prise en rive gauche

Commune de Ainvelle (70)  
Forces Motrices Haut-Saônoises  
**Planche photographique 1 / 4**  
(prises de vue du 16/11/2016)

### Barrage



BUREAU D'ÉTUDES JACQUEL & CHATILLON

Environnement et Énergies  
[www.be-jc.com](http://www.be-jc.com)

7, rue d'Épinal  
88240 BAINS LES BAINS  
Tél. : 03 29 36 27 46  
Web : be-jc.com



Photo n°3 : Vue amont du vannage de décharge



Photo n°4 : Vue aval du vannage de décharge



Photo n°5 : Vue de la crête du barrage et de l'échancrure centrale

Commune de Ainvelle (70)  
Forces Motrices Haut-Saônoises  
**Planche photographique 2 / 4**  
(prises de vue du 16/11/2016)

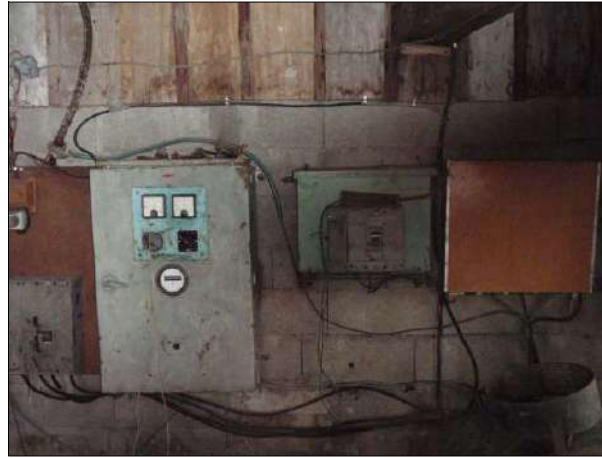
### Barrage



BUREAU D'ÉTUDES JACQUEL & CHATILLON

Environnement et Énergies  
[www.be-jc.com](http://www.be-jc.com)

7, rue d'Épinal  
88240 BAINS LES BAINS  
Tél. : 03 29 36 27 46  
Web : be-jc.com



Photos n°6 et 7 : Vue des équipements existants

Commune de Ainville (70)  
Forces Motrices Haut-Saônoises  
**Planche photographique 3 / 4**  
(prises de vue du 03/03/2009)

**Centrale et canal de dérivation**



BUREAU D'ÉTUDES JACQUEL & CHATILLON

Environnement et Énergies  
www.be-jc.com

7, rue d'Épinal  
88240 BAINS LES BAINS  
Tél. : 03 29 36 27 46  
Web : be-jc.com



Photo n°8 : Vue du canal d'amenée



Photo n°9 : Vue du plan de grille



Photo n°10 : Vue du canal de fuite

Commune de Ainvelle (70)  
Forces Motrices Haut-Saônoises  
**Planche photographique 4 / 4**  
(prises de vue du 16/11/2016)  
**Tronçon court-circuité**



BUREAU D'ÉTUDES JACQUEL & CHATILLON

Environnement et Énergies  
www.be-jc.com

7, rue d'Épinal 88240 BAINS LES BAINS  
Tél. : 03 29 36 27 46 / Web : be-jc.com



Photos n°11 à 15 : Vue du tronçon court-circuité

---

## ANNEXE 2

---





## Synthèse des résultats des pêches électriques

(d'après : FDPPMA70)

Station de pêche	Amont	Aval
Commune	AILLEVILLERS et SAINT LOUP	FOUGEROLLES et CORBENAY
Cours d'eau	Semouse	Combeauté
Nombre de pêches réalisées	3	3
Nombre d'espèces pêchées	18	14

Nombre d'espèces pêchées en amont et en aval : 11

Nombre d'espèces pêchées uniquement en amont : 7

Nombre d'espèces pêchées uniquement en aval : 3

Groupe d'espèces (Protocole ICE, 07/2014)	Amont		Aval	
	% Individus	% Espèces	% Individus	% Espèces
1 : Saumon, Truite de mer	0.0%	0%	0.0%	0%
2 : Mulet	0.0%	0%	0.0%	0%
3 : Alose, Lamproie marine	0.0%	0%	0.0%	0%
4 : Truite commune	19.2%	11%	2.8%	7%
5 : Brochet, Aspe	0.0%	0%	0.0%	0%
6 : Ombre commun	2.4%	6%	2.1%	7%
7 : Grands cyprinidés rhéophiles	21.9%	17%	4.3%	7%
8 : Cyprinidés limnophiles	17.6%	17%	0.6%	21%
9 : Espèces de taille moyenne	34.6%	33%	71.2%	50%
10 : Petites espèces	4.0%	6%	19.0%	7%
11 : Anguille européenne	0.0%	0%	0.0%	0%
NC : Inconnu ou non applicable	0.4%	11%	0.0%	0%
Somme	100%	100%	100%	100%

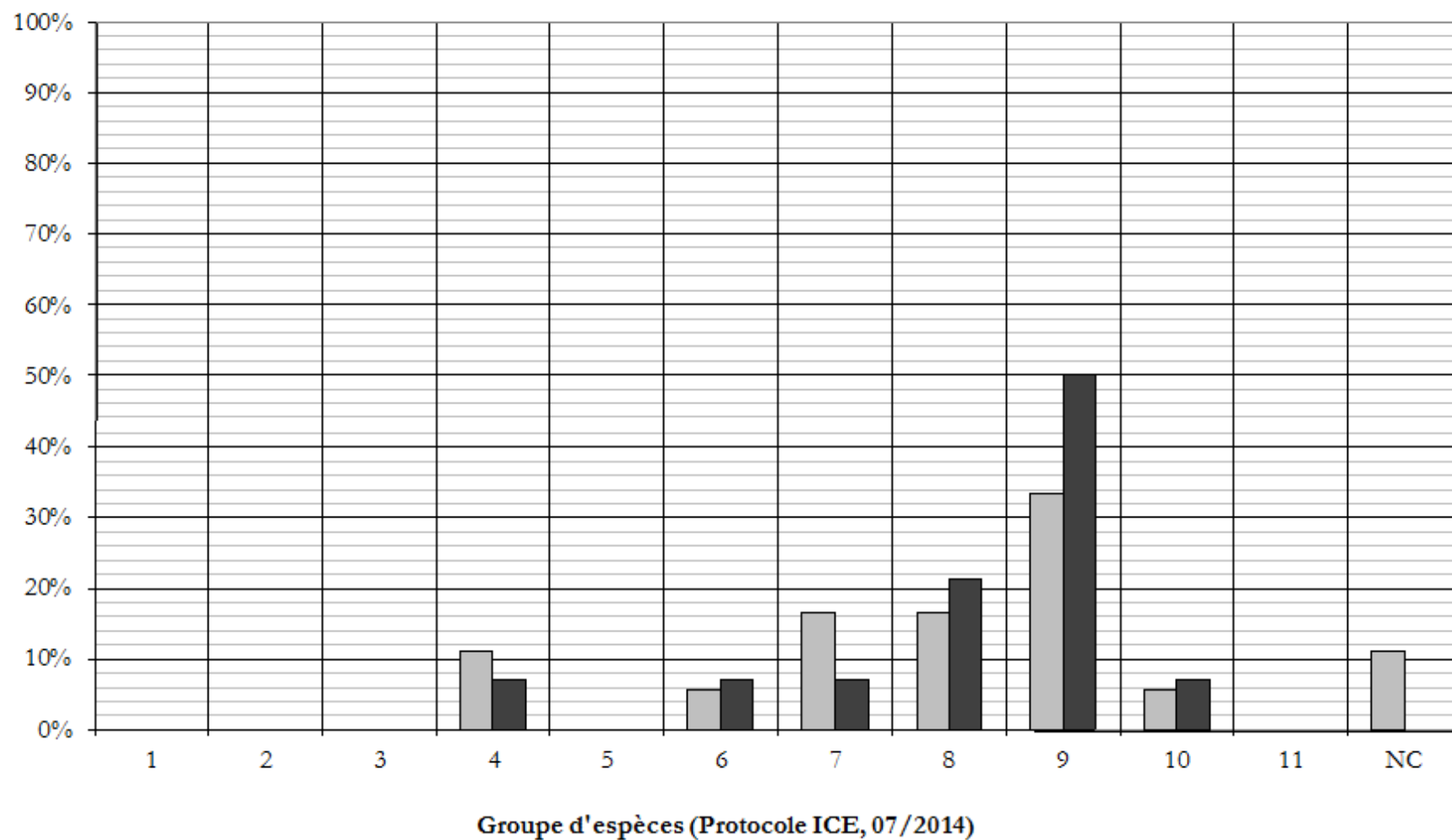
Espèces migratrices amphihalines : nombre moyen d'individus pêchés	Amont	Aval
Anguille européenne	0.00	0.00
Saumon atlantique	0.00	0.00
Truite de Mer	0.00	0.00
Grande Alose	0.00	0.00
Alose feinte	0.00	0.00
Mulet	0.00	0.00
Lamproie marine	0.00	0.00
Lamproie fluviatile	0.00	0.00
Flet	0.00	0.00



Pêches en amont du site																					
Nombre d'individus pêchés (pour une surface de 100 m <sup>2</sup> )	Barbeau fluviatile	Blageon	Carpe commune	Chabot	Chevaie	Gardon	Goujon	Hotu	Loche franche	Lote de rivière	Lampiroie de planer	Ombre commun	Ecrevisse américaine	Perche	Spiralin	Truite an-en-ciel	Tanche	Truite de rivière	Varon	Vandoise	Ecrevisse de Louisiane
Moyenne	1.5	3.4	0.7	5.7	1.1	0.0	2.9	7.2	1.4	0.1	0.8	1.1	0.0	0.0	1.2	2.5	0.0	6.1	1.8	7.0	0.1
Minimum	1.5	3.4	0.7	3.0	0.7	0.0	2.9	7.2	0.1	0.1	0.0	0.6	0.0	0.0	1.2	0.1	0.0	1.7	0.7	7.0	0.1
Maximum	1.5	3.4	0.7	8.9	1.4	0.0	2.9	7.2	2.7	0.1	1.7	1.9	0.0	0.0	1.2	4.8	0.0	11.5	2.8	7.0	0.1
Ecart type rapporté à la moyenne	0.00	0.00	0.00	0.52	0.45	0.00	0.00	0.00	1.31	0.00	1.34	0.66	0.00	0.00	0.00	1.36	0.00	0.81	0.82	0.00	0.00
Nombre de pêches	1	1	1	3	2	0	1	1	2	1	2	3	1	0	1	2	0	3	2	1	1
Fréquence de pêche	33%	33%	33%	100%	67%	0%	33%	33%	67%	33%	67%	100%	33%	0%	33%	67%	0%	100%	67%	33%	33%
Groupe d'espèces (ICE, 07/2014)	7a	9a	8a	9b	7a	9a	9b	7a	9b	8c	9b	6	NC	8c	9a	4b	8c	4b	10	8d	NC
Pêches en aval du site																					
Nombre d'individus pêchés (pour une surface de 100 m <sup>2</sup> )	Barbeau fluviatile	Blageon	Carpe commune	Chabot	Chevaie	Gardon	Goujon	Hotu	Loche franche	Lote de rivière	Lampiroie de planer	Ombre commun	Ecrevisse américaine	Perche	Spiralin	Truite an-en-ciel	Tanche	Truite de rivière	Varon	Vandoise	Ecrevisse de Louisiane
Moyenne	0.0	21.3	0.0	18.6	4.6	1.2	3.0	0.0	21.2	0.0	10.3	2.2	0.0	0.4	0.2	0.0	0.1	3.0	20.2	0.2	0.0
Minimum	0.0	16.1	0.0	3.3	0.3	0.1	1.6	0.0	3.3	0.0	0.7	2.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	1.8	3.4	0.2	0.0
Maximum	0.0	24.5	0.0	44.0	6.9	2.2	4.4	0.0	39.5	0.0	22.7	2.4	0.0	0.7	0.3	0.0	0.1	3.7	53.3	0.2	0.0
Ecart type rapporté à la moyenne	0.00	0.21	0.00	1.19	0.81	1.24	0.67	0.00	0.85	0.00	1.09	0.09	0.00	1.21	0.13	0.00	0.00	0.36	1.42	0.00	0.00
Nombre de pêches	0	3	0	3	3	2	2	0	3	0	3	3	0	2	2	0	1	3	3	1	0
Fréquence de pêche	0%	100%	0%	100%	100%	67%	67%	0%	100%	0%	100%	100%	0%	67%	67%	0%	33%	100%	100%	33%	0%
Groupe d'espèces (ICE, 07/2014)	7a	9a	8a	9b	7a	9a	9b	7a	9b	8c	9b	6	NC	8c	9a	4b	8c	4b	10	8d	NC



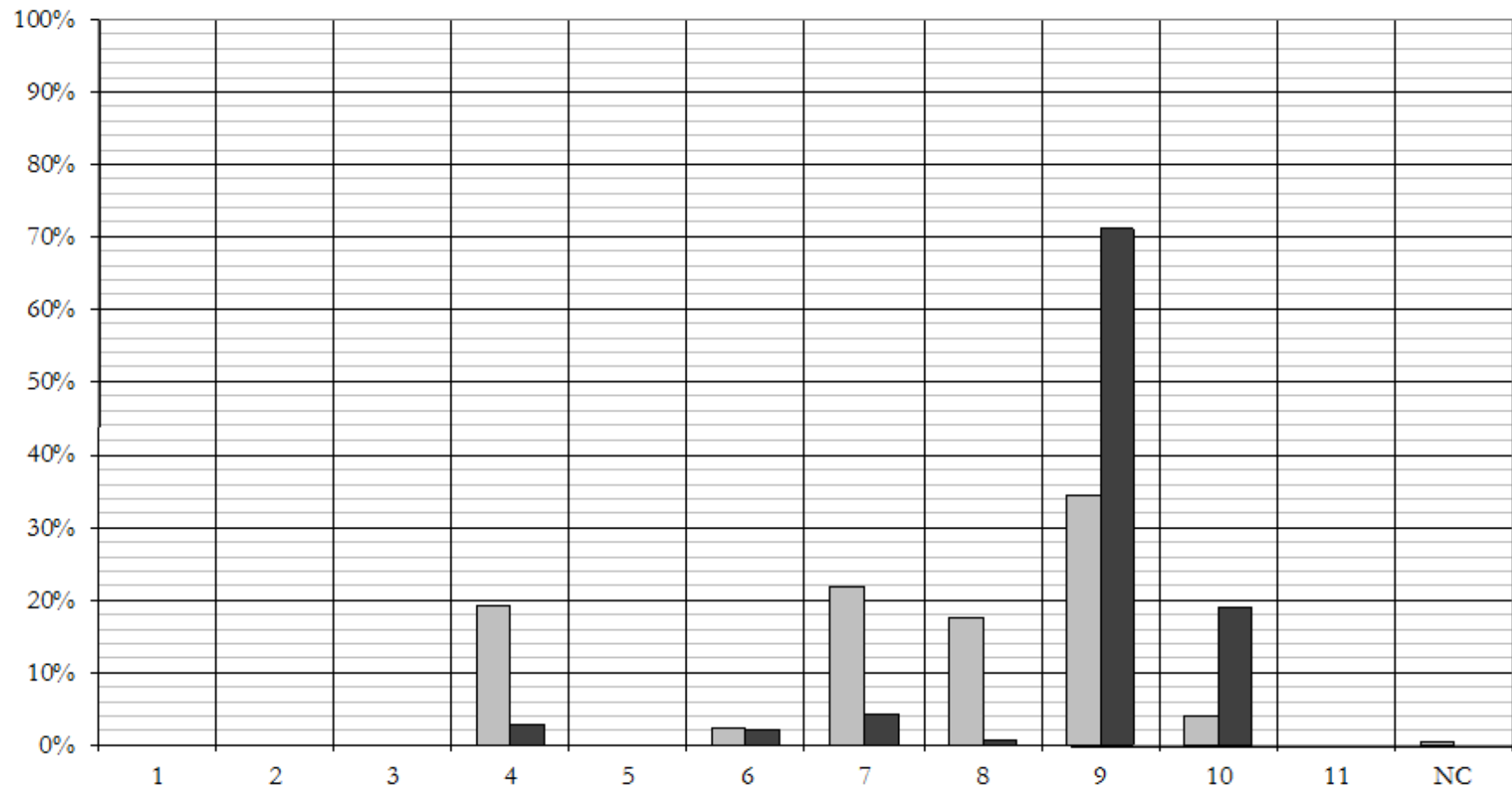
## Répartition des espèces pêchées par catégorie



■ Semouse (AILLEVILLERS  
et SAINT LOUP)

■ Combeauté (FOUGEROLLES et CORBENAY)

## Répartition des individus pêchés par catégorie

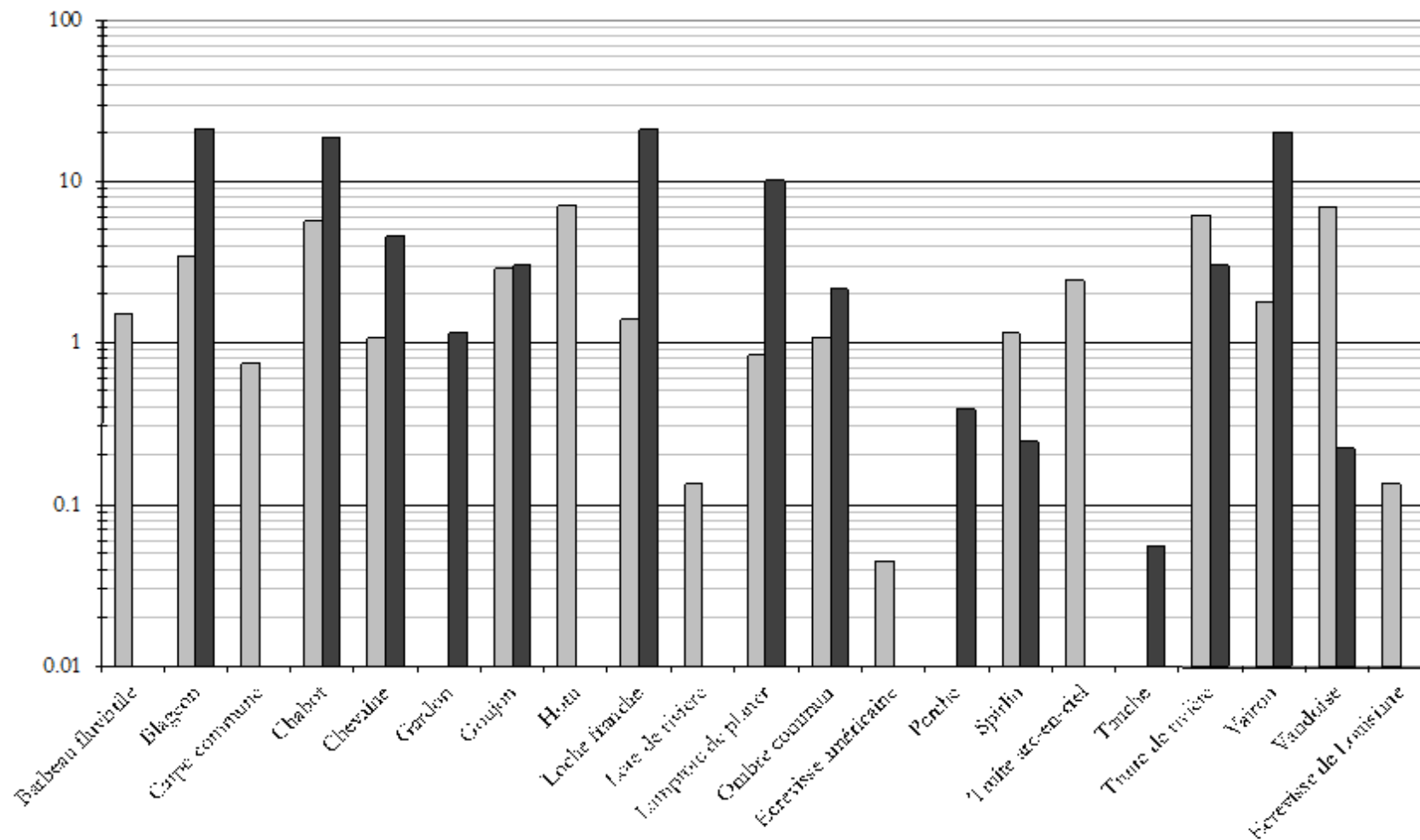


Groupe d'espèces (Protocole ICE, 07/2014)

■ Semouse (AILLEVILLERS  
et SAINT LOUP)

■ Combeauté (FOUGEROLLES et CORBENAY)

Nombre moyen d'individus pêchés sur 100 m<sup>2</sup>



□ Semouse (AILLEVILLERS et SAINT LOUP)

■ Combeauté (FOUGEROLLES et CORBENAY)





# STATION 06000369 SEMOUSE A AINVELLE 2

## Caractéristiques de la station

Code station :	06000369	Code de l'entité hydro :	U04-0430
Cours d'eau :	La Sémoise	Bassin hydrologique :	-
Commune :	AINVELLE	Point kilométrique aval :	-
Département :	Haute-Saône	Localisation précise :	Suivi Poissons
Région :	BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE	Réseaux de la station :	-

### Localisation du point de prélèvement

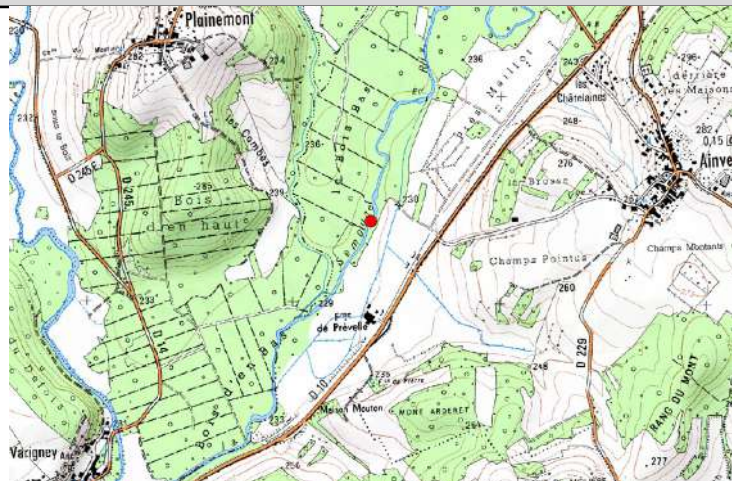
### Carte département & réseau hydrographique

Code du point :	002
Libelle du point :	-
Lieu-dit :	-
Localisation précise :	Suivi Poissons
Abscisse (X) :	941586
Ordonnée (Y) :	6754339
Type de projection :	RGF93 / Lambert 93
Distance à la mer (km) :	-
Distance à la source (km) :	35.00
Réseaux du point :	-

*Carte non disponible*

### Carte IGN 1/25000

### Caractéristiques du point de prélèvement



Unité hydrographique :	Bassin Rhône
Code hydrographique :	U04-0430
Point kilométrique aval :	-
Altitude (m) :	230
Surface du bassin versant :	359.00
Pente IGN (‰) :	0.97
Température janvier (°C) :	1.8
Température juillet (°C) :	19.8
Largeur du lit mineur (m) :	-
Catégorie piscicole :	-
Zone de Huet :	-
Niveau typologique :	-

*Photo non disponible*

Numéro d'opération :	82625	Code de la station :	06000369
Date d'opération :	25/06/2019 09:00	Nom de la station :	SEMOUSE A AINVELLE 2
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 2	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

Renseignements sur la pêche		Protocole mis en œuvre	
<i>Conditions de pêche :</i>		Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages
Hydrologie :	-	Temps de pêche total (min) :	173
Turbidité :	-	Moyen de prospection :	A pied
Température (°C) :	-	Nombre de passages :	3
Conductivité (µS/cm) :	-	Temps P1 (min) :	77
Tendance du débit :	-	Temps P2 (min) :	58
Longueur de l'opération (m) :	120	Temps P3 (min) :	38
Largeur de la lame d'eau (m) :	19.60	<b>Mise en œuvre matérielle</b>	
Surface prospectée (m²) :	2352.00	Nombre d'anodes :	6
Prof. moy. station (m) * :	0.40	Nombre d'épuisettes :	9
Pente de ligne d'eau (‰) :	-	<i>Matériel :</i>	
Section mouillée (m²) :	-	Modèle du matériel :	HERON
Dureté (mg/l) :	-	Tension (V) :	780
Temp. des 30 jours les plus chauds (°C) :	-	Intensité (A) :	-
		Puissance (kVA) :	-
		Isolement amont :	Filet
		Isolement aval :	Filet

\* mesure par transect ou estimée par faciès

### Observations générales

Heure de pêche non indiquée sur fiche terrain, par défaut 9h.

### Caractéristiques morphodynamiques

Type d'écoulement	Import. relative (%)	Prof. moy. (m)	Granulométrie		Type de colmatage	Végétation aquatique	
			Dominante	Accessoire		Dominante	Rec (%)
COURANT	65	-	-	-	-	-	-
PLAT	35	-	-	-	-	-	-
PROFOND	-	-	-	-	-	-	-

Abris pour les poissons		Types d'abris : Abondance/importance					
Sinuosité	Ombrage	Trous, Fosses	Sous-berges	Abris rocheux	Embâcles, Souches	Végétation aquatique	Végétation rivulaire
-	-	-	-	-	-	-	-

Observations sur le repeuplement	Observations : Abris / Végétation / Colmatage
-	/ /

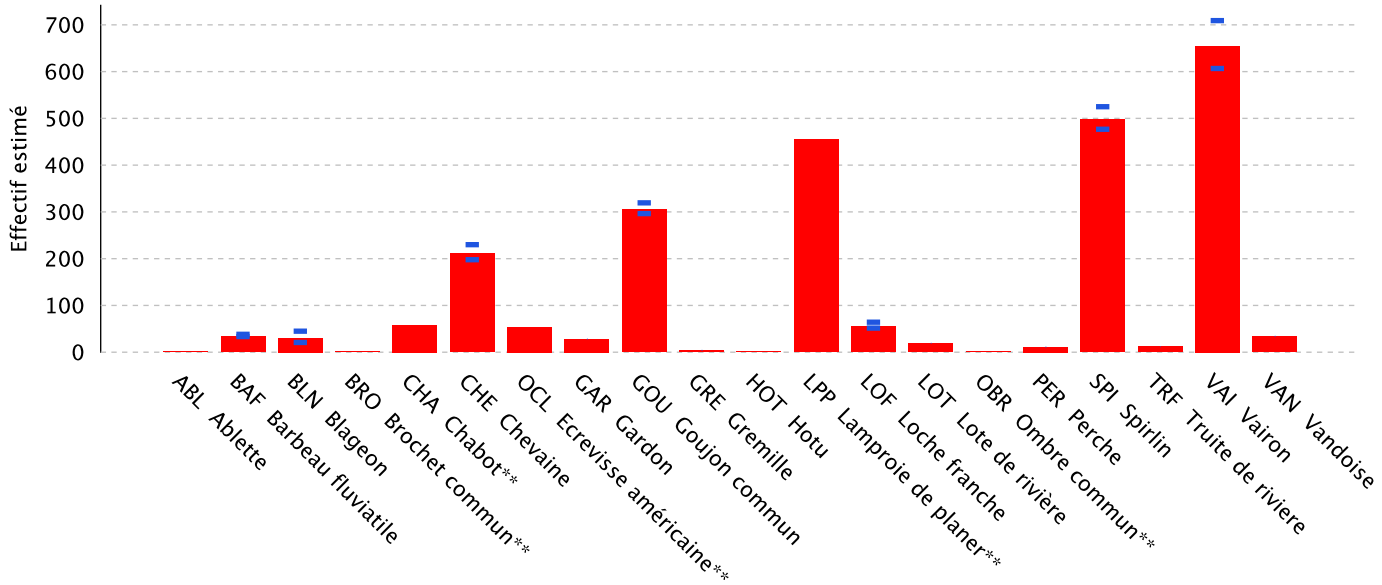
Numéro d'opération :	82625	Code de la station :	06000369
Date d'opération :	25/06/2019 09:00	Nom de la station :	SEMOUSE A AINVELLE 2
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 2	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

Espèces	Effectif par passage			Estimation de peuplement (Méthode Carle et Strub)							
	P1	P2	P3	Efficacité (%)	Effectif estimé	Intervalle de confiance (+/- nb d'individu)	Densité numérique estimée par hectare	% de l'effectif	Poids estimé (g)	Densité pondérale par hectare	% du poids
ABL Ablette	1	0	0	100.0	1		4.3	0.0	14	59.5	0.0
BAF Barbeau fluviatile	20	8	4	60.6	33	2.4	140.3	1.4	5388	22908.2	17.5
BLN Blageon	11	5	7	36.7	30	12.1	127.6	1.0	229	973.6	0.7
BRO Brochet commun**	0	2	0	0.0	2		8.5	0.1	462	1964.3	1.5
CHA Chabot**	24	17	17	24.0	58		246.6	2.6	326	1386.1	1.1
CHE Chevaine	115	49	27	54.5	211	16.1	897.1	8.4	8788	37363.9	28.6
OCL Ecrevisse américaine**	15	23	16	10.6	54		229.6	2.4	250	1062.9	0.8
GAR Gardon	23	4	1	82.1	28	0.0	119.0	1.2	490	2083.3	1.6
GOU Goujon commun	196	62	32	64.3	305	11.5	1296.8	12.8	2872	12210.9	9.3
GRE Gremille	3	1	0	75.0	4	0.0	17.0	0.2	93	395.4	0.3
HOT Hotu	1	0	0	100.0	1		4.3	0.0	30	127.6	0.1
LPP Lamproie de planer**	195	151	109	25.5	455		1934.5	20.1	1784	7585.0	5.8
LOF Loche franche	30	15	6	54.5	55	6.3	233.8	2.3	182	773.8	0.6
LOT Lote de rivière	17	1	1	89.5	19	0.0	80.8	0.8	2922	12423.5	9.5
OBR Ombre commun**	0	1	0	0.0	1		4.3	0.0	83	352.9	0.3
PER Perche	7	2	2	63.6	11	0.0	46.8	0.5	1023	4349.5	3.3
SPI Spirin	270	130	53	54.2	498	24.1	2117.3	20.0	2879	12240.6	9.4
TRF Truite de rivière	10	2	0	83.3	12	0.0	51.0	0.5	1456	6190.5	4.7
VAI Vairon	287	168	88	43.8	655	51.2	2784.9	24.0	706	3001.7	2.3
VAN Vandoise	23	9	2	67.6	34	0.0	144.6	1.5	790	3358.8	2.6
<b>Total :</b>	<b>1248</b>	<b>650</b>	<b>365</b>				<b>10488.9</b>	<b>100.0</b>	<b>30767</b>	<b>130812.1</b>	<b>100.0</b>

\*\* : Efficacité < 30%. Effectif estimé = somme des effectifs pêchés. Intervalle de confiance non calculé.

Histogramme sur effectif estimé des captures

■ Intervalle de confiance (+/- nb individus) ■ Effectif



Numéro d'opération :	82625	Code de la station :	06000369
Date d'opération :	25/06/2019 09:00	Nom de la station :	SEMOUSE A AINVELLE 2
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 2	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

**Effectif par classe de taille**

Classes	ABL	BAF	BLN	BRO	CHA	CHE	GAR	GOU	GRE	HOT	LOF	LOT	LPP	OBR	OCL	PER	SPI	TRF	VAI	VAN
[30,40[						8									1					
[40,50[		1				26	1	2							16		8		213	2
[50,60[		1	1		11	32	3	15			5				27		49		293	1
[60,70[		4	5		21	22	5	24			18		11		7		33		37	7
[70,80[		1	3		11	13	2	30			16		9		2		54			4
[80,90[		1	3		14	13	4	10	1		8		30		1		124	1		
[90,100[			6	1	1	14	3	50			2		42				82			2
[100,110[			2			7	1	88	1		2		47				74			2
[110,120[			1			3	2	42					59				21			4
[120,130[	1					2		14	1				72				8			
[130,140[		2				4	1	6					67							1
[140,150[		6	1			2	1	7	1				66			1				3
[150,160[		2				6		2		1			27					1		1
[160,170[		1	1			4	2						15			1				1
[170,180[						2	2						10					1		4
[180,190[		1				2	1									2				
[190,200[		3				1										4				2
[200,210[		2				5								1		2		2		
[210,220[		1				4														
[220,230[		2				4										1		1		
[230,240[						3						2							1	
[240,250[						4						3						2		
[250,260[						3						3								
[260,270[						1						3						1		
[270,280[		1										5								
[280,290[						1						1								
[290,300[																				
[300,310[																				
[310,320[																				
[320,330[																				
[330,340[												1						1		
[340,350[																		1		
[350,360[																				
[360,370[						1														
[370,380[						1														
[380,390[																				
[390,400[				1																
[400,410[												1								
[410,420[						2														
[420,430[																				
[430,440[																				
[440,450[						1														
[450,460[																				
[460,470[																				
[470,480[																				
[480,490[																				
[490,500[		1																		
[500,510[																				
[510,520[																				
[520,530[																				
[530,540[		1																		
[540,550[																				
[550,560[																				
[560,570[																				
[570,580[																				
[580,590[																				
[590,600[																				
[600,610[																				
[610,620[																				
[620,630[																				
[630,640[																				
[640,650[																				
[650,660[																				
[660,670[																				
[670,680[																				
[680,690[		1																		
Total :	1	32	23	2	58	191	28	290	4	1	51	19	455	1	54	11	453	12	543	34

# STATION 06000372 SEMOUSE A LA PISSEURE 1

## Caractéristiques de la station

Code station :	06000372	Code de l'entité hydro :	U04-0430
Cours d'eau :	La Sémoise	Bassin hydrologique :	-
Commune :	LA PISSEURE	Point kilométrique aval :	-
Département :	Haute-Saône	Localisation précise :	Suivi Poissons
Région :	BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE	Réseaux de la station :	-

### Localisation du point de prélèvement

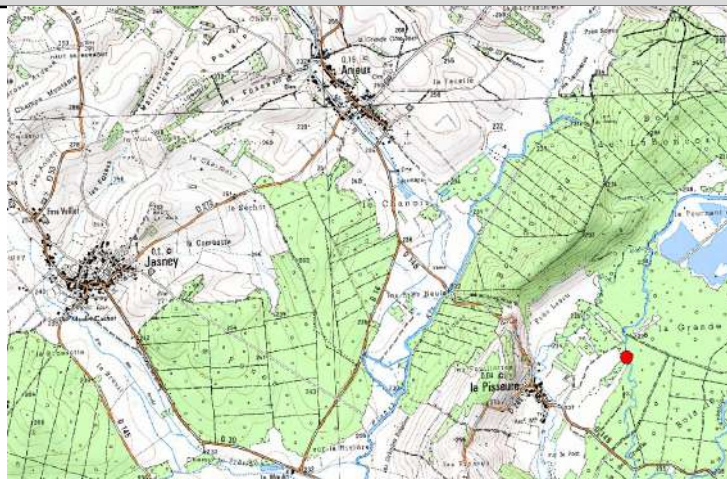
### Carte département & réseau hydrographique

Code du point :	002
Libelle du point :	-
Lieu-dit :	-
Localisation précise :	Suivi Poissons
Abscisse (X) :	941863
Ordonnée (Y) :	6756314
Type de projection :	RGF93 / Lambert 93
Distance à la mer (km) :	-
Distance à la source (km) :	32.90
Réseaux du point :	-

*Carte non disponible*

### Carte IGN 1/25000

### Caractéristiques du point de prélèvement



Unité hydrographique :	Bassin Rhône
Code hydrographique :	U04-0430
Point kilométrique aval :	-
Altitude (m) :	238
Surface du bassin versant :	231.00
Pente IGN (‰) :	1.59
Température janvier (°C) :	1.7
Température juillet (°C) :	19.7
Largeur du lit mineur (m) :	-
Catégorie piscicole :	-
Zone de Huet :	-
Niveau typologique :	-

*Photo non disponible*

Numéro d'opération :	82629	Code de la station :	06000372
Date d'opération :	27/06/2019 10:00	Nom de la station :	SEMOUSE A LA PISSEURE 1
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 2	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

Renseignements sur la pêche		Protocole mis en œuvre	
<i>Conditions de pêche :</i>		Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages
Hydrologie :	-	Temps de pêche total (min) :	190
Turbidité :	-	Moyen de prospection :	A pied
Température (°C) :	22.0	Nombre de passages :	3
Conductivité (µS/cm) :	85.0	Temps P1 (min) :	80
Tendance du débit :	-	Temps P2 (min) :	70
Longueur de l'opération (m) :	120	Temps P3 (min) :	40
Largeur de la lame d'eau (m) :	10.23	<b>Mise en œuvre matérielle</b>	
Surface prospectée (m²) :	1227.60	Nombre d'anodes :	4
Prof. moy. station (m) * :	0.53	Nombre d'épuisettes :	6
Pente de ligne d'eau (‰) :	-	<i>Matériel :</i>	
Section mouillée (m²) :	-	Modèle du matériel :	HERON
Dureté (mg/l) :	-	Tension (V) :	680
Temp. des 30 jours les plus chauds (°C) :	-	Intensité (A) :	3.24
		Puissance (kVA) :	2.20
		Isolement amont :	Filet
		Isolement aval :	Filet

\* mesure par transect ou estimée par faciès

### Observations générales

-

### Caractéristiques morphodynamiques

Type d'écoulement	Import. relative (%)	Prof. moy. (m)	Granulométrie		Type de colmatage	Végétation aquatique	
			Dominante	Accessoire		Dominante	Rec (%)
COURANT	-	-	-	-	-	-	-
PLAT	-	-	-	-	-	-	-
PROFOND	-	-	-	-	-	-	-

Abris pour les poissons		Types d'abris : Abondance/importance					
Sinuosité	Ombrage	Trous, Fosses	Sous-berges	Abris rocheux	Embâcles, Souches	Végétation aquatique	Végétation rivulaire
-	-	-	-	-	-	-	-

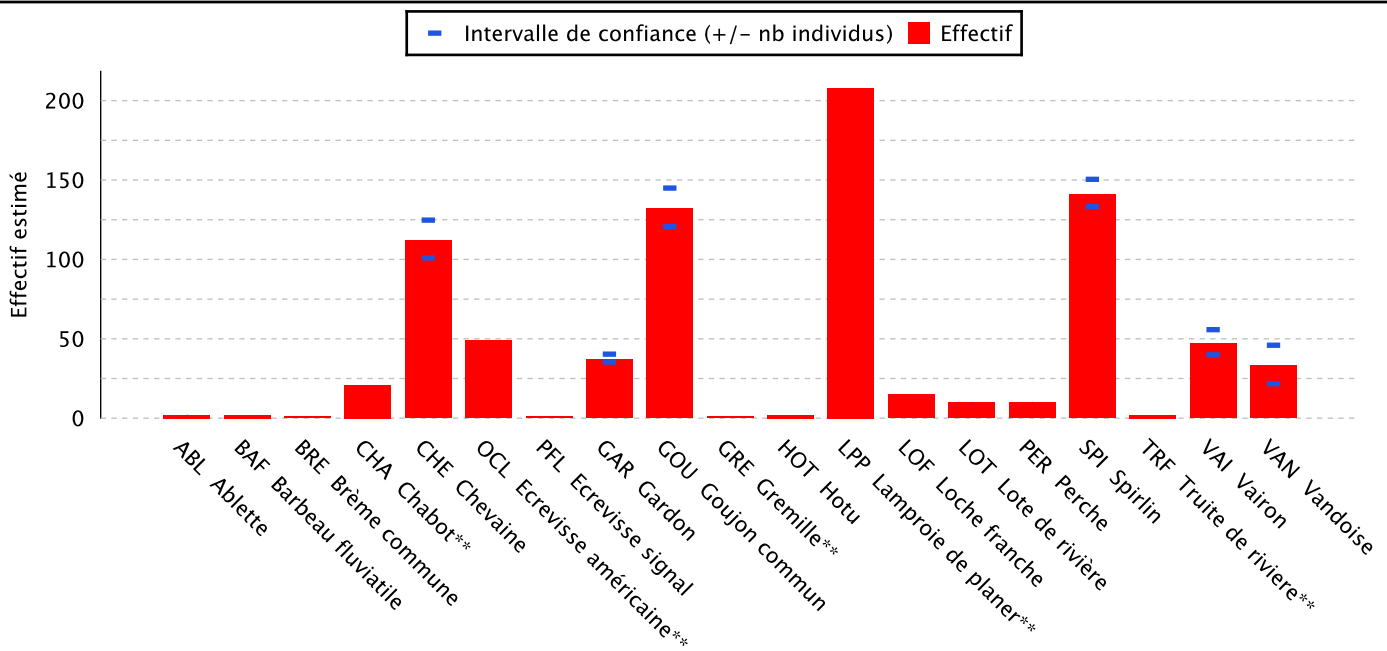
Observations sur le repeuplement	Observations : Abris / Végétation / Colmatage
-	/ /

Numéro d'opération :	82629	Code de la station :	06000372
Date d'opération :	27/06/2019 10:00	Nom de la station :	SEMOUSE A LA PISSEURE 1
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 2	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

Espèces	Effectif par passage			Estimation de peuplement (Méthode Carle et Strub)							
	P1	P2	P3	Efficacité (%)	Effectif estimé	Intervalle de confiance (+/- nb d'individu)	Densité numérique estimée par hectare	% de l'effectif	Poids estimé (g)	Densité pondérale par hectare	% du poids
ABL Ablette	1	1	0	50.0	2	0.0	16.3	0.3	5	40.7	0.0
BAF Barbeau fluviatile	2	0	0	100.0	2		16.3	0.3	4	32.6	0.0
BRE Brème commune	1	0	0	100.0	1		8.1	0.1	57	464.3	0.5
CHA Chabot**	9	4	8	27.3	21		171.1	2.7	87	708.7	0.7
CHE Chevaie	56	34	11	50.0	112	11.9	912.3	12.9	5842	47588.8	49.0
OCL Ecrevisse américaine**	13	18	18	8.0	49		399.2	6.3	206	1678.1	1.7
PFL Ecrevisse signal	1	0	0	100.0	1		8.1	0.1	80	651.7	0.7
GAR Gardon	25	6	5	67.6	37	2.5	301.4	4.6	803	6541.2	6.7
GOU Goujon commun	74	27	19	56.1	132	12.1	1075.3	15.3	1334	10866.7	11.2
GRE Gremille**	0	0	1	0.0	1		8.1	0.1	26	211.8	0.2
HOT Hotu	2	0	0	100.0	2		16.3	0.3	61	496.9	0.5
LPP Lamproie de planer**	59	93	56	7.3	208		1694.4	26.6	686	5588.1	5.8
LOF Loche franche	9	6	0	60.0	15	0.0	122.2	1.9	45	366.6	0.4
LOT Lote de rivière	8	2	0	80.0	10	0.0	81.5	1.3	1181	9620.4	9.9
PER Perche	5	4	1	50.0	10	0.0	81.5	1.3	300	2443.8	2.5
SPI Spirilin	83	38	12	58.9	141	8.6	1148.6	17.0	557	4537.3	4.7
TRF Truite de rivière**	0	2	0	0.0	2		16.3	0.3	157	1278.9	1.3
VAI Vairon	24	11	7	51.1	47	7.9	382.9	5.4	73	594.7	0.6
VAN Vandoise	13	6	7	39.4	33	12.1	268.8	3.3	416	3388.7	3.5
<b>Total :</b>	<b>385</b>	<b>252</b>	<b>145</b>				<b>6728.6</b>	<b>100.0</b>	<b>11920</b>	<b>97100.0</b>	<b>100.0</b>

\*\* : Efficacité < 30%. Effectif estimé = somme des effectifs pêchés. Intervalle de confiance non calculé.

Histogramme sur effectif estimé des captures





Numéro d'opération :	82629	Code de la station :	06000372
Date d'opération :	27/06/2019 10:00	Nom de la station :	SEMOUSE A LA PISSEURE 1
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 2	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

### Effectif par classe de taille

Classes	ABL	BAF	BRE	CHA	CHE	GAR	GOU	GRE	HOT	LOF	LOT	LPP	OCL	PER	PFL	SPI	TRF	VAI	VAN
[20,30[				2															
[30,40[				1	3								3						
[40,50[					14								11			9		11	1
[50,60[	2			7	7	1	3			1			20			33		25	
[60,70[		2		3	5	1	10			8		10	12			17		4	1
[70,80[				6	9	1	18			5	1	12	2			21		2	11
[80,90[				2	6	2	18						20	1		35			1
[90,100[					5	9	9			1		32				7			
[100,110[					3	7	10						26	2		9			
[110,120[					3	1	37						30	4		1			4
[120,130[					1		5	1					22	1	1	1			3
[130,140[					3	2	2						26						1
[140,150[					5	6	6						16	1					
[150,160[					4	3			2				9						
[160,170[			1		4		2						5	1					2
[170,180[					4									1					
[180,190[					5	2											1		1
[190,200[					3	1													1
[200,210[					6														
[210,220[																	1		
[220,230[					1						1								
[230,240[					3						2								
[240,250[											1								
[250,260[																			
[260,270[											2								
[270,280[					1						1								
[280,290[					1														
[290,300[																			
[300,310[																			
[310,320[																			
[320,330[					1						1								
[330,340[																			
[340,350[					1														
[350,360[											1								
[360,370[					1														
[370,380[																			
[380,390[					1														
[390,400[																			
[400,410[																			
[410,420[																			
[420,430[																			
[430,440[																			
[440,450[					1														
<b>Total :</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>101</b>	<b>36</b>	<b>120</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>208</b>	<b>49</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>133</b>	<b>2</b>	<b>42</b>	<b>26</b>

Numéro d'opération :	82629	Code de la station :	06000372
Date d'opération :	27/06/2019 10:00	Nom de la station :	SEMOUSE A LA PISSEURE 1
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 2	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

Qualité	Note IPR	Classe de qualité
Bon	12.21	2

Métriques	Scores	Valeurs observées	Valeurs théoriques	Histogramme des valeurs des métriques	
NER	0.45	6.00	4.40		
NEL	0.29	6.00	4.40		
NTE	4.63	15.00	10.37		
DIT	1.63	0.08	0.06		
DIO	3.37	0.08	0.02		
DII	1.40	0.14	0.14		
DTI	0.44	0.30	0.39		

Espèces cibles	Probabilités théoriques	Effectifs	Graphique de probabilité & présence	
TRF	0.91	0		
LOF	0.88	9		
CHE	0.82	56		
PHX	0.81	24		
BLN	0.81	0		
GOX	0.71	74		
BAF	0.69	2		
CHA	0.65	9		
VAN	0.64	13		
GAR	0.63	25		
SPI	0.50	83		
PER	0.30	5		
OBR	0.26	0		
BRO	0.20	0		
HOT	0.20	2		
PES	0.18	0		
PCH	0.17	0		
ABL	0.16	1		
TAN	0.16	0		
ANG	0.15	0		
TOX	0.08	0		
EPI	0.08	0		
LPP	0.08	59		
ROT	0.06	0		
BRE	0.06	1		
BAM	0.06	0		
BOU	0.04	0		
CCO	0.04	0		
LOT	0.02	8		
CAX	0.01	0		
SAN	0.00	0		
EPT	0.00	0		
GRE	0.00	0		
SAT	0.00	0		

Données contextuelles d'entrée IPR			
Altitude (m) :	238	Unité hydrographique :	H7
Distance à la source (km) :	32.9	Surface bassin versant (km²) :	231
Température janvier (°C) :	1.7	Pente IGN (%) :	1.59
Température juillet (°C) :	19.7	Profondeur (m) :	0.53
		Surface prospectée (m²) :	1227.6
		Largeur moyenne en eau (m) :	10.23
		Date de calcul de l'IPR :	25/03/202
		Version du SEEE utilisée :	v1.0.3

Commentaire	Rappel des classes de qualité		
	Classe de qualité	Type station	Valeurs des limites
	1 - Excellent	tous	≤5
	2 - Bon	si alti < 500m	[5-16]
	3 - Médiocre	si alti < 500m	[16-25]
	2 - Bon	si alti > 500m	[5-14.5]
	3 - Médiocre	si alti > 500m	[14.5-25]
	4 - Mauvais	tous	[25-36]
	5 - Très mauvais	tous	> 36



**STATION 06000373  
COMBEAUTE A SAINT LOUP SUR SEMOUSE 2**

Caractéristiques de la station

Code station :	06000373	Code de l'entité hydro :	U0450500
Cours d'eau :	La Combeauté	Bassin hydrologique :	-
Commune :	SAINT-LOUP-SUR-SEMOUSE	Point kilométrique aval :	-
Département :	Haute-Saône	Localisation précise :	Suivi Poissons
Région :	BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE	Réseaux de la station :	-

Localisation du point de prélèvement	Carte département & réseau hydrographique
Code du point : 002 Libelle du point : - Lieu-dit : - Localisation précise : Suivi Poissons Abscisse (X) : 942846 Ordonnée (Y) : 6756694 Type de projection : RGF93 / Lambert 93 Distance à la mer (km) : - Distance à la source (km) : 35.09 Réseaux du point : -	<i>Carte non disponible</i>

Carte IGN 1/25000

Caractéristiques du point de prélèvement



Unité hydrographique :	Bassin Rhône
Code hydrographique :	U0450500
Point kilométrique aval :	-
Altitude (m) :	237
Surface du bassin versant :	119.00
Pente IGN (‰) :	0.77
Température janvier (°C) :	1.7
Température juillet (°C) :	19.8
Largeur du lit mineur (m) :	-
Catégorie piscicole :	-
Zone de Huet :	-
Niveau typologique :	-

*Photo non disponible*

Numéro d'opération :	82644	Code de la station :	06000373
Date d'opération :	26/06/2019 09:00	Nom de la station :	COMBEAUTE A SAINT LOUP SUR SEMOUSE
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 2	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

Renseignements sur la pêche		Protocole mis en œuvre	
<i>Conditions de pêche :</i>		Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages
Hydrologie :	-	Temps de pêche total (min) :	148
Turbidité :	-	Moyen de prospection :	A pied
Température (°C) :	21.8	Nombre de passages :	3
Conductivité (µS/cm) :	70.0	Temps P1 (min) :	65
Tendance du débit :	-	Temps P2 (min) :	49
Longueur de l'opération (m) :	154	Temps P3 (min) :	34
Largeur de la lame d'eau (m) :	12.19	<b>Mise en œuvre matérielle</b>	
Surface prospectée (m²) :	1877.26	Nombre d'anodes :	4
Prof. moy. station (m) * :	0.38	Nombre d'épuisettes :	6
Pente de ligne d'eau (‰) :	-	<i>Matériel :</i>	
Section mouillée (m²) :	-	Modèle du matériel :	HERON
Dureté (mg/l) :	-	Tension (V) :	-
Temp. des 30 jours les plus chauds (°C) :	-	Intensité (A) :	-
		Puissance (kVA) :	-
		Isolement amont :	Filet
		Isolement aval :	Pas d'isolement

\* mesure par transect ou estimée par faciès

### Observations générales

Heure de début de pêche non indiqué sur fiche terrain, par défaut 9h.

### Caractéristiques morphodynamiques

Type d'écoulement	Import. relative (%)	Prof. moy. (m)	Granulométrie		Type de colmatage	Végétation aquatique	
			Dominante	Accessoire		Dominante	Rec (%)
COURANT	-	-	-	-	-	-	-
PLAT	-	-	-	-	-	-	-
PROFOND	-	-	-	-	-	-	-

Abris pour les poissons		Types d'abris : Abondance/importance					
Sinuosité	Ombrage	Trous, Fosses	Sous-berges	Abris rocheux	Embâcles, Souches	Végétation aquatique	Végétation rivulaire
-	-	-	-	-	-	-	-

Observations sur le repeuplement	Observations : Abris / Végétation / Colmatage
-	/ /

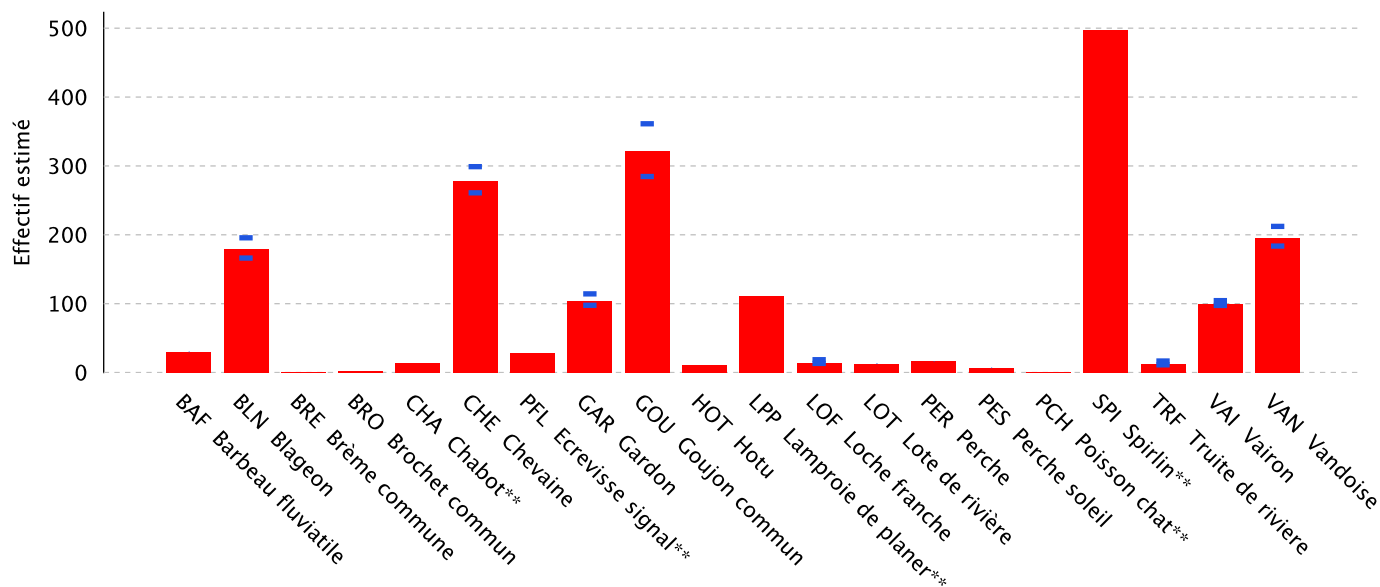
Numéro d'opération :	82644	Code de la station :	06000373
Date d'opération :	26/06/2019 09:00	Nom de la station :	COMBEAUTE A SAINT LOUP SUR SEMOUSE
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 2	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

Espèces	Effectif par passage			Estimation de peuplement (Méthode Carle et Strub)								
	P1	P2	P3	Efficacité (%)	Effectif estimé	Intervalle de confiance (+/- nb d'individu)	Densité numérique estimée par hectare	% de l'effectif	Poids estimé (g)	Densité pondérale par hectare	% du poids	
BAF Barbeau fluviatile	22	5	3	73.3	30	0.0	159.8	1.7	8912	47473.4	20.8	
BLN Blageon	92	52	18	51.4	179	14.7	953.5	9.0	1705	9082.4	4.0	
BRE Brème commune	1	0	0	100.0	1		5.3	0.1	1590	8469.8	3.7	
BRO Brochet commun	2	0	0	100.0	2		10.7	0.1	1161	6184.5	2.7	
CHA Chabot**	4	8	2	23.5	14		74.6	0.8	52	277.0	0.1	
CHE Chevaine	147	73	31	52.9	278	19.0	1480.9	13.9	10870	57903.5	25.4	
PFL Ecrevisse signal**	10	9	10	17.9	29		154.5	1.6	763	4064.4	1.8	
GAR Gardon	56	33	8	53.8	104	8.3	554.0	5.4	1254	6679.9	2.9	
GOU Goujon commun	139	75	48	43.3	321	38.3	1709.9	14.5	2985	15900.8	7.0	
HOT Hotu	11	0	0	100.0	11		58.6	0.6	4567	24328.0	10.7	
LPP Lamproie de planer**	37	44	30	13.9	111		591.3	6.1	551	2935.1	1.3	
LOF Loche franche	6	5	2	42.9	14	2.7	74.6	0.7	46	245.0	0.1	
LOT Lote de rivière	8	4	1	61.5	13	0.0	69.2	0.7	1444	7692.1	3.4	
PER Perche	11	4	1	68.8	16	0.0	85.2	0.9	740	3941.9	1.7	
PES Perche soleil	5	1	1	71.4	7	0.0	37.3	0.4	178	948.2	0.4	
PCH Poisson chat**	0	0	1	0.0	1		5.3	0.1	181	964.2	0.4	
SPI Spirilin**	138	289	71	13.3	498		2652.8	27.6	3191	16998.2	7.5	
TRF Truite de rivière	6	2	3	50.0	12	2.8	63.9	0.6	669	3563.7	1.6	
VAI Vairon	68	23	6	68.7	99	3.5	527.4	5.4	332	1768.5	0.8	
VAN Vandoise	105	54	20	53.6	196	14.3	1044.1	9.9	1597	8507.1	3.7	
Total :	868	681	256				10312.9	100.0	42788	227927.9	100.0	

\*\* : Efficacité < 30%. Effectif estimé = somme des effectifs pêchés. Intervalle de confiance non calculé.

Histogramme sur effectif estimé des captures

■ Intervalle de confiance (+/- nb individus) ■ Effectif



Numéro d'opération :	82644	Code de la station :	06000373
Date d'opération :	26/06/2019 09:00	Nom de la station :	COMBEAUTE A SAINT LOUP SUR SEMOUSE
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 2	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

### Effectif par classe de taille

Classes	BAF	BLN	BRE	BRO	CHA	CHE	GAR	GOU	HOT	LOF	LOT	LPP	PCH	PER	PES	PFL	SPI	TRF	VAI	VAN
[30,40[						14													13	2
[40,50[					4	49								1			1		46	5
[50,60[		23				29		3								3	17		14	19
[60,70[	2	20			5	19	3	17		7		8				8	19	2	12	37
[70,80[	2	8			4	25	3	22		3		2				4	200	1	10	35
[80,90[		33			1	18	23	12		2		11				2	168		2	14
[90,100[		18				7	46	41		1		12		2	1	3	44			25
[100,110[	1	12				1	6	82				12			5	4	33			22
[110,120[	3	13				7		53				18		1	1	2	14			4
[120,130[	2	13				4	1	18				14				2	2			2
[130,140[	2	8				10	4	6	1			14	1			1				
[140,150[	3	7				14	5	7	2			7						1		
[150,160[	1					10	3	1	1			6		3				1		4
[160,170[		5				4			1			3		6				2		3
[170,180[	1	2				5	2					4								5
[180,190[						7	1							1						1
[190,200[	2					4														1
[200,210[	1					2												1		
[210,220[	1					2					3							2		
[220,230[						4					1									
[230,240[						1														
[240,250[											3									
[250,260[						1					3									
[260,270[						1														
[270,280[						1												1		
[280,290[	1					2					1									
[290,300[											1									
[300,310[						1					1									
[310,320[																				
[320,330[	1																			
[330,340[						4														
[340,350[																				
[350,360[	1																			
[360,370[																				
[370,380[																				
[380,390[																				
[390,400[																				
[400,410[						1														
[410,420[						2			1											
[420,430[						1			1											
[430,440[									3											
[440,450[				1					1											
[450,460[				1		1														
[460,470[																				
[470,480[																				
[480,490[	2																			
[490,500[	2																			
[500,510[	1																			
[510,520[																				
[520,530[																				
[530,540[																				
[540,550[																				
[550,560[	1																			
[560,570[			1																	
Total :	30	162	1	2	14	251	97	262	11	13	13	111	1	16	7	29	498	11	97	179

# STATION 06000369 SEMOUSE A AINVELLE 2

## Caractéristiques de la station

Code station :	06000369	Code de l'entité hydro :	U04-0430
Cours d'eau :	La Sémoise	Bassin hydrologique :	-
Commune :	AINVELLE	Point kilométrique aval :	-
Département :	Haute-Saône	Localisation précise :	Suivi Poissons
Région :	BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE	Réseaux de la station :	-

### Localisation du point de prélèvement

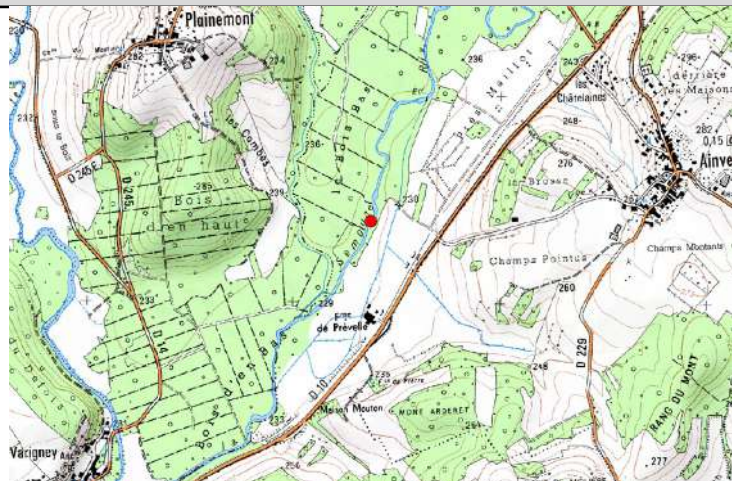
### Carte département & réseau hydrographique

Code du point :	002
Libelle du point :	-
Lieu-dit :	-
Localisation précise :	Suivi Poissons
Abscisse (X) :	941586
Ordonnée (Y) :	6754339
Type de projection :	RGF93 / Lambert 93
Distance à la mer (km) :	-
Distance à la source (km) :	35.00
Réseaux du point :	-

*Carte non disponible*

### Carte IGN 1/25000

### Caractéristiques du point de prélèvement



Unité hydrographique :	Bassin Rhône
Code hydrographique :	U04-0430
Point kilométrique aval :	-
Altitude (m) :	230
Surface du bassin versant :	359.00
Pente IGN (‰) :	0.97
Température janvier (°C) :	1.8
Température juillet (°C) :	19.8
Largeur du lit mineur (m) :	-
Catégorie piscicole :	-
Zone de Huet :	-
Niveau typologique :	-

*Photo non disponible*



Numéro d'opération :	82648	Code de la station :	06000369
Date d'opération :	26/06/2018 09:00	Nom de la station :	SEMOUSE A AINVELLE 2
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 1	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

Renseignements sur la pêche		Protocole mis en œuvre	
<i>Conditions de pêche :</i>		Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages
Hydrologie :	-	Temps de pêche total (min) :	172
Turbidité :	-	Moyen de prospection :	A pied
Température (°C) :	-	Nombre de passages :	3
Conductivité (µS/cm) :	-	Temps P1 (min) :	76
Tendance du débit :	-	Temps P2 (min) :	54
Longueur de l'opération (m) :	120	Temps P3 (min) :	42
Largeur de la lame d'eau (m) :	19.50	<b>Mise en œuvre matérielle</b>	
Surface prospectée (m²) :	2340.00	Nombre d'anodes :	4
Prof. moy. station (m) * :	-	Nombre d'épuisettes :	6
Pente de ligne d'eau (‰) :	-	<i>Matériel :</i>	
Section mouillée (m²) :	-	Modèle du matériel :	HERON
Dureté (mg/l) :	-	Tension (V) :	630
Temp. des 30 jours les plus chauds (°C) :	-	Intensité (A) :	3.97
		Puissance (kVA) :	2.50
		Isolement amont :	Filet
		Isolement aval :	Pas d'isolement

\* mesure par transect ou estimée par faciès

### Observations générales

Heure de début de pêche non indiquée sur fiche terrain, par défaut 09h00.

### Caractéristiques morphodynamiques

Type d'écoulement	Import. relative (%)	Prof. moy. (m)	Granulométrie		Type de colmatage	Végétation aquatique	
			Dominante	Accessoire		Dominante	Rec (%)
COURANT	65	-	-	-	-	-	-
PLAT	35	-	-	-	-	-	-
PROFOND	-	-	-	-	-	-	-

Abris pour les poissons		Types d'abris : Abondance/importance					
Sinuosité	Ombrage	Trous, Fosses	Sous-berges	Abris rocheux	Embâcles, Souches	Végétation aquatique	Végétation rivulaire
-	-	-	-	-	-	-	-

Observations sur le repeuplement	Observations : Abris / Végétation / Colmatage
-	/ /

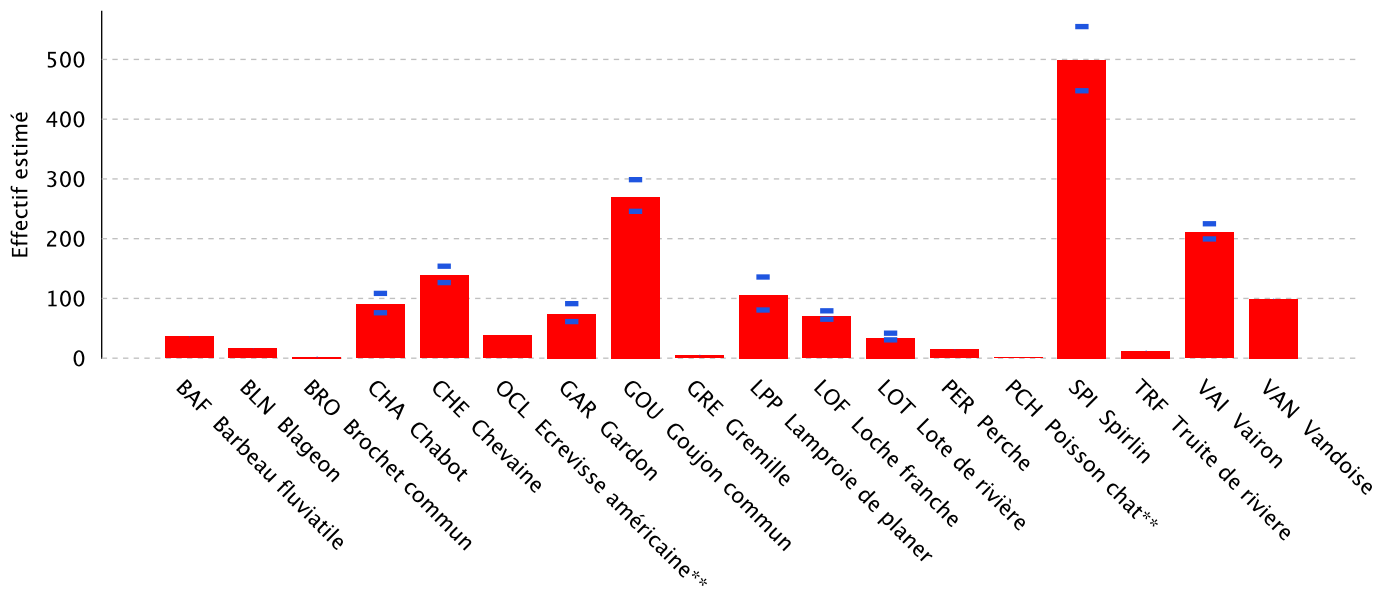
Numéro d'opération :	82648	Code de la station :	06000369
Date d'opération :	26/06/2018 09:00	Nom de la station :	SEMOUSE A AINVELLE 2
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 1	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

Espèces	Effectif par passage			Estimation de peuplement (Méthode Carle et Strub)							
	P1	P2	P3	Efficacité (%)	Effectif estimé	Intervalle de confiance (+/- nb d'individu)	Densité numérique estimée par hectare	% de l'effectif	Poids estimé (g)	Densité pondérale par hectare	% du poids
BAF Barbeau fluviatile	26	8	2	72.2	36	0.0	153.8	2.4	5621	24021.4	18.7
BLN Blageon	12	4	0	75.0	16	0.0	68.4	1.1	181	773.5	0.6
BRO Brochet commun	1	1	0	50.0	2	0.0	8.5	0.1	348	1487.2	1.2
CHA Chabot	39	25	12	43.3	90	16.2	384.6	5.1	397	1696.6	1.3
CHE Chevaie	66	47	11	47.8	138	13.7	589.7	8.3	9185	39252.1	30.6
OCL Ecrevisse américaine**	14	9	15	16.1	38		162.4	2.6	234	1000.0	0.8
GAR Gardon	31	21	10	41.9	74	15.0	316.2	4.2	308	1316.2	1.0
GOU Goujon commun	136	52	44	50.4	270	26.5	1153.8	15.6	2229	9525.6	7.4
GRE Gremille	2	1	2	40.0	5	0.0	21.4	0.3	102	435.9	0.3
LPP Lamproie de planer	44	15	22	41.5	106	27.6	453.0	5.4	401	1713.7	1.3
LOF Loche franche	37	22	6	52.9	70	7.0	299.1	4.4	258	1102.6	0.9
LOT Lote de rivière	18	8	5	52.9	34	5.6	145.3	2.1	3841	16414.5	12.8
PER Perche	8	5	1	57.1	14	0.0	59.8	0.9	682	2914.5	2.3
PCH Poisson chat**	0	0	1	0.0	1		4.3	0.1	91	388.9	0.3
SPI Spirin	204	122	72	40.9	499	53.7	2132.5	26.8	2767	11824.8	9.2
TRF Truite de rivière	6	5	1	50.0	12	0.0	51.3	0.8	2020	8632.5	6.7
VAI Vairon	124	46	25	59.0	210	12.7	897.4	13.1	797	3406.0	2.7
VAN Vandoise	80	19	0	80.8	99	0.0	423.1	6.7	549	2346.2	1.8
<b>Total :</b>	<b>848</b>	<b>410</b>	<b>229</b>				<b>7324.8</b>	<b>100.0</b>	<b>30011</b>	<b>128252.1</b>	<b>100.0</b>

\*\* : Efficacité < 30%. Effectif estimé = somme des effectifs pêchés. Intervalle de confiance non calculé.

### Histogramme sur effectif estimé des captures

— Intervalle de confiance (+/- nb individus) ■ Effectif



Numéro d'opération :	82648	Code de la station :	06000369
Date d'opération :	26/06/2018 09:00	Nom de la station :	SEMOUSE A AINVELLE 2
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 1	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

### Effectif par classe de taille

Classes	BAF	BLN	BRO	CHA	CHE	GAR	GOU	GRE	LOF	LOT	LPP	OCL	PCH	PER	SPI	TRF	VAI	VAN
[20,30[				4	1	2												
[30,40[				4		1	1										4	
[40,50[					3	5						5					5	4
[50,60[		2		3	6	28	5					16			2		28	31
[60,70[	4			21	4	15	21		10			11					55	19
[70,80[	4	2		19	4	3	45	1	34	2		5			55		70	13
[80,90[	6	1		23	5		50		13			1			135	2	33	22
[90,100[	3	3		1	10		40	1	5						133			1
[100,110[		3	1	1	9	2	5		1		2				52			
[110,120[	1				7	1	12		2		7			3	10			1
[120,130[		1			5		12	1		1	16			1	9			2
[130,140[		2			7		26	1			34				2	1		2
[140,150[	4	1			7	3	11				15							1
[150,160[	6				8	1	2	1			6			3		1		1
[160,170[	2	1			6	1	2			1					2			1
[170,180[	1				3					1	1		1	4		3		1
[180,190[					6					3								
[190,200[					5													
[200,210[					7					2						1		
[210,220[					6					1								
[220,230[					1					1				1				
[230,240[					2					2								
[240,250[					3					5								
[250,260[					1					1						1		
[260,270[										3						1		
[270,280[					3					1								
[280,290[					1					1						1		
[290,300[										1								
[300,310[					1					1								
[310,320[										1								
[320,330[																		
[330,340[																		
[340,350[										2								
[350,360[																		
[360,370[																		
[370,380[			1		1					1								
[380,390[																		
[390,400[																		
[400,410[																1		
[410,420[																		
[420,430[	1																	
[430,440[																		
[440,450[																		
[450,460[					2													
[460,470[																		
[470,480[																		
[480,490[	1																	
[490,500[	1																	
[500,510[	1																	
[510,520[																		
[520,530[																		
[530,540[																		
[540,550[																		
[550,560[																		
[560,570[	1																	
<b>Total :</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>76</b>	<b>124</b>	<b>62</b>	<b>232</b>	<b>5</b>	<b>65</b>	<b>31</b>	<b>81</b>	<b>38</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>398</b>	<b>12</b>	<b>195</b>	<b>99</b>

# STATION 06000372 SEMOUSE A LA PISSEURE 1

## Caractéristiques de la station

Code station :	06000372	Code de l'entité hydro :	U04-0430
Cours d'eau :	La Sémoise	Bassin hydrologique :	-
Commune :	LA PISSEURE	Point kilométrique aval :	-
Département :	Haute-Saône	Localisation précise :	Suivi Poissons
Région :	BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE	Réseaux de la station :	-

### Localisation du point de prélèvement

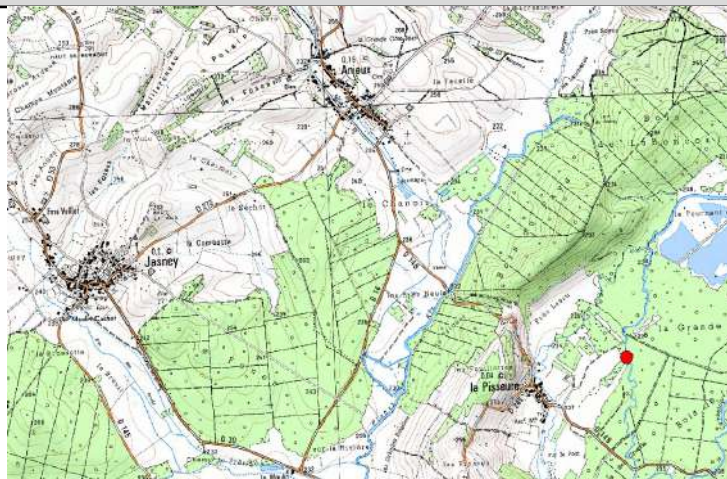
### Carte département & réseau hydrographique

Code du point :	002
Libelle du point :	-
Lieu-dit :	-
Localisation précise :	Suivi Poissons
Abscisse (X) :	941863
Ordonnée (Y) :	6756314
Type de projection :	RGF93 / Lambert 93
Distance à la mer (km) :	-
Distance à la source (km) :	32.90
Réseaux du point :	-

*Carte non disponible*

### Carte IGN 1/25000

### Caractéristiques du point de prélèvement



Unité hydrographique :	Bassin Rhône
Code hydrographique :	U04-0430
Point kilométrique aval :	-
Altitude (m) :	238
Surface du bassin versant :	231.00
Pente IGN (‰) :	1.59
Température janvier (°C) :	1.7
Température juillet (°C) :	19.7
Largeur du lit mineur (m) :	-
Catégorie piscicole :	-
Zone de Huet :	-
Niveau typologique :	-

*Photo non disponible*

Numéro d'opération :	82706	Code de la station :	06000372
Date d'opération :	02/08/2018 09:00	Nom de la station :	SEMOUSE A LA PISSEURE 1
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 1	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

Renseignements sur la pêche		Protocole mis en œuvre	
<i>Conditions de pêche :</i>		Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages
Hydrologie :	-	Temps de pêche total (min) :	155
Turbidité :	-	Moyen de prospection :	A pied
Température (°C) :	-	Nombre de passages :	3
Conductivité (µS/cm) :	-	Temps P1 (min) :	75
Tendance du débit :	-	Temps P2 (min) :	45
Longueur de l'opération (m) :	120	Temps P3 (min) :	35
Largeur de la lame d'eau (m) :	10.20	<b>Mise en œuvre matérielle</b>	
Surface prospectée (m²) :	1224.00	Nombre d'anodes :	4
Prof. moy. station (m) * :	0.49	Nombre d'épuisettes :	6
Pente de ligne d'eau (‰) :	-	<i>Matériel :</i>	
Section mouillée (m²) :	-	Modèle du matériel :	HERON
Dureté (mg/l) :	-	Tension (V) :	-
Temp. des 30 jours les plus chauds (°C) :	-	Intensité (A) :	-
		Puissance (kVA) :	-
		Isolement amont :	Filet
		Isolement aval :	Pas d'isolement

\* mesure par transect ou estimée par faciès

### Observations générales

Heure début de pêche non renseignée sur fiche terrain, par défaut 9h.

### Caractéristiques morphodynamiques

Type d'écoulement	Import. relative (%)	Prof. moy. (m)	Granulométrie		Type de colmatage	Végétation aquatique	
			Dominante	Accessoire		Dominante	Rec (%)
COURANT	20	-	-	-	-	-	-
PLAT	45	-	-	-	-	-	-
PROFOND	35	-	-	-	-	-	-

Abris pour les poissons		Types d'abris : Abondance/importance					
Sinuosité	Ombrage	Trous, Fosses	Sous-berges	Abris rocheux	Embâcles, Souches	Végétation aquatique	Végétation rivulaire
-	-	-	-	-	-	-	-

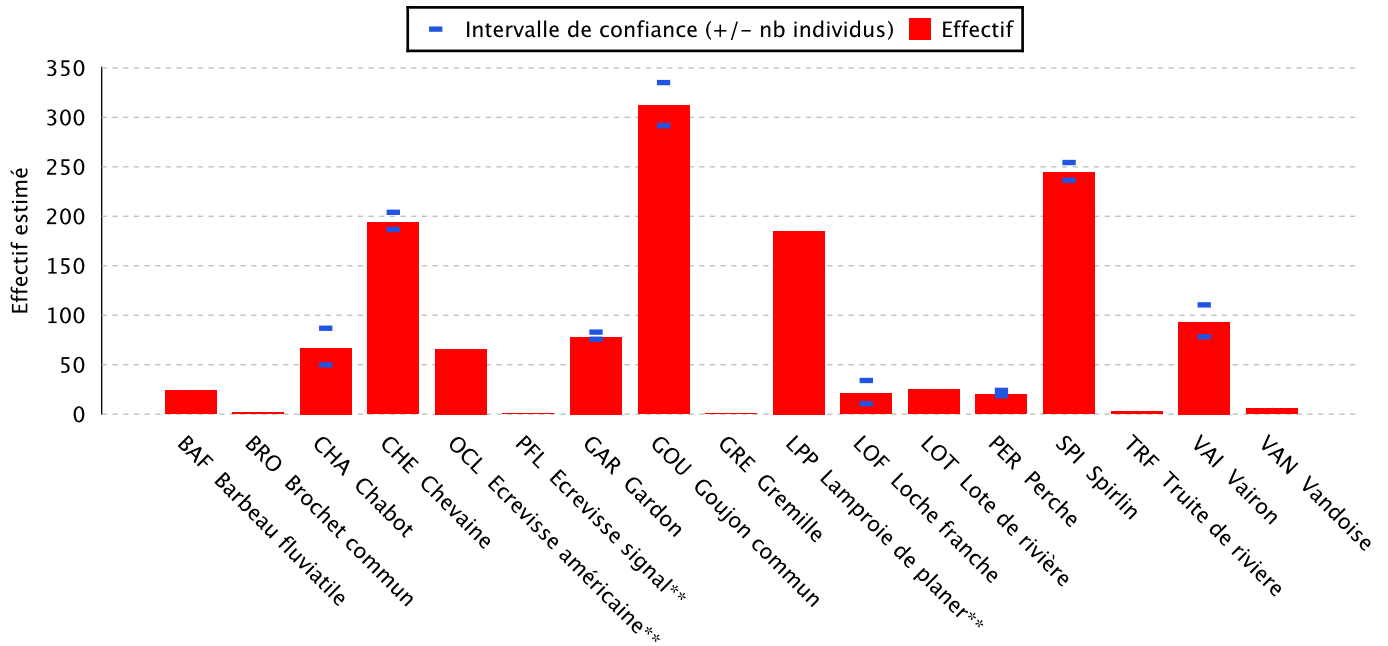
Observations sur le repeuplement	Observations : Abris / Végétation / Colmatage
-	/ /

Numéro d'opération :	82706	Code de la station :	06000372
Date d'opération :	02/08/2018 09:00	Nom de la station :	SEMOUSE A LA PISSEURE 1
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 1	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

Espèces	Effectif par passage			Estimation de peuplement (Méthode Carle et Strub)							
	P1	P2	P3	Efficacité (%)	Effectif estimé	Intervalle de confiance (+/- nb d'individu)	Densité numérique estimée par hectare	% de l'effectif	Poids estimé (g)	Densité pondérale par hectare	% du poids
BAF Barbeau fluviatile	17	4	3	70.8	24	0.0	196.1	1.9	5195	42442.8	21.8
BRO Brochet commun	1	1	0	50.0	2	0.0	16.3	0.2	134	1094.8	0.6
CHA Chabot	28	12	13	41.8	67	18.5	547.4	4.2	131	1070.3	0.5
CHE Chevaine	128	34	23	66.0	194	8.7	1585.0	14.8	5609	45825.2	23.5
OCL Ecrevisse américaine**	19	29	18	11.5	66		539.2	5.3	543	4436.3	2.3
PFL Ecrevisse signal**	0	1	0	0.0	1		8.2	0.1	36	294.1	0.2
GAR Gardon	51	21	4	65.4	78	3.6	637.3	6.1	1949	15923.2	8.2
GOU Goujon commun	166	72	41	53.2	312	21.8	2549.0	22.3	3504	28627.5	14.7
GRE Gremille	1	0	0	100.0	1		8.2	0.1	23	187.9	0.1
LPP Lamproie de planer**	61	73	51	11.5	185		1511.4	14.8	1014	8284.3	4.3
LOF Loche franche	7	2	6	33.3	21	11.7	171.6	1.2	57	465.7	0.2
LOT Lote de rivière	21	2	2	84.0	25	0.0	204.2	2.0	3321	27132.4	13.9
PER Perche	13	2	4	65.0	20	2.7	163.4	1.5	531	4338.2	2.2
SPI Spirilin	152	69	13	62.3	244	9.0	1993.5	18.7	1206	9852.9	5.1
TRF Truite de riviere	1	2	0	33.3	3	0.0	24.5	0.2	181	1478.8	0.8
VAI Vairon	46	16	17	49.5	93	16.1	759.8	6.3	85	694.4	0.4
VAN Vandoise	4	1	1	66.7	6	0.0	49.0	0.5	323	2638.9	1.4
<b>Total :</b>	<b>716</b>	<b>341</b>	<b>196</b>				<b>10964.1</b>	<b>100.0</b>	<b>23842</b>	<b>194787.6</b>	<b>100.0</b>

\*\* : Efficacité < 30%. Effectif estimé = somme des effectifs pêchés. Intervalle de confiance non calculé.

Histogramme sur effectif estimé des captures



Numéro d'opération :	82706	Code de la station :	06000372
Date d'opération :	02/08/2018 09:00	Nom de la station :	SEMOUSE A LA PISSEURE 1
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 1	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

### Effectif par classe de taille

Classes	BAF	BRO	CHA	CHE	GAR	GOU	GRE	LOF	LOT	LPP	OCL	PER	PFL	SPI	TRF	VAI	VAN
[20,30[			6	2		7					2						
[30,40[	2		24	2		10					3					10	
[40,50[	6		4	11		4		1		1	4					22	
[50,60[			3	44							7			15		43	
[60,70[			4	40	3	4		2			17	1		62		4	
[70,80[	1		7	13	9	18		7			28			56			
[80,90[			5	7	5	16		3			4			16			
[90,100[	1			3		45		1						22			
[100,110[	2			4		57		1		19	1	2		33			
[110,120[	1			4	2	37	1			19	2	1	24				
[120,130[				2	17	11				36		7		6			
[130,140[				4	5	26				27		4					
[140,150[				5	17	28			1	30							1
[150,160[				8	6	13				23					1		
[160,170[	1			8	8	3				14		2					2
[170,180[	2			1	1				1	7					1		1
[180,190[	1			5	1					9					1		1
[190,200[				2	2				1								
[200,210[		1		5					2			1					
[210,220[				2					1								
[220,230[				3					1								
[230,240[	2	1		2					1								1
[240,250[									1								
[250,260[				3					1								
[260,270[									1								
[270,280[									1								
[280,290[									2								
[290,300[				1					2								
[300,310[	2			1					5								
[310,320[				1					1								
[320,330[				1					3								
[330,340[																	
[340,350[																	
[350,360[																	
[360,370[																	
[370,380[																	
[380,390[																	
[390,400[																	
[400,410[																	
[410,420[																	
[420,430[																	
[430,440[																	
[440,450[																	
[450,460[				1													
[460,470[																	
[470,480[																	
[480,490[																	
[490,500[																	
[500,510[																	
[510,520[	1																
[520,530[																	
[530,540[																	
[540,550[																	
[550,560[	2																
<b>Total :</b>	24	2	53	185	76	279	1	15	25	185	66	19	1	234	3	79	6

**STATION 06000373  
COMBEAUTE A SAINT LOUP SUR SEMOUSE 2**

Caractéristiques de la station

Code station :	06000373	Code de l'entité hydro :	U0450500
Cours d'eau :	La Combeauté	Bassin hydrologique :	-
Commune :	SAINT-LOUP-SUR-SEMOUSE	Point kilométrique aval :	-
Département :	Haute-Saône	Localisation précise :	Suivi Poissons
Région :	BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE	Réseaux de la station :	-

Localisation du point de prélèvement

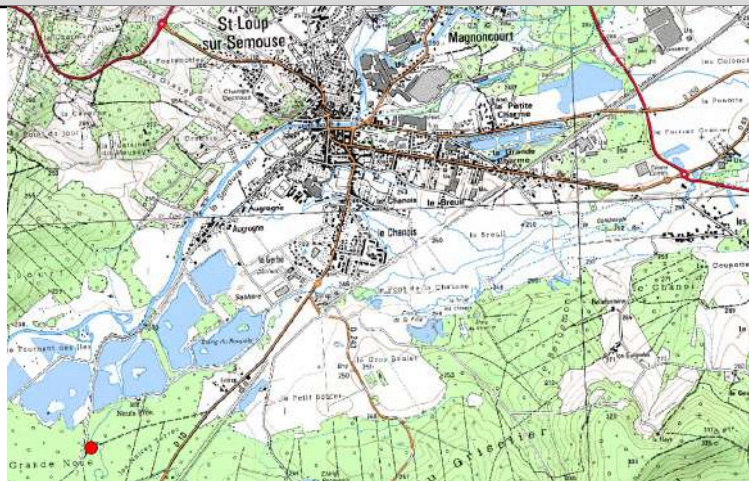
Carte département & réseau hydrographique

Code du point :	002
Libelle du point :	-
Lieu-dit :	-
Localisation précise :	Suivi Poissons
Abscisse (X) :	942846
Ordonnée (Y) :	6756694
Type de projection :	RGF93 / Lambert 93
Distance à la mer (km) :	-
Distance à la source (km) :	35.09
Réseaux du point :	-

*Carte non disponible*

Carte IGN 1/25000

Caractéristiques du point de prélèvement



Unité hydrographique :	Bassin Rhône
Code hydrographique :	U0450500
Point kilométrique aval :	-
Altitude (m) :	237
Surface du bassin versant :	119.00
Pente IGN (‰) :	0.77
Température janvier (°C) :	1.7
Température juillet (°C) :	19.8
Largeur du lit mineur (m) :	-
Catégorie piscicole :	-
Zone de Huet :	-
Niveau typologique :	-

*Photo non disponible*



Numéro d'opération :	82726	Code de la station :	06000373
Date d'opération :	25/06/2018 09:00	Nom de la station :	COMBEAUTE A SAINT LOUP SUR SEMOUSE
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 1	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

Renseignements sur la pêche		Protocole mis en œuvre	
<i>Conditions de pêche :</i>		Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages
Hydrologie :	-	Temps de pêche total (min) :	167
Turbidité :	-	Moyen de prospection :	A pied
Température (°C) :	-	Nombre de passages :	3
Conductivité (µS/cm) :	-	Temps P1 (min) :	83
Tendance du débit :	-	Temps P2 (min) :	47
Longueur de l'opération (m) :	154	Temps P3 (min) :	37
Largeur de la lame d'eau (m) :	12.90	<b>Mise en œuvre matérielle</b>	
Surface prospectée (m²) :	1986.60	Nombre d'anodes :	4
Prof. moy. station (m) * :	0.36	Nombre d'épuisettes :	6
Pente de ligne d'eau (‰) :	-	<i>Matériel :</i>	
Section mouillée (m²) :	-	Modèle du matériel :	HERON
Dureté (mg/l) :	-	Tension (V) :	-
Temp. des 30 jours les plus chauds (°C) :	-	Intensité (A) :	-
		Puissance (kVA) :	-
		Isolement amont :	Filet
		Isolement aval :	Pas d'isolement

\* mesure par transect ou estimée par faciès

### Observations générales

Heure début de pêche non relevée sur fiche terrain, par défaut 9h.

### Caractéristiques morphodynamiques

Type d'écoulement	Import. relative (%)	Prof. moy. (m)	Granulométrie		Type de colmatage	Végétation aquatique	
			Dominante	Accessoire		Dominante	Rec (%)
COURANT	47	-	-	-	-	-	-
PLAT	47	-	-	-	-	-	-
PROFOND	6	-	-	-	-	-	-

Abris pour les poissons		Types d'abris : Abondance/importance					
Sinuosité	Ombrage	Trous, Fosses	Sous-berges	Abris rocheux	Embâcles, Souches	Végétation aquatique	Végétation rivulaire
-	-	-	-	-	-	-	-

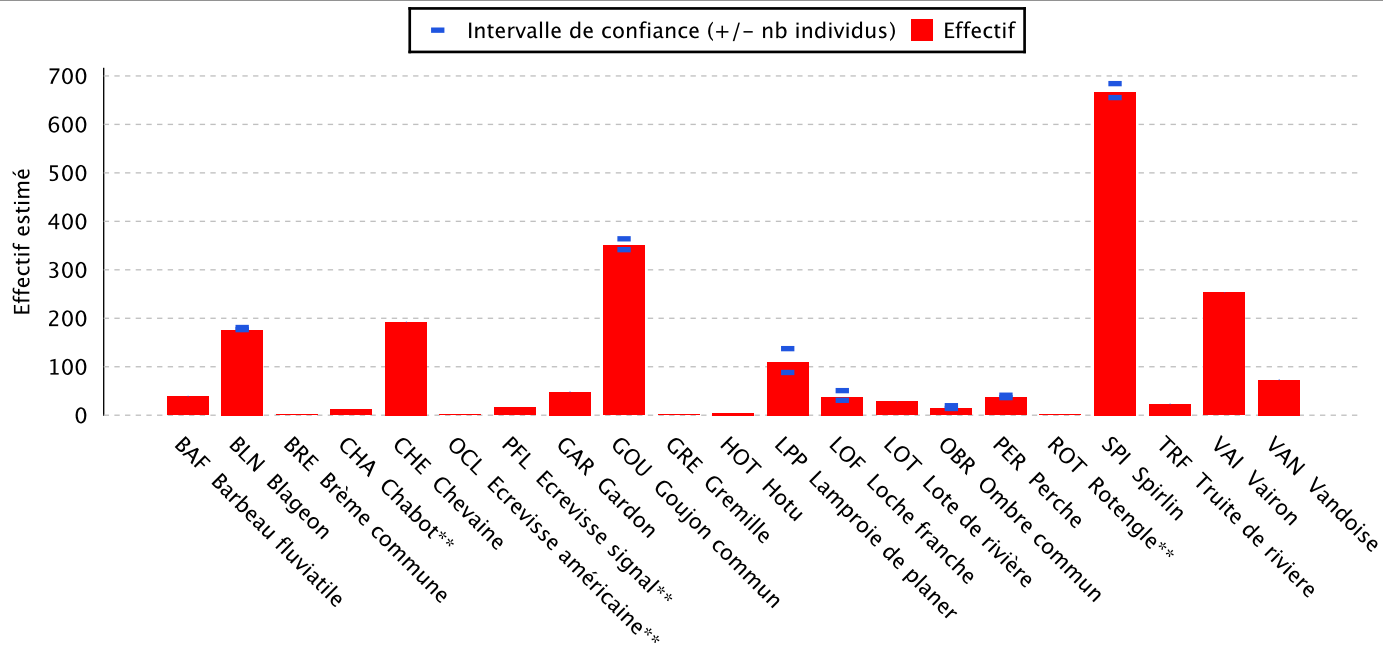
Observations sur le repeuplement	Observations : Abris / Végétation / Colmatage
-	/ /

Numéro d'opération :	82726	Code de la station :	06000373
Date d'opération :	25/06/2018 09:00	Nom de la station :	COMBEAUTE A SAINT LOUP SUR SEMOUSE
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 1	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

Espèces	Effectif par passage			Estimation de peuplement (Méthode Carle et Strub)							
	P1	P2	P3	Efficacité (%)	Effectif estimé	Intervalle de confiance (+/- nb d'individu)	Densité numérique estimée par hectare	% de l'effectif	Poids estimé (g)	Densité pondérale par hectare	% du poids
BAF Barbeau fluviatile	26	12	1	66.7	39	0.0	196.3	1.9	12828	64572.6	26.7
BLN Blageon	142	25	8	80.7	176	2.2	885.9	8.7	2129	10716.8	4.4
BRE Brème commune	1	0	0	100.0	1		5.0	0.0	1375	6921.4	2.9
CHA Chabot**	3	4	5	14.3	12		60.4	0.6	93	468.1	0.2
CHE Chevaine	168	16	8	87.5	192	0.0	966.5	9.5	10688	53800.5	22.2
OCL Ecrevisse américaine**	0	1	0	0.0	1		5.0	0.0	10	50.3	0.0
PFL Ecrevisse signal**	3	10	3	12.0	16		80.5	0.8	337	1696.4	0.7
GAR Gardon	32	16	0	66.7	48	0.0	241.6	2.4	1137	5723.3	2.4
GOU Goujon commun	227	79	29	64.9	350	11.2	1761.8	16.7	2315	11653.1	4.8
GRE Gremille	2	0	0	100.0	2		10.1	0.1	18	90.6	0.0
HOT Hotu	5	0	0	100.0	5		25.2	0.2	5054	25440.5	10.5
LPP Lamproie de planer	42	29	16	38.2	110	24.6	553.7	4.3	577	2904.5	1.2
LOF Loche franche	17	8	7	44.7	38	10.0	191.3	1.6	109	548.7	0.2
LOT Lote de rivière	19	7	2	67.9	28	0.0	140.9	1.4	2825	14220.3	5.9
OBR Ombre commun	6	6	1	42.9	14	2.9	70.5	0.6	303	1525.2	0.6
PER Perche	23	9	3	63.9	36	2.5	181.2	1.7	1053	5300.5	2.2
ROT Rotengle**	0	0	1	0.0	1		5.0	0.0	4	20.1	0.0
SPI Spirlin	437	153	51	65.5	667	14.4	3357.5	31.9	3508	17658.3	7.3
TRF Truite de rivière	16	5	2	69.6	23	0.0	115.8	1.1	1568	7892.9	3.3
VAI Vairon	227	15	11	89.7	253	0.0	1273.5	12.6	337	1696.4	0.7
VAN Vandoise	60	10	3	82.2	73	0.0	367.5	3.6	1836	9241.9	3.8
<b>Total :</b>	<b>1456</b>	<b>405</b>	<b>151</b>				<b>10495.3</b>	<b>100.0</b>	<b>48104</b>	<b>242142.4</b>	<b>100.0</b>

\*\* : Efficacité < 30%. Effectif estimé = somme des effectifs pêchés. Intervalle de confiance non calculé.

### Histogramme sur effectif estimé des captures



Numéro d'opération :	82726	Code de la station :	06000373
Date d'opération :	25/06/2018 09:00	Nom de la station :	COMBEAUTE A SAINT LOUP SUR SEMOUSE
Protocole de pêche :	Pêche complète à un ou plusieurs passages		
Objectifs de pêche :	Suivi de restauration		
Niveau de validation :	Validé niveau 1	Code du point :	002
Niveau de qualification :	Correcte	Libellé du point :	-
Réseaux de la station :	-		

### Effectif par classe de taille

Classes	BAF	BLN	BRE	CHA	CHE	GAR	GOU	GRE	HOT	LOF	LOT	LPP	OBR	OCL	PER	PFL	ROT	SPI	TRF	VAI	VAN
[40,50[					18	3	5											9		60	1
[50,60[	3	3		1	13	9	18						1			1	1	119		115	1
[60,70[	3	14		1	21	3	83			8			5	1		4		125	1	25	11
[70,80[	5	6		2	18		117			18			2			5		101	6	43	12
[80,90[	3	14		5	24		28	1		2						1		209	2	10	3
[90,100[	1	45		2	13	1	9			3		3			5	2		41			1
[100,110[		24		1	5	2	11	1		1		3			9	1		25			3
[110,120[		20			12	4	18					5			3	1		12			9
[120,130[	2	26			2	3	12					12			2	1					3
[130,140[	8	13			4	5	22					11			3				1		2
[140,150[	1	5			14	6	10					7			6				1		11
[150,160[		3			8	1	2					9			2				1		4
[160,170[		1			5	6						7			1				5		5
[170,180[		1			3	2					1	13	2		3				1		4
[180,190[					4	1				1	12	2			1				1		1
[190,200[					3	1						5	1								
[200,210[	1				5						4										2
[210,220[					1	1					3										
[220,230[											4										
[230,240[					1						2										
[240,250[					4						3										
[250,260[											1								1		
[260,270[	1				1						3								1		
[270,280[					1														1		
[280,290[					1						3										
[290,300[											1										
[300,310[											1										
[310,320[	1				2						1										
[320,330[					3																
[330,340[	1																				
[340,350[																					
[350,360[																					
[360,370[					1														1		
[370,380[																					
[380,390[	1				1																
[390,400[					1																
[400,410[									1												
[410,420[																					
[420,430[					1				2												
[430,440[									1												
[440,450[					1																
[450,460[					1				1												
[460,470[																					
[470,480[	1																				
[480,490[																					
[490,500[	1																				
[500,510[	2																				
[510,520[																					
[520,530[																					
[530,540[	1																				
[540,550[	1																				
[550,560[																					
[560,570[			1																		
[570,580[																					
[580,590[																					
[590,600[																					
[600,610[	1																				
[610,620[																					
[620,630[																					
[630,640[																					
[640,650[																					
[650,660[																					
[660,670[	1																				
<b>Total :</b>	<b>39</b>	<b>175</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>192</b>	<b>48</b>	<b>335</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>32</b>	<b>28</b>	<b>87</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>35</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>641</b>	<b>23</b>	<b>253</b>	<b>73</b>

Numéro d'opération : 82726	Code de la station : 06000373
Date d'opération : 25/06/2018 09:00	Nom de la station : COMBEAUTE A SAINT LOUP SUR SEMOUSE
Protocole de pêche : Pêche complète à un ou plusieurs passages	
Objectifs de pêche : Suivi de restauration	
Niveau de validation : Validé niveau 1	Code du point : 002
Niveau de qualification : Correcte	Libellé du point : -
Réseaux de la station : -	

Qualité	Note IPR	Classe de qualité
Médiocre	17.86	3

Métriques	Scores	Valeurs observées	Valeurs théoriques	Histogramme des valeurs des métriques	
NER	0.00	9.00	4.26		
NEL	0.01	8.00	4.26		
NTE	10.00	18.00	10.17		
DIT	1.88	0.11	0.07		
DIO	3.70	0.13	0.03		
DII	0.38	0.35	0.13		
DTI	1.88	0.73	0.31		

Espèces cibles	Probabilités théoriques	Effectifs	Graphique de probabilité & présence	
LOF	0.89	17		
TRF	0.88	16		
BAF	0.77	26		
BLN	0.71	142		
PHX	0.70	227		
GOX	0.68	227		
CHE	0.67	168		
GAR	0.66	32		
CHA	0.63	3		
VAN	0.61	60		
PER	0.40	23		
BRO	0.31	0		
HOT	0.31	5		
PCH	0.31	0		
TAN	0.28	0		
SPI	0.27	437		
OBR	0.23	6		
PES	0.18	0		
ABL	0.11	0		
ANG	0.10	0		
BRE	0.08	1		
TOX	0.07	0		
BAM	0.07	0		
ROT	0.06	0		
CCO	0.06	0		
BOU	0.06	0		
EPI	0.04	0		
LPP	0.04	42		
CAX	0.01	0		
LOT	0.01	19		
SAN	0.00	0		
GRE	0.00	2		
EPT	0.00	0		
SAT	0.00	0		

#### Données contextuelles d'entrée IPR

Altitude (m) :	237	Unité hydrographique :	H7	Surface prospectée (m²) :	1986.6
Distance à la source (km) :	35.09	Surface bassin versant (km²) :	119	Largeur moyenne en eau (m) :	12.9
Température janvier (°C) :	1.7	Pente IGN (‰) :	0.77	Date de calcul de l'IPR :	25/03/202
Température juillet (°C) :	19.8	Profondeur (m) :	0.36	Version du SEEE utilisée :	v1.0.3

Commentaire	Rappel des classes de qualité		
	Classe de qualité	Type station	Valeurs des limites
	1 - Excellent	tous	≤5
	2 - Bon	si alti < 500m	]5-16]
	3 - Médiocre	si alti < 500m	]16-25]
	2 - Bon	si alti > 500m	]5-14.5]
	3 - Médiocre	si alti > 500m	]14.5-25]
	4 - Mauvais	tous	]25-36]
	5 - Très mauvais	tous	> 36



---

## ANNEXE 3

---





MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE



Hydro &gt; Accueil &gt; Recherche &gt; Visualisation des données &gt; Synthèse

**Stations :** [Tout décocher / cocher](#)

- [U0444310 La Semouse à Saint-Loup-sur-Semouse](#)
- [U0455010 La Combeauté au Val-d'Ajol](#)

**Procédures :**

- [FICHE-STATION ?](#)
- [QJM ?](#)
- [ENTRE2 ?](#)
- [SYNTHESE ?](#)
- [TOUSMOIS ?](#)
- [VCN-QCN ?](#)
- [QMNA ?](#)
- [VCX-QCX ?](#)
- [CRUCAL ?](#)
- [QTFIX ?](#)
- [QTVAR ?](#)
- [H-TEMPS ?](#)

**SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1989 - 2017)**  
 Calculées le 08/10/2017 - Intervalle de confiance : 95 % - utilisation des stations antérieures

### La Combeauté au Val-d'Ajol

**Code station :** U0455010      **Producteur :** DREAL Franche-Comté  
**Bassin versant :** 63 km<sup>2</sup>      **E-mail :** erwan.le-barbu@developpement-durable.gouv.fr

### Ecoulements mensuels (naturels) - données calculées sur 29 ans

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
<b>Débits (m3/s)</b>	3.690 #	3.310 #	3.100 #	1.980 #	1.440 #	1.150 #	0.823 #	0.679 #	0.861 #	1.520 #	2.770 #	3.610 #	2.070 #
<b>Qsp (l/s/km2)</b>	58.6 #	52.5 #	49.2 #	31.4 #	22.9 #	18.2 #	13.1 #	10.8 #	13.7 #	24.1 #	44.0 #	57.3 #	32.9 #
<b>Lame d'eau (mm)</b>	156 #	131 #	131 #	81 #	61 #	47 #	35 #	28 #	35 #	64 #	114 #	153 #	1041 #

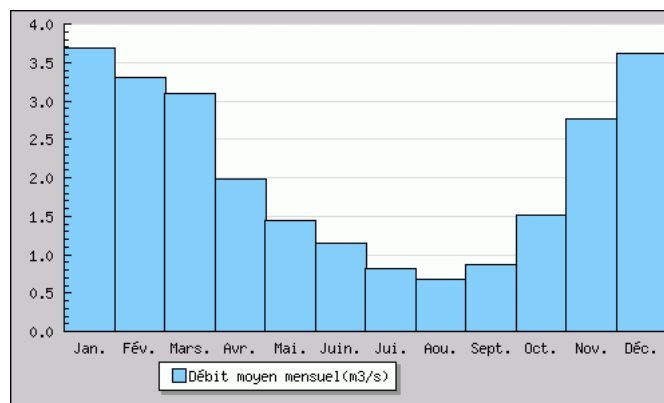
**Qsp :** débit spécifiques

**Codes de validité d'une année-station :**

- .+ : au moins une valeur d'une station antérieure à été utilisée
- .P : le code de validité de l'année-station est provisoire
- .# : le code de validité de l'année-station est validé douteux
- .? : le code de validité de l'année-station est invalidé
- .(espace) : le code de validité de l'année-station est validé bon

**Codes de validité d'une donnée, d'un calcul :**

- .! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- .# : valeur 'estimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine
- .E : la valeur retenue est une valeur estimée (à partir du rapport QIX/QJ)
- .L : une estimation a eu lieu (à cause d'une lacune dans la période étudiée) mais une valeur mesurée s'est révélée supérieure à l'estimation: la valeur mesurée a été retenue.
- .> : valeur inconnue forte
- .< : valeur inconnue faible
- .(espace) : valeur bonne



### Modules interannuels (naturels) - données calculées sur 29 ans

Module (moyenne)	Fréquence	Quinquennale sèche	Médiane	Quinquennale humide
2.070 [ 1.880;2.260 ]	Débits (m3/s)	1.700 [ 1.400;1.900 ]	2.100 [ 1.700;2.600 ]	2.600 [ 2.400;2.800 ]

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.



**Basses eaux ( loi de Galton - janvier à décembre ) - données calculées sur 29 ans**

Fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
Biennale	0.330 [ 0.300;0.380 ]	0.360 [ 0.320;0.400 ]	0.460 [ 0.410;0.520 ]
Quinquennale sèche	0.260 [ 0.220;0.290 ]	0.280 [ 0.240;0.310 ]	0.350 [ 0.290;0.390 ]
Moyenne	0.351	0.377	0.490
Ecart Type	0.113	0.120	0.189

**Crues ( loi de Gumbel - septembre à août ) - données calculées sur 28 ans**

Fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
Xo	17.900	25.900
Gradex	10.000	15.500
Biennale	22.00 [ 18.00;26.00 ]	32.00 [ 27.00;38.00 ]
Quinquennale	33.00 [ 29.00;41.00 ]	49.00 [ 43.00;61.00 ]
Décennale	40.00 [ 35.00;52.00 ]	61.00 [ 52.00;78.00 ]
Vicennale	48.00 [ 41.00;62.00 ]	72.00 [ 61.00;94.00 ]
Cinquantennale	57.00 [ 48.00;76.00 ]	86.00 [ 73.00;110.0 ]
Centennale	Non calculée	Non calculée

**Maximums connus (par la banque HYDRO)**

Débit instantané maximal (m3/s)	78.40 #	25/01/1995 19:20
Hauteur maximale instantanée (cm) *	326	5/01/1993 08:32
Débit journalier maximal (m3/s)	58.40 #	15/02/1990

\* la synthèse étant effectuée sur la chronique complète de données (station ET stations antérieures comprises s'il en existe), la hauteur maximale connue affichée peut provenir d'une station antérieure

**Débits classés données calculées sur 10035 jours**

Fréquences	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
Débit (m3/s)	12.50	9.550	6.470	4.630	2.950	2.090	1.570	1.220	0.951	0.733	0.555	0.420	0.343	0.291	0.240

**Pas de stations antérieures pour cette station**

[Haut de page](#) [Impression](#)

[Retour à la liste des stations](#) [Impression de toutes les stations](#) [Exporter \(Sandre\)](#) [Exporter \(CSV,séparateur point\)](#) [Exporter \(CSV, séparateur virgule\)](#)



[Aide](#) | [Conditions d'utilisation](#) | [Documents utiles](#) | [Contacts](#) | [S'inscrire](#) | [Glossaire](#) | [Accessibilité](#)

© Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie 2015



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE



Hydro &gt; Accueil &gt; Recherche &gt; Visualisation des données &gt; Synthèse

**Stations :** [Tout décocher](#) / [cocher](#)

- [U0444310 La Semouse à Saint-Loup-sur-Semouse](#)  
 [U0455010 La Combeauté au Val-d'Ajol](#)

**Procédures :**

- [FICHE-STATION ?](#)  
[QJM ?](#)  
[ENTRE2 ?](#)  
[SYNTHESE ?](#)  
[TOUSMOIS ?](#)  
[VCN-QCN ?](#)  
[QMNA ?](#)  
[VCX-QCX ?](#)  
[CRUCAL ?](#)  
[QTFIX ?](#)  
[QTVAR ?](#)  
[H-TEMPS ?](#)

**SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1974 - 2017)**  
 Calculées le 08/10/2017 - Intervalle de confiance : 95 %

**La Semouse à Saint-Loup-sur-Semouse**

**Code station :** U0444310    **Producteur :** DREAL Franche-Comté  
**Bassin versant :** 222 km<sup>2</sup>    **E-mail :** erwan.le-barbu@developpement-durable.gouv.fr

**Ecoulements mensuels (naturels) - données calculées sur 44 ans**

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
<b>Débits (m3/s)</b>	9.650 #	9.180 #	7.860	5.840 #	4.810 #	3.510 #	2.410 #	1.800 #	1.930 #	4.070 #	6.460 #	9.610 #	5.580
<b>Qsp (l/s/km2)</b>	43.5 #	41.4 #	35.4	26.3 #	21.7 #	15.8 #	10.8 #	8.1 #	8.7 #	18.3 #	29.1 #	43.3 #	25.1
<b>Lame d'eau (mm)</b>	116 #	103 #	94	68 #	58 #	40 #	29 #	21 #	22 #	49 #	75 #	115 #	795

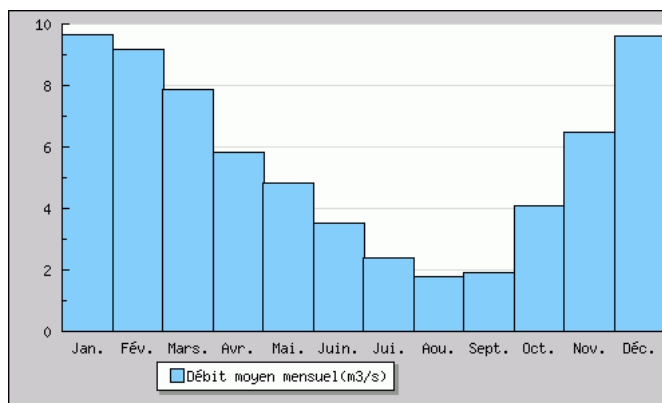
Qsp : débit spécifiques

**Codes de validité d'une année-station :**

- .+ : au moins une valeur d'une station antérieure à été utilisée
- .P : le code de validité de l'année-station est provisoire
- .# : le code de validité de l'année-station est validé douteux
- .? : le code de validité de l'année-station est invalidé
- .(espace) : le code de validité de l'année-station est validé bon

**Codes de validité d'une donnée, d'un calcul :**

- .! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- .# : valeur 'estimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine
- .E : la valeur retenue est une valeur estimée (à partir du rapport QIX/QJ)
- .L : une estimation a eu lieu (à cause d'une lacune dans la période étudiée) mais une valeur mesurée s'est révélée supérieure à l'estimation: la valeur mesurée a été retenue.
- .> : valeur inconnue forte
- .< : valeur inconnue faible
- .(espace) : valeur bonne


**Modules interannuels (naturels) - données calculées sur 44 ans**

Module (moyenne)	Fréquence	Quinquennale sèche	Médiane	Quinquennale humide
5.580 [ 5.190;5.960 ]	Débits (m3/s)	4.300 [ 3.800;4.700 ]	5.600 [ 4.800;6.600 ]	6.700 [ 6.300;7.200 ]

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

**Basses eaux ( loi de Galton - janvier à décembre ) - données calculées sur 44 ans**

Fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
Biennale	0.920 [ 0.840;1.000 ]	0.970 [ 0.880;1.100 ]	1.200 [ 1.100;1.300 ]
Quinquennale sèche	0.680 [ 0.600;0.750 ]	0.720 [ 0.640;0.800 ]	0.860 [ 0.750;0.960 ]
Moyenne	0.986	1.040	1.280
Ecart Type	0.367	0.377	0.497

**Crues ( loi de Gumbel - septembre à août ) - données calculées sur 44 ans**

Fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
Xo	40.100	54.400
Gradex	12.300	17.300
Biennale	45.00 [ 42.00;48.00 ]	61.00 [ 57.00;66.00 ]
Quinquennale	59.00 [ 54.00;65.00 ]	80.00 [ 75.00;89.00 ]
Décennale	68.00 [ 62.00;77.00 ]	93.00 [ 86.00;110.0 ]
Vicennale	77.00 [ 70.00;88.00 ]	110.0 [ 96.00;120.0 ]
Cinquantennale	88.00 [ 80.00;100.0 ]	120.0 [ 110.0;140.0 ]
Centennale	Non calculée	Non calculée

**Maximums connus (par la banque HYDRO)**

Débit instantané maximal (m3/s)	130.0 #	30/12/2001 02:00
Hauteur maximale instantanée (cm) *	265 #	30/12/2001 02:00
Débit journalier maximal (m3/s)	84.10 #	30/12/2001

\* la synthèse étant effectuée sur la chronique complète de données (station ET stations antérieures comprises s'il en existe), la hauteur maximale connue affichée peut provenir d'une station antérieure

**Débits classés données calculées sur 15715 jours**

Fréquences	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
Débit (m3/s)	32.20	25.80	18.20	13.20	8.390	5.680	4.050	3.060	2.370	1.880	1.460	1.030	0.869	0.723	0.628

**Pas de stations antérieures pour cette station**

[Haut de page](#) [Impression](#)

[Retour à la liste des stations](#) [Impression de toutes les stations](#) [Exporter \(Sandre\)](#) [Exporter \(CSV,séparateur point\)](#) [Exporter \(CSV, séparateur virgule\)](#)



[Aide](#) | [Conditions d'utilisation](#) | [Documents utiles](#) | [Contacts](#) | [S'inscrire](#) | [Glossaire](#) | [Accessibilité](#)

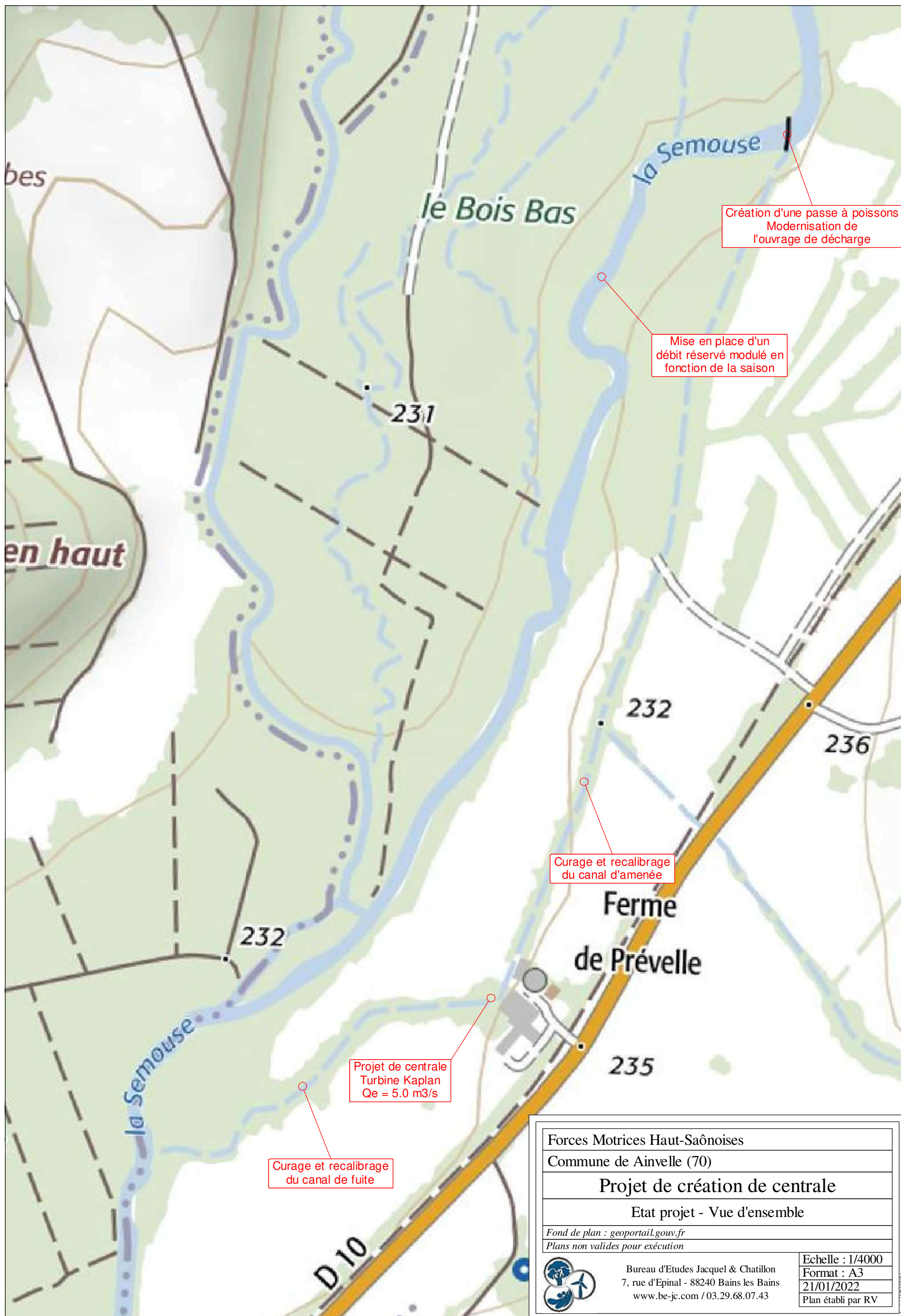
© Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie 2015


---

## ANNEXE 4

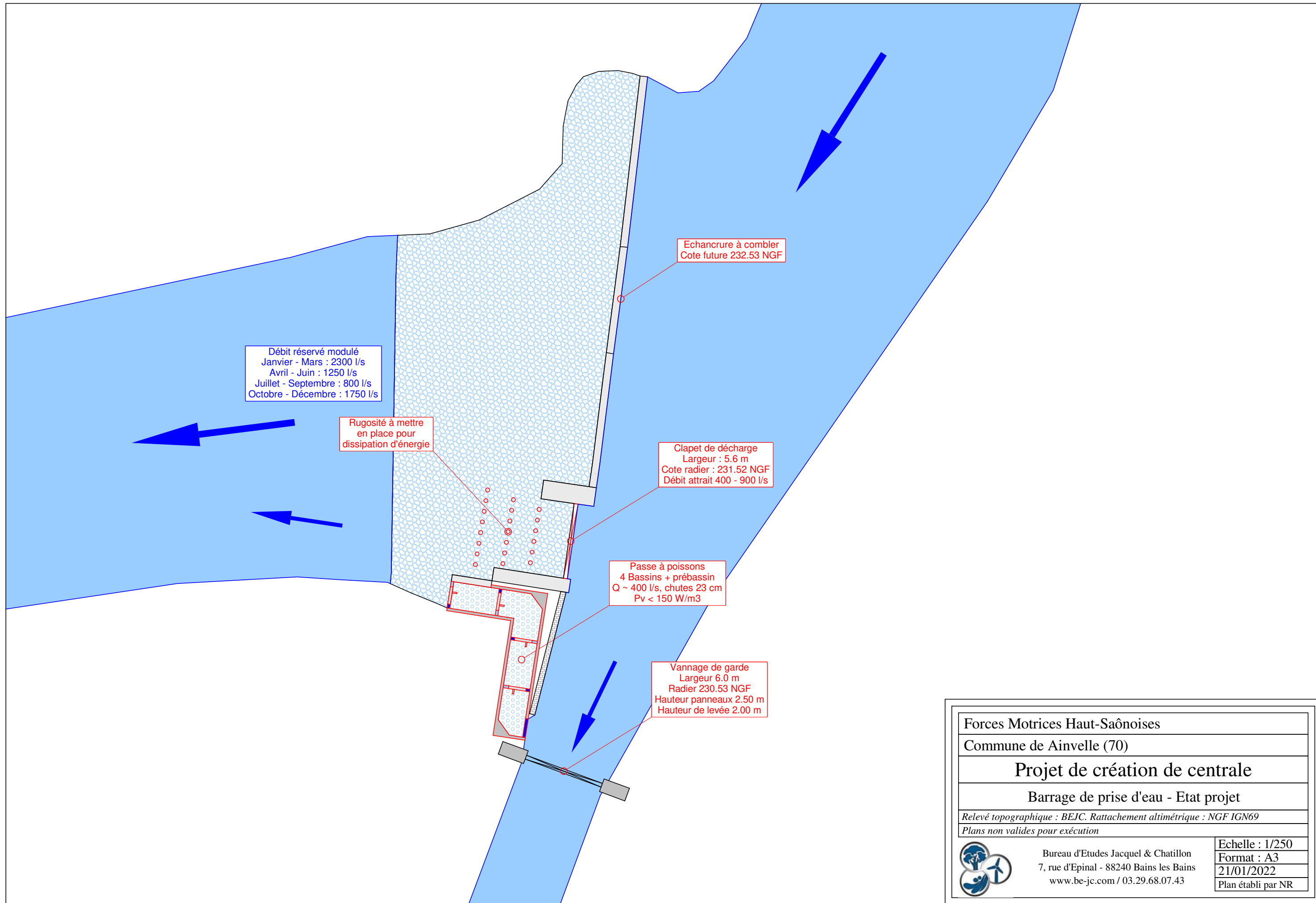
---





Forces Motrices Haut-Saônoises	
Commune de Ainvelle (70)	
<b>Projet de création de centrale</b>	
Etat projet - Vue d'ensemble	
Fond de plan : <a href="http://geoportail.gouv.fr">geoportail.gouv.fr</a>	
Plans non valides pour exécution	
	Echelle : 1/4000
	Format : A3
	21/01/2022
	Plan établi par RV
Bureau d'Etudes Jacquel & Chatillon 7, rue d'Epinal - 88240 Bains les Bains <a href="http://www.be-jc.com">www.be-jc.com</a> / 03.29.68.07.43	

Leschmeisera



Débit réservé modulé  
 Janvier - Mars : 2300 l/s  
 Avril - Juin : 1250 l/s  
 Juillet - Septembre : 800 l/s  
 Octobre - Décembre : 1750 l/s


Rugosité à mettre  
 en place pour  
 dissipation d'énergie

Echancrure à combler  
 Cote future 232.53 NGF

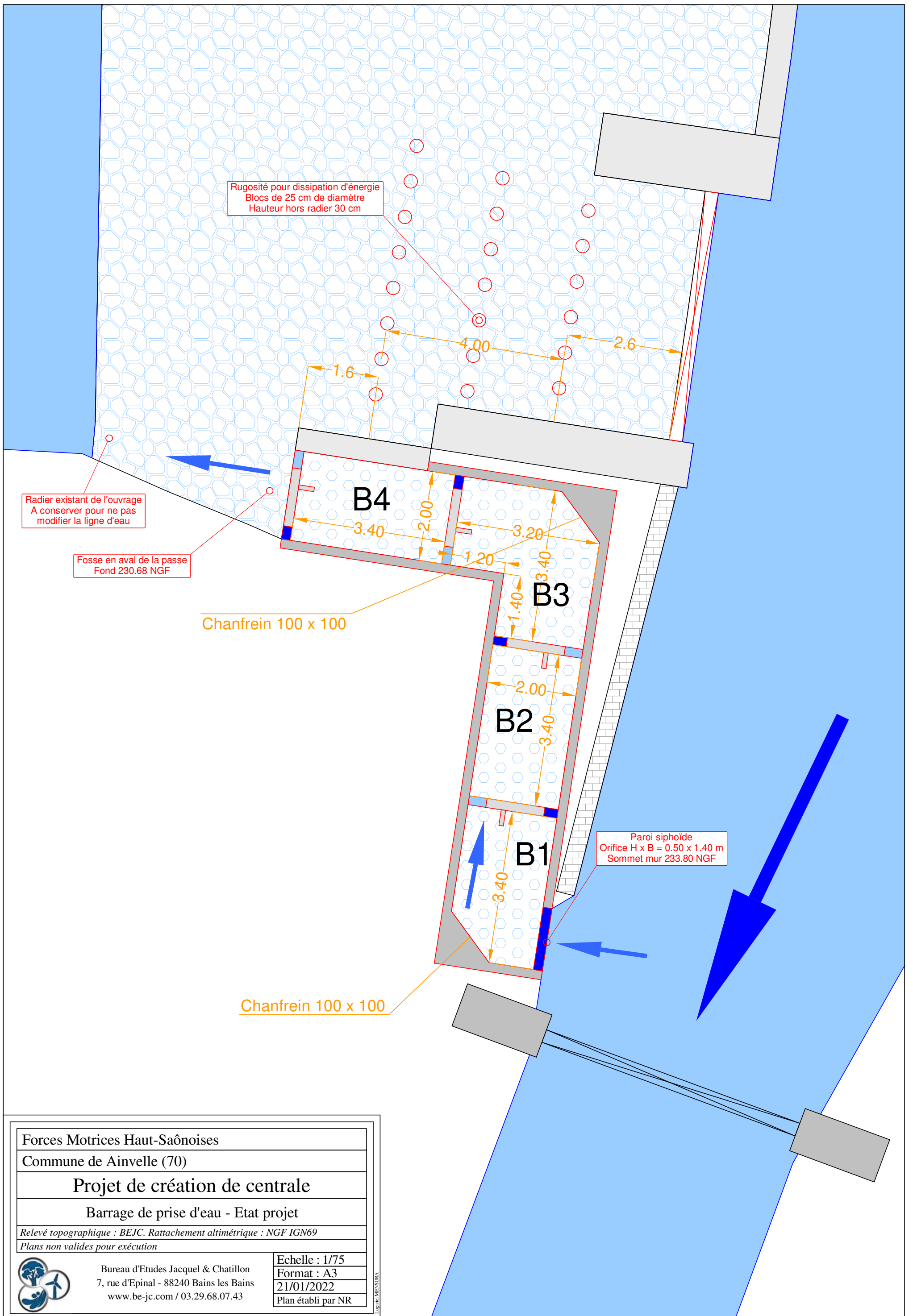
Clapet de décharge  
 Largeur : 5.6 m  
 Cote radier : 231.52 NGF  
 Débit attrait 400 - 900 l/s

Passe à poissons  
 4 Bassins + prébassin  
 Q ~ 400 l/s, chutes 23 cm  
 Pv < 150 W/m3

Vannage de garde  
 Largeur 6.0 m  
 Radier 230.53 NGF  
 Hauteur panneaux 2.50 m  
 Hauteur de levée 2.00 m

Forces Motrices Haut-Saônoises	
Commune de Ainvelle (70)	
<b>Projet de création de centrale</b>	
<b>Barrage de prise d'eau - Etat projet</b>	
<i>Relevé topographique : BEJC. Rattachement altimétrique : NGF IGN69</i>	
<i>Plans non valides pour exécution</i>	
 Bureau d'Etudes Jacquél & Chatillon 7, rue d'Epinal - 88240 Bains les Bains www.be-jc.com / 03.29.68.07.43	Echelle : 1/250 Format : A3 21/01/2022 Plan établi par NR

LEONARD MESSIERA



Forces Motrices Haut-Saônoises

Commune de Ainvelle (70)

**Projet de création de centrale**

Barrage de prise d'eau - Etat projet

Relevé topographique : BEJC. Rattachement altimétrique : NGF IGN69

Plans non valides pour exécution

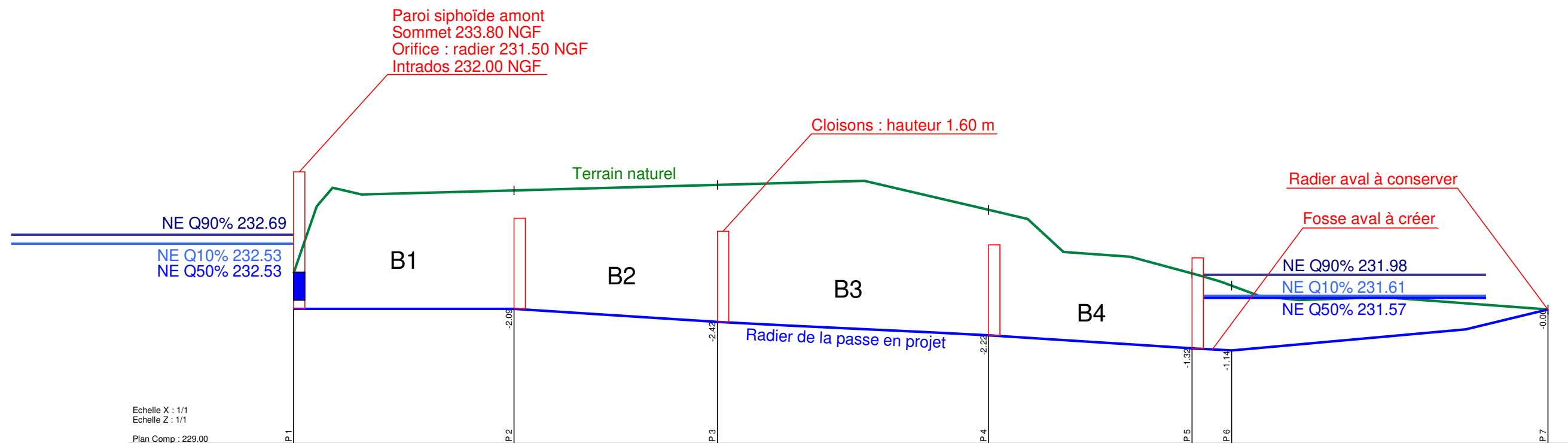


Bureau d'Etudes Jacquél & Chatillon  
 7, rue d'Epinal - 88240 Bains les Bains  
 www.be-jc.com / 03.29.68.07.43

Echelle : 1/75  
 Format : A3  
 21/01/2022  
 Plan établi par NR


LEGRAND MESSIERA





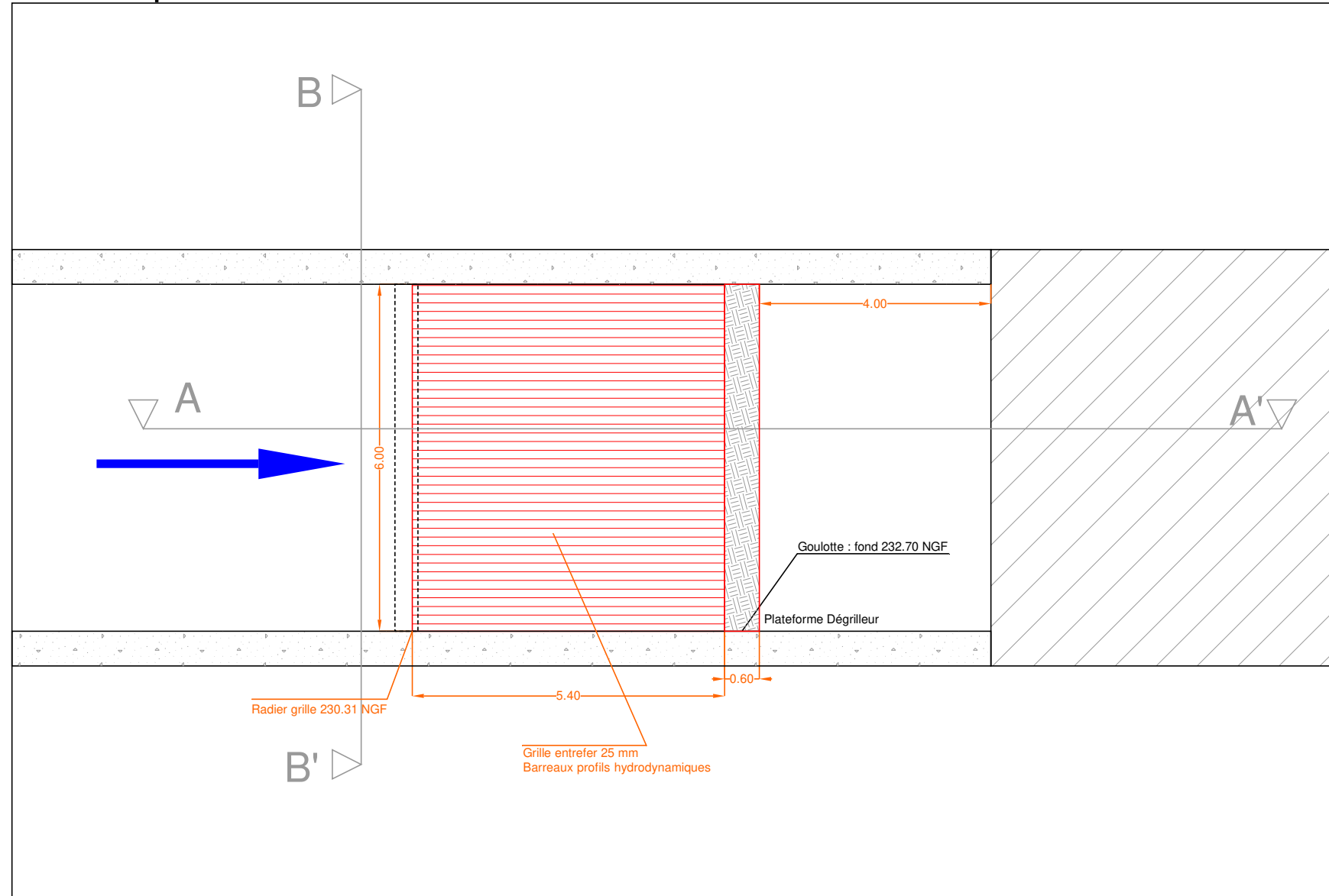
Echelle X : 1/1  
 Echelle Z : 1/1  
 Plan Comp : 229.00

Terrain	Z	232.01	233.47	233.57	233.13	232.00	231.79	231.37
	D	0.00	3.90	7.50	12.30	15.90	16.60	22.20
Projet	Z	231.38	231.38	231.15	230.91	230.68	230.64	231.37
	D	0.00	3.90	7.50	12.30	15.90	16.60	22.20
			3.90	3.60	4.80	3.60	0.70	5.60

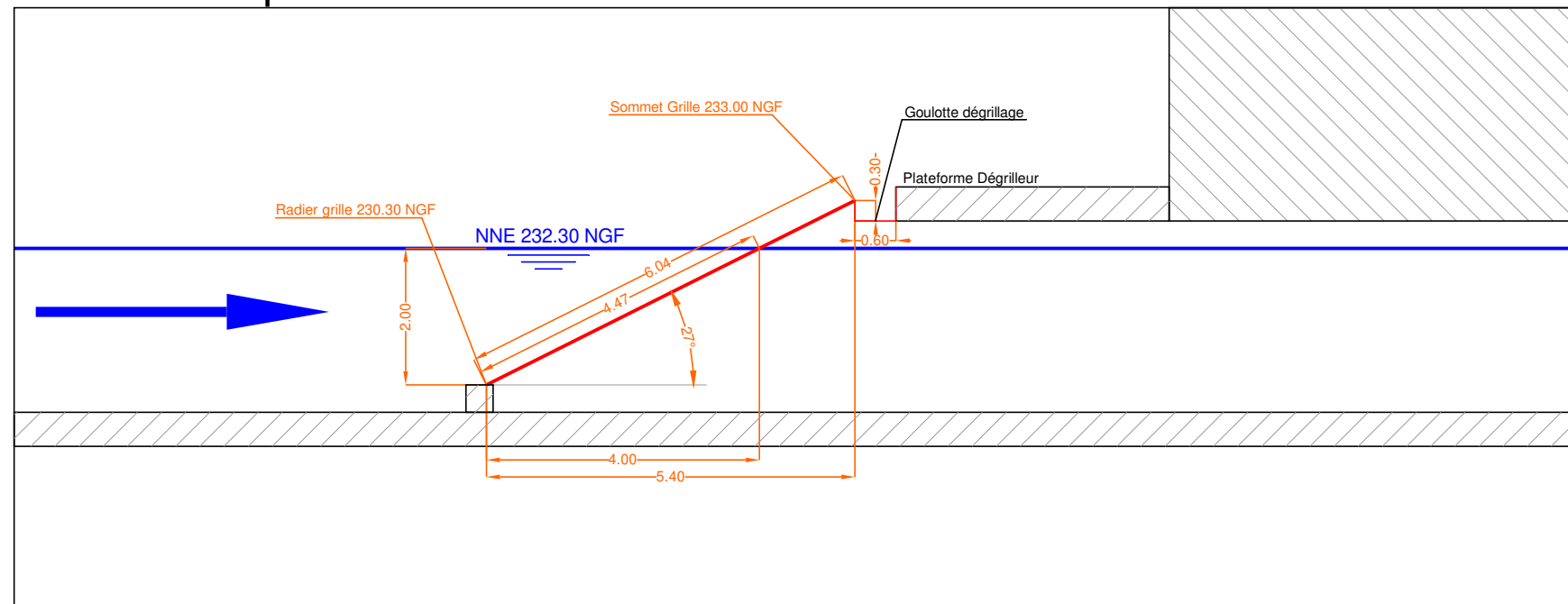
Forces Motrices Haut-Saônoises	
Commune de Ainvelle (70)	
<b>Projet de création de centrale</b>	
Profil en long de la passe à poissons	
Relevé topographique : BEJC. Rattachement altimétrique : NGF IGN69	
Plans non valides pour exécution	
	Echelle : 1/80
	Format : A3
	21/01/2022
	Plan établi par RV
Bureau d'Etudes Jacquel & Chatillon 7, rue d'Epinal - 88240 Bains les Bains www.be-jc.com / 03.29.68.07.43	

L'ESCALIER

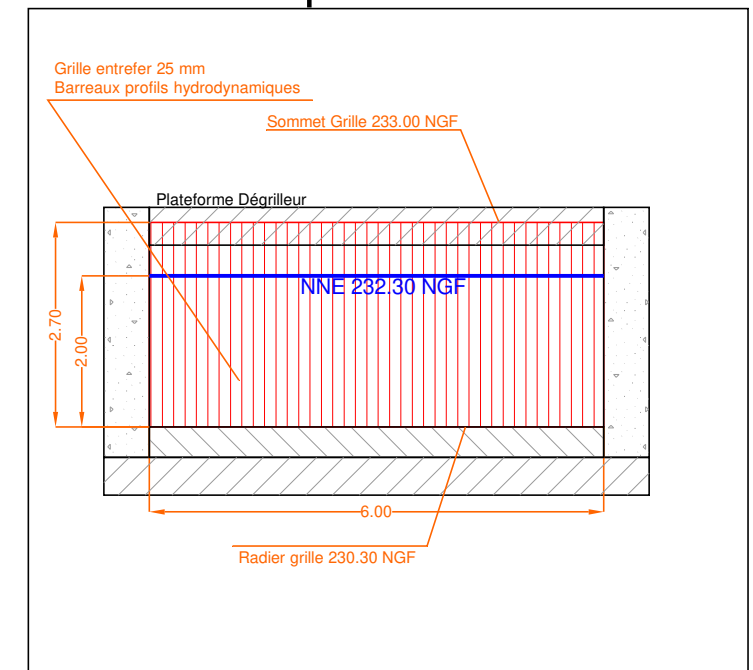
# Vue en plan



# Vue en coupe A-A'



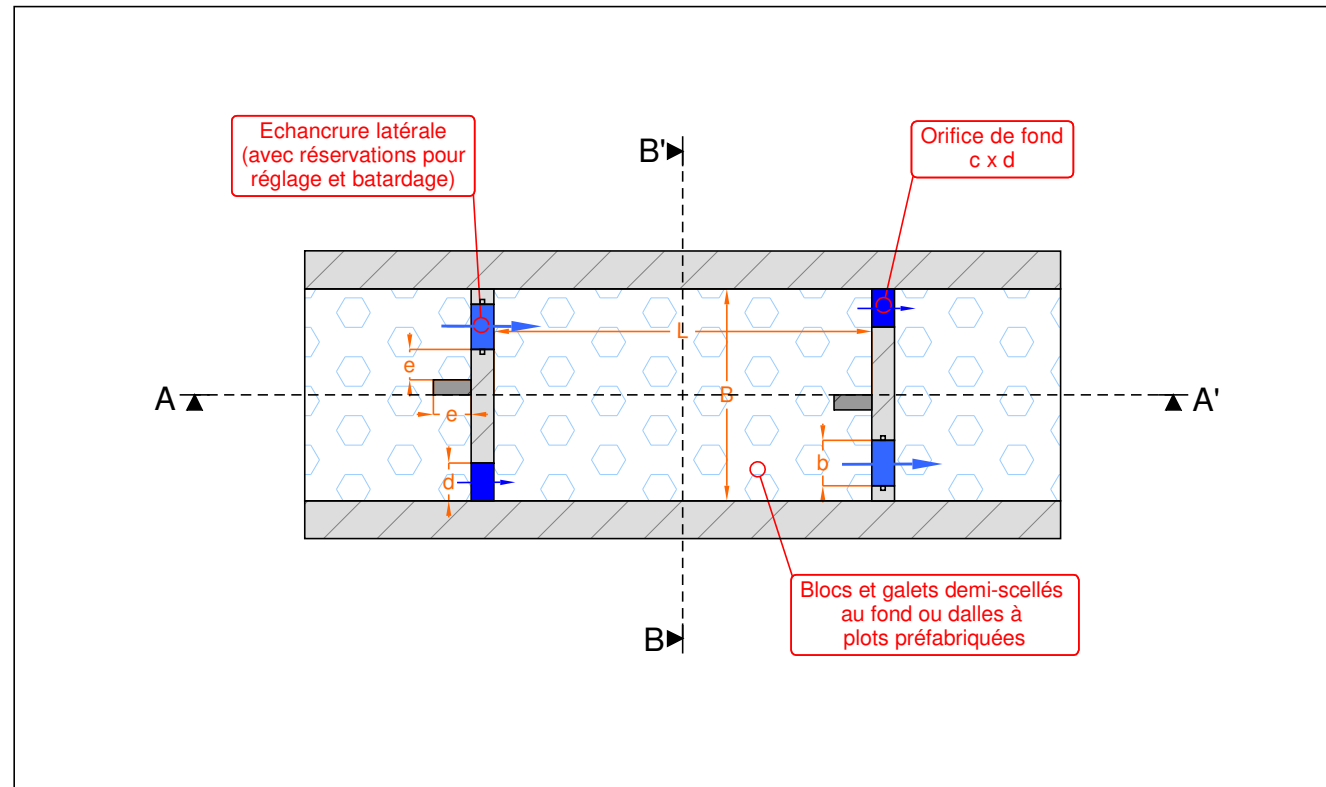
# Vue en coupe B-B'



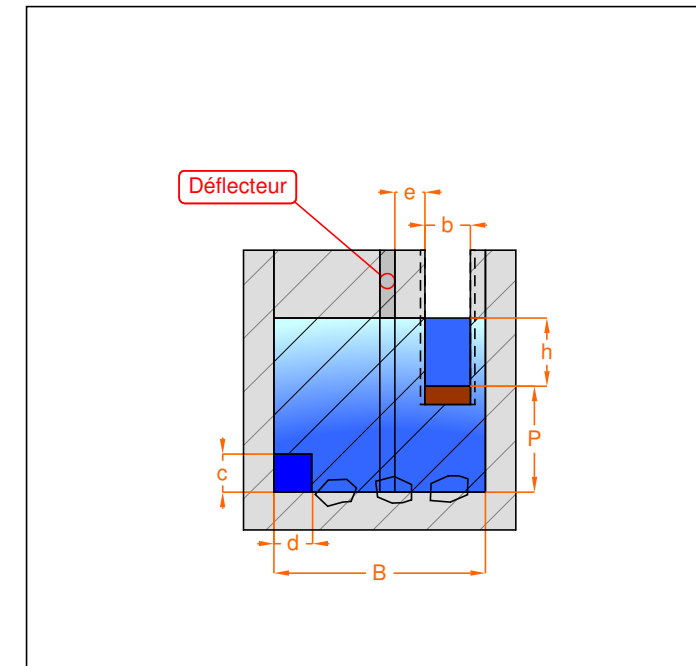
Forces Motrices Haut-Saônoises	
Commune de Ainvelle (70)	
<b>Projet de création de centrale</b>	
Plans et profils de la grille	
Relevé topographique : BEJC. Rattachement altimétrique : NGF IGN69	
Plans non valides pour exécution	
	Echelle : 1/100
	Format : A3
	21/01/2022
	Plan établi par RV

L'ESCAPIER

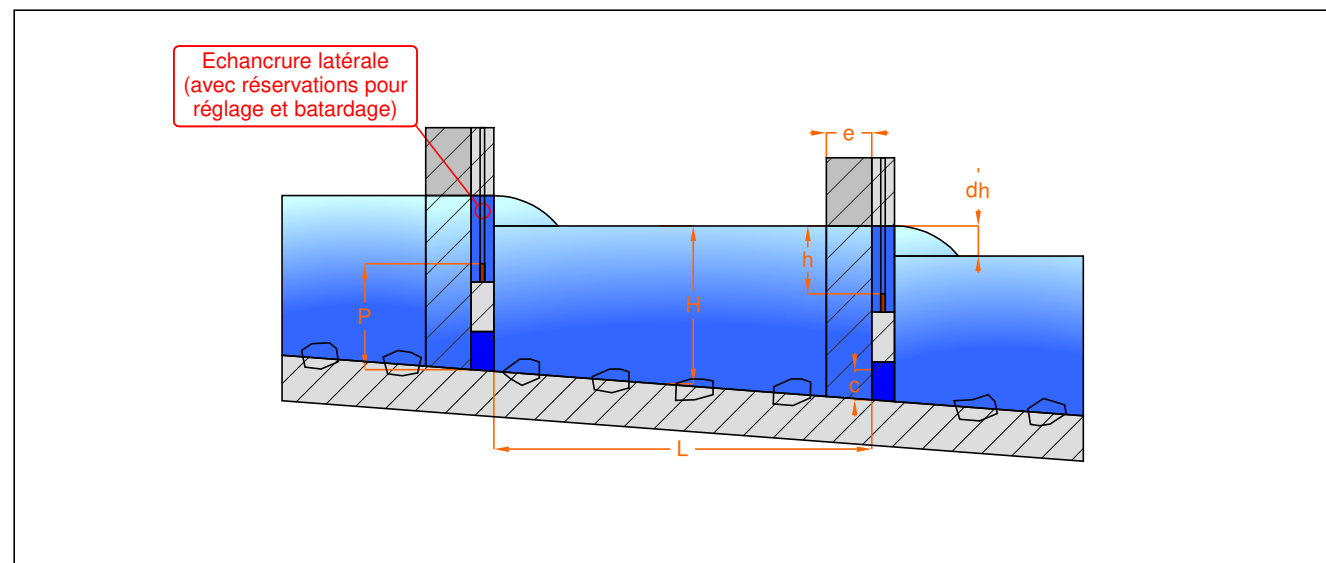
## PLAN TYPE D'UN BASSIN



## COUPE EN TRAVERS BB'



## COUPE EN LONGUEUR AA'



## PLANS DE PRINCIPE SANS ECHELLE

### Caractéristiques de la passe à bassins

Variable	Valeur	Unité	Signification
L	3.40	m	Longueur d'un bassin
B	2.00	m	Largeur d'un bassin
H	1.00	m	Tirant d'eau moyen
dh	23	cm	Hauteur de chute nominale
b	40	cm	Largeur de l'échancrure
c	30	cm	Hauteur de l'orifice de fond
d	30	cm	Largeur de l'orifice de fond
e	35	cm	Longueur du déflecteur
P	47	cm	Hauteur de pelle de l'échancrure
h	64	cm	Charge sur échancrure

Forces Motrices Haut-Saônoises

Commune de Ainvelle (70)

Projet de création de centrale

Plans et profils de la passe à poissons

Relevé topographique : BEJC. Rattachement altimétrique : NGF IGN69

Plans non valides pour exécution



Bureau d'Etudes Jacquél & Chatillon  
7, rue d'Epinal - 88240 Bains les Bains  
www.be-jc.com / 03.29.68.07.43

Echelle :  
Format : A3  
21/01/2022  
Plan établi par RV

---

## ANNEXE 5

---



# Ainvelle v1

## Caractéristiques géométriques de Ainvelle v1

	Surf Orif	Mu Orif	Cote Rad amt pa.	Cote Rad mi-bas.	Long Bas.	Larg Bas.	Larg Ech 1	Alpha Ech 1	Béta Ech 1	Cote seuil Ech 1
1	0.700	0.690	231.380				0.000	0.400	0.000	9999.000
2	0.090	0.720	231.380	231.380	3.400	2.000	0.400	0.400	0.000	231.850
3	0.090	0.720	231.150	231.260	3.400	2.000	0.400	0.400	0.000	231.620
4	0.090	0.720	230.910	231.030	3.400	2.000	0.400	0.400	0.000	231.390
5	0.090	0.720	230.680	230.800	3.400	2.000	0.400	0.400	0.000	231.160

Vanne :

# Ainvelle v1

## Paramètres de fonctionnement : Q5%

	Niveau d'eau	P/v (W/m3)	Tmoy (m)	Cloison N°	Chute (m)	Débit (m3/s)
Amt	232.530					
1	232.490	19	1.118	1	0.037	0.412
2	232.270	134	1.005	2	0.227	0.412
3	232.040	132	1.010	3	0.225	0.412
4	231.820	130	1.018	4	0.222	0.412
Avl	231.600			5	0.218	0.412
Cote Van			Sans			

# Ainvelle v1

## Paramètres de fonctionnement : Q10%

	Niveau d'eau	P/v (W/m3)	Tmoy (m)	Cloison N°	Chute (m)	Débit (m3/s)
Amt	232.530					
1	232.490	19	1.118	1	0.037	0.411
2	232.270	133	1.007	2	0.226	0.411
3	232.040	131	1.013	3	0.224	0.411
4	231.820	127	1.023	4	0.220	0.411
Avl	231.610			5	0.213	0.411
	Cote Van		Sans			

# Ainvelle v1

## Paramètres de fonctionnement : Q30%

	Niveau d'eau	P/v (W/m3)	Tmoy (m)	Cloison N°	Chute (m)	Débit (m3/s)
Amt	232.530					
1	232.490	20	1.117	1	0.037	0.414
2	232.260	137	1.002	2	0.230	0.414
3	232.030	137	1.002	3	0.230	0.414
4	231.800	137	1.001	4	0.231	0.414
Avl	231.570			5	0.231	0.414
	Cote Van		Sans			

## Ainvelle v1

### Paramètres de fonctionnement : Q50%

	Niveau d'eau	P/v (W/m3)	Tmoy (m)	Cloison N°	Chute (m)	Débit (m3/s)
Amt	232.530					
1	232.490	20	1.117	1	0.037	0.414
2	232.260	137	1.002	2	0.230	0.414
3	232.030	137	1.002	3	0.230	0.414
4	231.800	137	1.001	4	0.231	0.414
Avl	231.570			5	0.231	0.414
	Cote Van		Sans			

## Ainvelle v1

### Paramètres de fonctionnement : Q70%

	Niveau d'eau	P/v (W/m3)	Tmoy (m)	Cloison N°	Chute (m)	Débit (m3/s)
Amt	232.530					
1	232.490	19	1.119	1	0.036	0.407
2	232.270	127	1.014	2	0.220	0.407
3	232.060	121	1.031	3	0.213	0.407
4	231.860	112	1.058	4	0.203	0.407
Avl	231.670			5	0.188	0.407
	Cote Van		Sans			



## Ainvelle v1

### Paramètres de fonctionnement : Q90%

	Niveau d'eau	P/v (W/m3)	Tmoy (m)	Cloison N°	Chute (m)	Débit (m3/s)
Amt	232.690					
1	232.640	24	1.269	1	0.046	0.460
2	232.450	109	1.188	2	0.195	0.460
3	232.270	95	1.240	3	0.179	0.460
4	232.110	79	1.313	4	0.157	0.460
Avl	231.980			5	0.132	0.460
	Cote Van		Sans			

## Ainvelle v1

### Paramètres de fonctionnement : Q95%

	Niveau d'eau	P/v (W/m3)	Tmoy (m)	Cloison N°	Chute (m)	Débit (m3/s)
Amt	232.880					
1	232.820	35	1.440	1	0.065	0.544
2	232.620	113	1.359	2	0.196	0.544
3	232.440	101	1.407	3	0.182	0.544
4	232.270	87	1.473	4	0.164	0.544
Avl	232.130			5	0.143	0.544
	Cote Van		Sans			



Réactivité

Efficacité

Précision

Disponibilité

Qualité

Performance

Proximité



Le bureau d'études JACQUEL & CHATILLON, qui bénéficie d'une grande expérience (depuis 1990 en hydroélectricité et Loi sur l'Eau et 2000 dans l'éolien et le photovoltaïque), s'inscrit par ses activités et son expertise environnementale dans le développement des énergies renouvelables.

De plus, il réalise des études dans les domaines de la Loi sur l'Eau, de l'hydraulique et de l'insertion paysagère.



## Hydroélectricité (Antenne de Gondreville) :

- Prospection de sites de toutes puissances
- Recherches de subventions
- Etudes de prédiagnostic
- Dossiers de faisabilité-rentabilité
- Dossier d'autorisation, études d'impact
- Analyses de droits d'eau, définition de la consistance légale
- Relevés topographiques et bathymétriques
- Dossiers de continuité écologique
- Passes à canoë-kayak
- Optimisation de sites existants

## Eolien et Photovoltaïque (Antenne de Châlons-en-Champagne) :

- Prospections de sites
- Demandes d'Autorisations Environnementales
- Etudes techniques
- Etudes d'impact
- Etudes de Dangers
- Etudes paysagères et patrimoniales
- Photomontages, cartes de visibilité
- Etudes préalables agricoles
- Expertises indépendantes

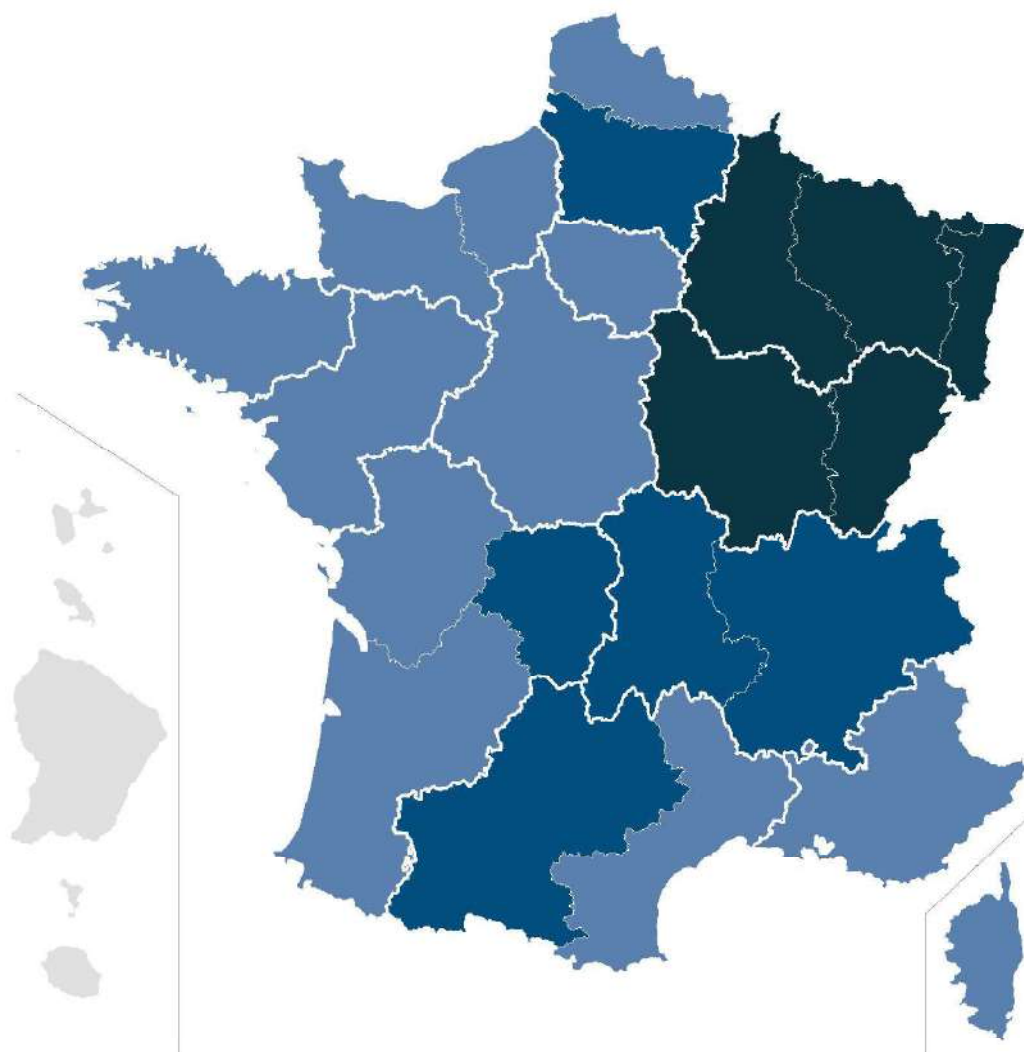
## Hydraulique (Antenne de La-Vôge-les-Bains) :

### Hydraulique (Antenne de La-Vôge-les-Bains) :

- Diagnostics hydrologiques et hydrauliques
- Relevés topographiques et bathymétriques
- Modélisations numériques
- Cartographie des zones inondables
- Impact d'ouvrages, travaux ou aménagements

- Dossiers de déclaration ou d'autorisation Loi sur l'Eau
- Notices d'incidences, études d'impact
- Etudes Faune-Flore
- Dossiers de lotissement, zone industrielle, artisanale ou d'activité commerciale
- Rétention des eaux pluviales
- Dossiers de plan d'eau (création, extension, renouvellement)
- Travaux en cours d'eau

Alors que la volonté de préserver notre environnement s'ancre chaque jour un peu plus dans la conscience collective, la production d'énergies renouvelables s'impose comme l'une des réponses majeures à cette nécessité de réduire les impacts de l'activité humaine sur notre écosystème. Dans la volonté de vous accompagner et de vous conseiller durant l'ensemble des étapes de conception de vos projets, notre équipe a développé un panel de services adaptés.



Le Bureau d'études Jacquél & Chatillon a participé à des centaines de projets sur tout le territoire français métropolitain et d'Outre-mer.



### N'HESITEZ PAS A NOUS SOLLICITER. VOS CONTACTS :

HYDRAULIQUE ET LOI SUR L'EAU  
Siège social  
7 rue d'Epinal  
88240 LA-VOGE-LES-BAINS



**Laurent JACQUEL**  
Gérant  
03.29.36.27.46 - 06.07.30.96.42  
l.jacquel@be-jc.com

HYDROELECTRICITE  
53 rue du Château des Princes,  
54840 GONDREVILLE



**Bruno CHATILLON**  
Gérant  
03.83.62.75.71 - 06.08.51.70.70  
b.chatillon@be-jc.com

EOLIEN ET PHOTOVOLTAÏQUE  
3 quai des Arts  
51000 CHALONS-EN-CHAMPAGNE



**Thomas DUBANCHET**  
Responsable d'agence  
03.26.21.01.97 - 06.24.42.45.11  
t.dubanchet@be-jc.com