Thierry SCHILD

29 rue du Moulin
88510 ELOYES
Téléphone : 06.70.56.88.03
Mail : isabelle.schild@wanadoo.fr

DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

ETUDE D'INCIDENCE – ANNEXES

(Article R181-14 du Code de l'Environnement)

Création d'une centrale hydroélectrique

Cours d'eau : LE RUISSEAU DE LA BORNE MARTIN
Commune de ELOYES
Département des Vosges (88)



BEJC
Bureau d'études
Jacquel & Chatillon
www.be-jc.com

Réalisation du dossier :

Bureau d'Études JACQUEL & CHATILLON
7, rue d'Epinal
88240 LA VÔGE-LES-BAINS
Tél. : 03 29 36 27 46/Portable : 06 07 30 96 42

JUILLET 2025

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE I : ETUDE DE CONTINUITE ECOLOGIQUE

ANNEXE II : ETUDE PEDOLOGIQUE - TECNYDRO

ANNEXE III : ETUDE CHIROPTERE - FEVE

ANNEXE IV : DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE - DUBOST ENVIRONNEMENT

ANNEXE V : REGLEMENT DU PLU

ANNEXE VI : COMPATIBILITE AVEC LES ARRETES DE PRESCRIPTIONS GENERALES

Annexe I. ETUDE DE CONTINUITE ECOLOGIQUE

Pétitionnaire
M. SCHILD
Contact : M. Thierry SCHILD 29 rue du Moulin 88510 ELOYES 06.70.56.88.03 // isabelle.schild@wanadoo.fr

PROJET DE CONTINUITE ECOLOGIQUE SUR LE RUISSEAU DE LA BORNE MARTIN A ELOYES

MONTAISON – DEVALAISON – TRANSIT SEDIMENTAIRE – DETERMINATION DU DEBIT MINIMUM BIOLOGIQUE



DEPARTEMENT DES VOSGES (88)

COMMUNE D'ELOYES

COURS D'EAU : RUISSEAU DE LA BORNE MARTIN

Réalisation du dossier :

BEJC
Bureau d'études
Jacquel & Chatillon
www.be-jc.com

Juillet 2025

Réalisation de l'étude



Coréalisation de l'étude		
Yohann BATOZ (2) Chargé d'études	y.batoz@be-jc.com	03.29.68.07.43
Laurent JACQUEL (1) Gérant	l.jacquel@be-jc.com	03.29.36.27.46 06.07.30.96.42
Ugoline JACQUOT (2) Chargée d'études	u.jacquot@be-jc.com	03.29.68.07.43
Romain VINCENT (2) Chargé d'études	r.vincent@be-jc.com	03.29.68.07.43

AGENCES

(1) Bureau d'études Jacquel & Chatillon, Siège social, 7 rue d'Epinal, 88240 LA VÔGE LES BAINS

(2) Antenne Hydraulique et Environnement, rue des Vergers, 88240 LA VÔGE LES BAINS

(3) Antenne Hydroélectricité, 53 rue du Château des Princes, 54840 GONDREVILLE

(4) Antenne Photovoltaïque et Eolien, 3 quai des Arts, 51000 CHALONS EN CHAMPAGNE

(5) Antenne Photovoltaïque et Eolien, 47 avenue Gambetta, 26000 VALENCE

Date d'édition : 22 juillet 2025

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES 3

TABLE DES ILLUSTRATIONS 6

CHAPITRE I. PRESENTATION 8

I.1. PRESENTATION DU PROJET 8

I.2. CONVENTIONS DE REDACTION 8

I.3. LOCALISATION 9

I.4. CONTRAINTES FONCIERES 10

I.5. DESCRIPTION DES OUVRAGES 11

I.6. CADRE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE 12

I.6.1. Classement des cours d'eau au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement 12

I.6.2. Débit réservé 14

I.6.3. Droit d'eau du site 14

CHAPITRE II. PEUPLEMENT PISCICOLE 15

II.1. ESPECES CIBLES 15

II.2. MIGRATIONS DES ESPECES 19

II.3. CAPACITES DE NAGE 19

CHAPITRE III. CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES 21

III.1. BASSIN VERSANT 21

III.2. DONNEES DISPONIBLES (BIBLIOGRAPHIE / SITOGRAPHIE) 21

III.2.1. Stations hydrologiques 21

III.2.2. Sources bibliographiques diverses 23

III.2.3. Formules empiriques d'estimation du module 26

III.3. REUNIONS DE PRE-CADRAGE 27

III.4. METHODOLOGIE RETENUE 33

III.5. CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES DU RUISSEAU DE LA BORNE MARTIN 34

III.5.1. Débits mensuels 34

III.5.2. Débits classés 34

III.6. DEBITS D'ETIAGE 35

CHAPITRE IV. HYDROELECTRICITE ET DEBITS CARACTERISTIQUES 36

IV.1. DEBITS CARACTERISTIQUES 36

IV.2. REPARTITION DES DEBITS 36

CHAPITRE V. DETERMINATION DU DEBIT MINIMUM BIOLOGIQUE 37
V.1. PROBLEMATIQUE 37
V.2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU PROJET 37
V.2.1. Enjeux 37
V.2.2. Risque d'impact du projet sur les espèces 38
V.3. METHODE HYDROLOGIQUE 38
V.4. METHODE HYDRAULIQUE 39
V.5. METHODE DES MICROHABITATS 42
V.5.1. Principe 42
V.5.2. Mesures réalisées 42
V.5.3. Débit 43
V.5.4. Résultats 43
V.6. SYNTHESE 45
CHAPITRE VI. EVOLUTION DES NIVEAUX D'EAU 46
VI.1. ETAT ACTUEL 46
VI.2. ETAT PROJET 47
CHAPITRE VII. ANALYSE DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE ACTUELLE 50
VII.1. MONTAISON 50
VII.2. DEVALAISON 52
VII.3. TRANSPORT SEDIMENTAIRE 52
VII.4. ENJEUX DU SITE 52
CHAPITRE VIII. MONTAISON 53
VIII.1. IMPLANTATION DE LA PASSE EN PROJET 53
VIII.2. CHOIX DU TYPE D'OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT 54
VIII.3. RIVIERE DE CONTOURNEMENT (VARIANTE N°1) 56
VIII.3.1. Critères de dimensionnement 56
VIII.3.2. Plage de fonctionnement 57
VIII.4. PASSE RUSTIQUE A RANGEES PERIODIQUES (VARIANTE N°2) 57
VIII.4.1. Eléments de dimensionnement 57
VIII.4.2. Synthèse du dimensionnement 58
VIII.4.3. Plage de fonctionnement 59
CHAPITRE IX. DEVALAISON 60
CHAPITRE X. HYDROMORPHOLOGIE 62
X.1. GENERALITES 62
X.2. PROFIL EN LONG DU RUISSEAU 63
X.3. TYPOLOGIE DU COURS D'EAU 64

X.4. FACIES D'ECOULEMENTS 64
X.5. ZONES DE FRAYERES POTENTIELLES 70
X.6. INFLUENCE DE L'OUVRAGE ACTUEL 71
X.7. IMPACT DES AMENAGEMENTS ET GESTION DES OUVRAGES 71
CHAPITRE XI. ENTRETIEN DES OUVRAGES 72
CHAPITRE XII. MAITRISE D'ŒUVRE 73
XII.1. DOSSIER AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES 73
XII.2. RELEVE TOPOGRAPHIQUE 73
XII.3. ELEMENTS DE MAITRISE D'ŒUVRE 73
XII.3.1. Généralités 73
XII.3.2. Validité des plans 74
XII.4. RIVIERE DE CONTOURNEMENT (VARIANTE 1) 74
XII.5. PASSE A POISSONS RUSTIQUE (VARIANTE 2) 75
XII.6. TOLERANCES 78
XII.6.1. Informations générales 78
XII.6.2. Rivière de contournement (variante 1) 78
XII.6.3. Passe à poissons rustiques à rangées périodiques (variante 2) 79
XII.7. RECOLEMENT 79
CHAPITRE XIII. SYNTHESE DU PROJET 80
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 81
DOCUMENTS ANNEXES 82

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Extraits de carte IGN (source : geoportail.gouv.fr) 9
Figure 2 : Coordonnées des propriétaires des parcelles concernées par le projet (Source : sdif vosges) 10
Figure 3: Site de prise d'eau – prise de vue actuelle (source: pétitionnaire) 11
Figure 4 : Localisation des stations de pêche (BEJC, d'après les informations de la Fédération de pêche des Vosges) 15
Figure 5 : Synthèse des résultats de pêche sur le Ruisseau de la Borne Martin 16
Figure 6 : Périodes de migration de la principale espèce présente 19
Figure 7 : Synthèse des capacités de nage des espèces 20
Figure 8 : Localisation du site d'étude et des stations hydrométriques 21
Figure 9 : Caractéristiques des stations hydrologiques locales 22
Figure 10 : Estimation du module du ruisseau de la Borne Martin par l'IRSTEA (source : IRSTEA) 23
Figure 11 : Estimation du module du ruisseau de la Borne Martin par le bureau d'études Antea (source : Antea) 24
Figure 12 : Extrait de la fiche des débits caractéristiques 1971 – 1990 de la Moselle Amont (Source : AERM) 25
Figure 13 : Dispositif de jaugeage ponctuel installé au droit de la future prise d'eau (source : BEJC) 28
Figure 14 : Résultats des mesures de la campagne de jaugeages 30
Figure 15 : Listing des mesures de jaugeage réalisées 31
Figure 16 : Débits mensuels et débits caractéristiques 34
Figure 17 : Débits classés 35
Figure 18 : Répartition des débits au droit du site 36
Figure 19 : Grille de lecture permettant de définir un niveau de risque en fonction des espèces présentes et de l'impact d'une installation hydroélectrique sur un cours d'eau (source : F. Huger & A.L. Borderelle, Août 2012) 38
Figure 20 : Ruisseau de la Borne Martin – Comparaison entre la visite du 23/08/2024 (à gauche) et du 07/12/2023 (à droite) 41
Figure 21 : Echancrure du barrage amont 43
Figure 22: Données implantées dans le modèle Estimhab 44
Figure 23 : Evolution des surfaces utiles pour les différentes espèces en fonction du débit 44
Figure 24 : Gains de surface utile par rapport à un débit minimum biologique de 10 L/s 45
Figure 25 : Mesures des niveaux amont et aval (configuration 1) en fonction du débit naturel du ruisseau – Etat initial 47
Figure 26 : Mesures des niveaux amont et aval (configuration 2) en fonction du débit naturel du ruisseau – Etat initial 47
Figure 27 : Evolution des niveaux amont et aval (configuration 1) en fonction du débit naturel du ruisseau – Etat projet 48
Figure 28 : Evolution des niveaux amont et aval (configuration 2) en fonction du débit naturel du ruisseau – Etat projet 49
Figure 29 : Obstacle à l'écoulement au droit de la future prise d'eau (source : BEJC) 50
Figure 30 : Chutes naturelles observées en aval proche de la future prise d'eau (source : BEJC) 51
Figure 31 : Critères de choix d'un ouvrage de montaison 54
Figure 32 : Exemples de rivière de contournement 55
Figure 33 : Exemples de passe rustique à rangées périodiques (source : BEJC) 55

Figure 34 : Rivière de contournement – Résultats des simulations de fonctionnalité *57*
Figure 35 : Synthèse des caractéristiques de la passe à poissons en projet *59*
Figure 36 : Synthèse des caractéristiques principales du canal d'amenée et de la grille inclinée *61*
Figure 37 : Représentativité des différents faciès à l'échelle du tronçon *66*
Figure 38 : Exutoire de rugosité et macro-rugosité *74*
Figure 39 : Exemples de crochets pour la manutention *75*
Figure 40 : Exemples divers de passes rustiques à rangées périodiques (sources : BEJC) *77*

Chapitre I. PRESENTATION

I.1. PRESENTATION DU PROJET

M. Thierry SCHILD a pour projet la création d'une unité de production hydroélectrique lui permettant d'exploiter l'énergie hydraulique du ruisseau de la Borne Martin à Eloyes.

Le site d'implantation de la prise d'eau (barrage + vanne de tête du canal d'amenée) est encore physiquement présent. Le projet prévoit :

- La création d'un canal d'amenée en rive gauche du ruisseau, une grille et une chambre de mise en charge ;
- L'aménagement d'une unité de production hydroélectrique, alimentée par conduite forcée enterrée, qui bénéficiera d'une hauteur de chute importante et d'un fort potentiel hydroélectrique ;
- La création d'une passe à poissons au barrage ;

L'objectif de cette étude est d'analyser la problématique de la continuité écologique et de déterminer les caractéristiques des aménagements à réaliser sur le ruisseau de la Borne Martin à Eloyes.

Un plan de l'état initial est inséré en annexe.

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 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 ;
- L'entrée hydraulique d'un ouvrage désigne l'amont de l'ouvrage, tandis que la sortie hydraulique désigne l'aval ;
- 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 indiqué est fonction de la précision des données mesurées ou des calculs réalisés.

Sauf mention expresse contraire, toutes les photographies, figures et pièces graphiques sont celles du bureau d'études Jacquel & Chatillon.

I.3. LOCALISATION

Le projet est situé sur le Ruisseau de la Borne Martin. Les extraits de cartes suivants précisent l'emplacement du site.

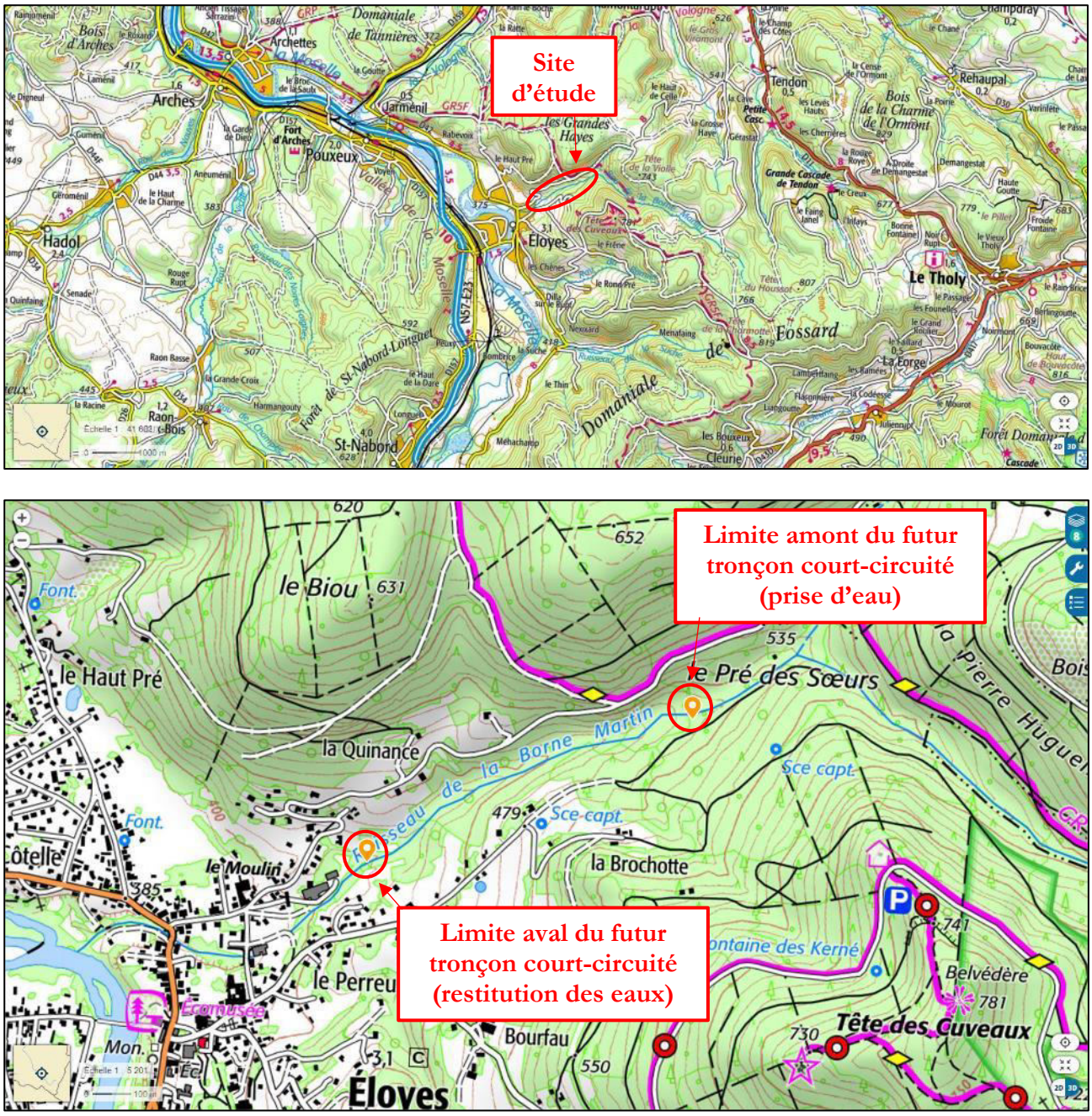


Figure 1 : Extraits de carte IGN (source : geoportail.gouv.fr)

I.4. CONTRAINTES FONCIERES

Le site est facile d'accès sur l'ensemble de son linéaire.

Le tableau suivant indique les références cadastrales des parcelles concernées par le projet ainsi que les coordonnées de leurs propriétaires.

Section	Parcelles	Propriétaire	Usage dans l'état projet
OB	606	Thierry SCHILD 29 rue du Moulin 88510 ELOYES	Passe à poissons en rive droite
OB	624	Thierry SCHILD 29 rue du Moulin 88510 ELOYES	Prise d'eau en rive gauche + canal d'amenée + début de conduite forcée + accès exploitation
OB	574, 577, 578, 579, 580, 581, 583, 584	Thierry SCHILD 29 rue du Moulin 88510 ELOYES	Conduite forcée
OB	1633	Thierry SCHILD 29 rue du Moulin 88510 ELOYES	Centrale hydroélectrique et restitution
OB	1632	André PIERRAT 24 rue Leduc 88510 ELOYES	Chemin d'exploitation pour accès centrale
OB	1558	Yannick CRESSIN/Emily STRABACH 9 Clos du Moulin 88510 ELOYES	Chemin d'exploitation pour accès centrale
AC	414, 415	Patrick BLAUDEZ 325 Grande Rue 88370 POMBIERES LES BAINS Pascal LA ROSA 120 rue de la May 88200 SAINT ETIENNE LES REMIREMONT	Chemin d'exploitation pour accès centrale
AC	416, 418, 419	SCI CBC IMMO 145 rue de la Moselle 88550 POUXEUX	Chemin d'exploitation pour accès centrale

Figure 2 : Coordonnées des propriétaires des parcelles concernées par le projet (Source : sdif vosges)

Le pétitionnaire est propriétaire des parcelles sur lesquelles seront implantées la prise d'eau, la passe à poissons, le canal d'amenée, la conduite forcée, la centrale et la restitution.

I.5. DESCRIPTION DES OUVRAGES

L'ouvrage de prise d'eau n'est pas référencé par le Référentiel des Obstacles à l'Ecoulement (ROE).

Le projet consiste en la réutilisation d'un ancien site hydraulique, implanté en dérivation (rive gauche) du ruisseau de la Borne Martin.

De ce site, seule la prise d'eau (barrage + vanne de tête du canal d'amenée) est encore physiquement présente. Les caractéristiques principales actuelles du barrage sont les suivantes :

- Largeur de 3 mètres ;
- Crête du déversoir mesurée à la cote 481.35 NGF.

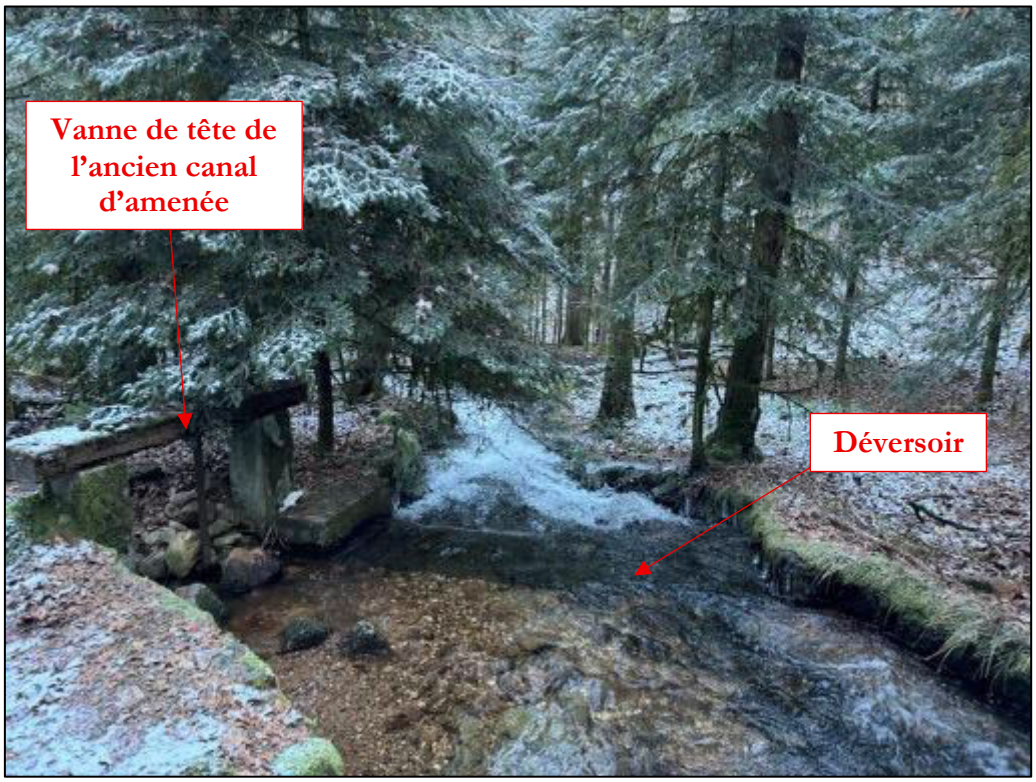


Figure 3: Site de prise d'eau – prise de vue actuelle (source: pétitionnaire)

Il convient de noter que l'emprise de l'ancien canal d'amenée est encore identifiable.

I.6. CADRE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE

On rappelle ici quelques éléments législatifs et réglementaires concernant les cours d'eau et le site d'étude. Ces éléments ne sont en aucun cas exhaustifs et les textes de lois ne sont pas repris dans leur intégralité pour des raisons de concision.

Le lecteur intéressé pourra trouver l'intégralité des articles de loi correspondants sur le site internet Légifrance.

I.6.1. Classement des cours d'eau au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement

Ce classement remplace un classement antérieur créé par l'article L.432-6 du Code de l'Environnement. L'article L.214-17 du Code de l'Environnement stipule que :

« I.- Après avis des conseils départementaux intéressés, des établissements publics territoriaux de bassin concernés, des comités de bassins et, en Corse, de l'Assemblée de Corse, l'autorité administrative établit, pour chaque bassin ou sous-bassin :

1° Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux parmi ceux qui sont en très bon état écologique ou identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire, sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.

Le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants, régulièrement installés sur ces cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux, est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée ;

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

II.- Les listes visées aux 1° et 2° du I sont établies par arrêté de l'autorité administrative compétente, après étude de l'impact des classements sur les différents usages de l'eau visés à l'article L. 211-1. Elles sont mises à jour lors de la révision des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux pour tenir compte de l'évolution des connaissances et des enjeux propres aux différents usages.

III.- Les obligations résultant du I s'appliquent à la date de publication des listes. Celles découlant du 2° du I s'appliquent, à l'issue d'un délai de cinq ans après la publication des listes, aux ouvrages existants régulièrement installés. Lorsque les travaux permettant l'accomplissement des obligations résultant du 2° du I n'ont pu être réalisés dans ce délai, mais que le dossier relatif aux propositions d'aménagement ou de changement de modalités de gestion de l'ouvrage a été

déposé auprès des services chargés de la police de l'eau, le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant de l'ouvrage dispose d'un délai supplémentaire de cinq ans pour les réaliser.

Le cinquième alinéa de l'article 2 de la loi du 16 octobre 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique et l'article L. 432-6 du présent code demeurent applicables jusqu'à ce que ces obligations y soient substituées, dans le délai prévu à l'alinéa précédent. A l'expiration du délai précité, et au plus tard le 1er janvier 2014, le cinquième alinéa de l'article 2 de la loi du 16 octobre 1919 précitée est supprimé et l'article L. 432-6 précité est abrogé.

Les obligations résultant du I du présent article n'ouvrent droit à indemnité que si elles font peser sur le propriétaire ou l'exploitant de l'ouvrage une charge spéciale et exorbitante.

IV.- Les mesures résultant de l'application du présent article sont mises en œuvre dans le respect des objectifs de protection, de conservation et de mise en valeur du patrimoine protégé soit au titre des monuments historiques, des abords ou des sites patrimoniaux remarquables en application du livre VI du code du patrimoine, soit en application de l'article L. 151-19 du code de l'urbanisme.

V.- A compter du 1er janvier 2022, les mesures résultant de l'application du présent article font l'objet d'un bilan triennal transmis au Comité national de l'eau, au Conseil supérieur de l'énergie ainsi qu'au Parlement. Ce bilan permet d'évaluer l'incidence des dispositions législatives et réglementaires sur la production d'énergie hydraulique ainsi que sur son stockage.

La circulaire du 18 janvier 2013 relative à l'application des classements de cours d'eau précise les principes généraux et les modalités d'application des classements de cours d'eau prévus à l'article L214-17 CE. Elle apporte des éléments d'interprétation et de méthodologie afin que les services de police de l'eau appréhendent de manière homogène le traitement de projets d'ouvrages nouveaux et de travaux dans le lit mineur des cours d'eau de la liste 1 et les prescriptions à imposer aux ouvrages sur les cours d'eau de la liste 2.

La circulaire du 18 janvier 2013 n'exclut pas d'office l'équipement pour la production hydroélectrique d'ouvrages existants sur un tronçon de cours d'eau classé liste 1.

La circulaire du 18 janvier 2013 précise que *« l'objectif de la liste 2 est l'amélioration du fonctionnement écologique des cours d'eau. Il ne s'agit pas de rendre au cours d'eau son état naturel d'origine mais de rétablir des fonctions écologiques et hydrologiques à un niveau permettant notamment l'atteinte des objectifs de la DCE, en rétablissant une circulation optimale des poissons migrateurs et un transfert suffisant des sédiments. Dans certains cas, la suppression d'obstacles avec renaturation de tronçons de cours d'eau pourra être justifiée pour atteindre cet objectif, sans qu'elle ne soit exigée par principe ».* Elle ajoute que *« Le classement en liste 2 induit une obligation de résultat en matière de circulation des poissons migrateurs et de transport suffisant des sédiments ».*

Elle explique par ailleurs qu' *« il appartient au responsable de l'ouvrage d'analyser l'impact de celui-ci sur la continuité écologique et de proposer les aménagements et modalités de gestion adéquats, et à l'autorité administrative, de fournir les éléments de connaissance qu'elle possède le cas échéant sur ce point et de fixer les prescriptions permettant de respecter les exigences du classement, à partir de la proposition d'aménagement ou de gestion faite par le responsable de l'ouvrage ».*

Les arrêtés de classement du bassin Rhin-Meuse sont parus le 28/12/2012, complétés le 22/11/2013 pour certains cours d'eau des Ardennes.

Le ruisseau de la Borne Martin au droit du site n'est classé ni en liste 1 ni en liste 2 au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement par arrêté du 28/12/2012.

I.6.2. Débit réservé

L'article L.214-18 du Code de l'Environnement stipule que :

« I. - Tout ouvrage à construire dans le lit d'un cours d'eau doit comporter des dispositifs maintenant dans ce lit un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage ainsi que, le cas échéant, des dispositifs empêchant la pénétration du poisson dans les canaux d'amenée et de fuite.

Ce débit minimal ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau en aval immédiat ou au droit de l'ouvrage correspondant au débit moyen interannuel, évalué à partir des informations disponibles portant sur une période minimale de cinq années, ou au débit à l'amont immédiat de l'ouvrage, si celui-ci est inférieur. […]

II. - Les actes d'autorisation ou de concession peuvent fixer des valeurs de débit minimal différentes selon les périodes de l'année, sous réserve que la moyenne annuelle de ces valeurs ne soit pas inférieure aux débits minimaux fixés en application du I. En outre, le débit le plus bas doit rester supérieur à la moitié des débits minimaux précités. […]

III. - L'exploitant de l'ouvrage est tenu d'assurer le fonctionnement et l'entretien des dispositifs garantissant dans le lit du cours d'eau les débits minimaux définis aux alinéas précédents.

IV. - Pour les ouvrages existant à la date de promulgation de la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, les obligations qu'elle institue sont substituées, dès le renouvellement de leur concession ou autorisation et au plus tard le 1er janvier 2014, aux obligations qui leur étaient précédemment faites. Cette substitution ne donne lieu à indemnité que dans les conditions prévues au III de l'article L. 214-17. […] »

La circulaire du 5 juillet 2011 relative à l'application de l'article L. 214-18 précise notamment dans son annexe 1 les modalités de mise en œuvre des débits réservés. En particulier, il est indiqué qu'une obligation de résultat s'applique au gestionnaire pour le maintien du débit réservé dans le cours d'eau en aval de l'ouvrage.

I.6.3. Droit d'eau du site

Le site n'est pas autorisé actuellement. Le projet fait l'objet d'un dossier de demande d'autorisation environnementale pour l'usage de la force motrice des eaux.

Le niveau légal de retenue envisagé correspond à la cote 481.35 NGF IGN69.

L'installation hydroélectrique disposera d'un débit d'équipement de 0.35 m³/s.

La hauteur de chute brute est de 68 m et la puissance maximale brute de 234 kW.

Chapitre II. PEUPLEMENT PISCICOLE

II.1. ESPECES CIBLES

Le Ruisseau de la Borne Martin au droit du site est classé en 1ère catégorie piscicole (dominance théorique de peuplement salmonicole).

La base de données Naïade ne mentionne aucun résultat de pêche d'inventaire pour le ruisseau de la Borne Martin.

Des inventaires piscicoles ont été réalisés sur un linéaire intégrant le site projet, par la fédération départementale de pêches des Vosges. Plusieurs échantillonnages ont été réalisés le 24 octobre 2023 :

- Station 1 : entre 10 et 70 m en amont de la prise d'eau de la centrale située en amont immédiat du site d'étude, soit hors tronçon court-circuité ;
- Station 2 : entre 20 et 80 m en aval de la prise d'eau de la centrale située en amont immédiat du site d'étude, soit au sein d'un tronçon court-circuité dont le débit réservé est de 15 L/s (supérieur à 10% du module) ;
- Station 3 : au sein du futur tronçon court-circuité de la centrale hydroélectrique en projet ;
- Station 4 : en aval du futur tronçon court-circuité de la centrale hydroélectrique en projet.

La carte ci-dessous permet de visualiser la localisation des stations de pêche :

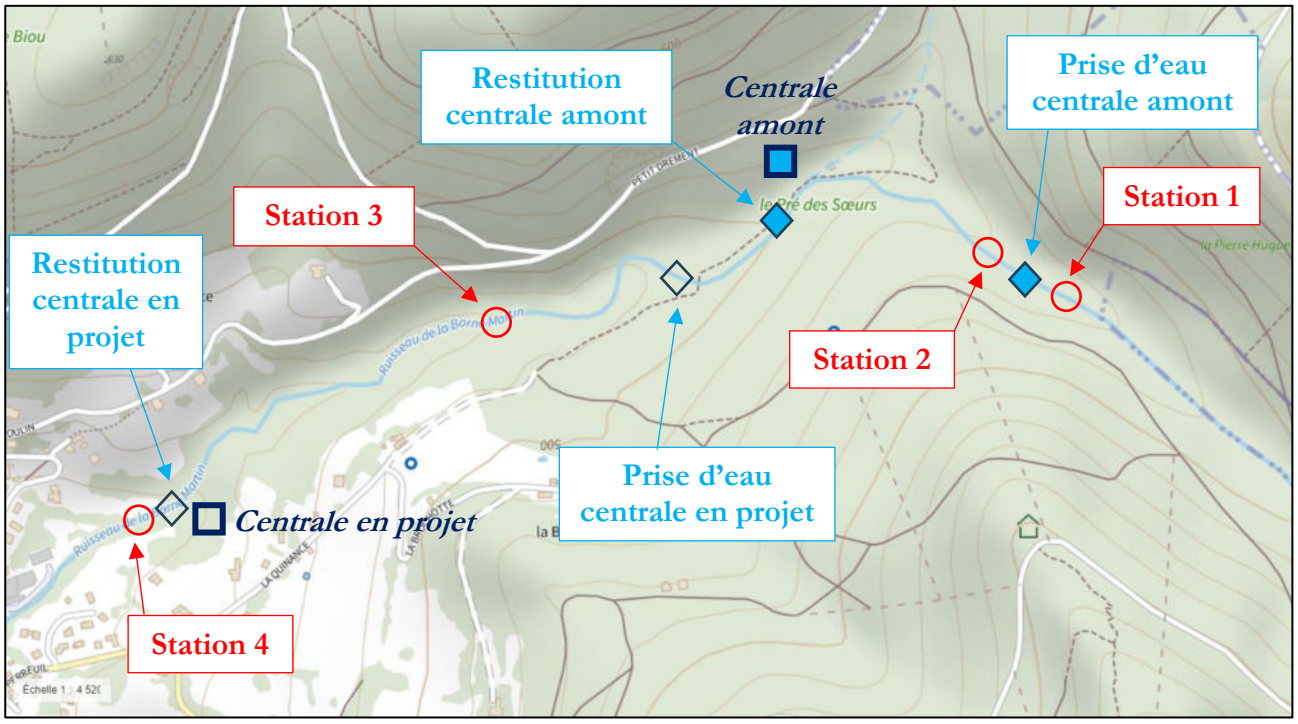


Figure 4 : Localisation des stations de pêche (BEJC, d'après les informations de la Fédération de pêche des Vosges)

Ces pêches fournissent des indications sur le peuplement piscicole du ruisseau de la Borne Martin aux alentours du site. Le graphique suivant synthétise les résultats de pêche.

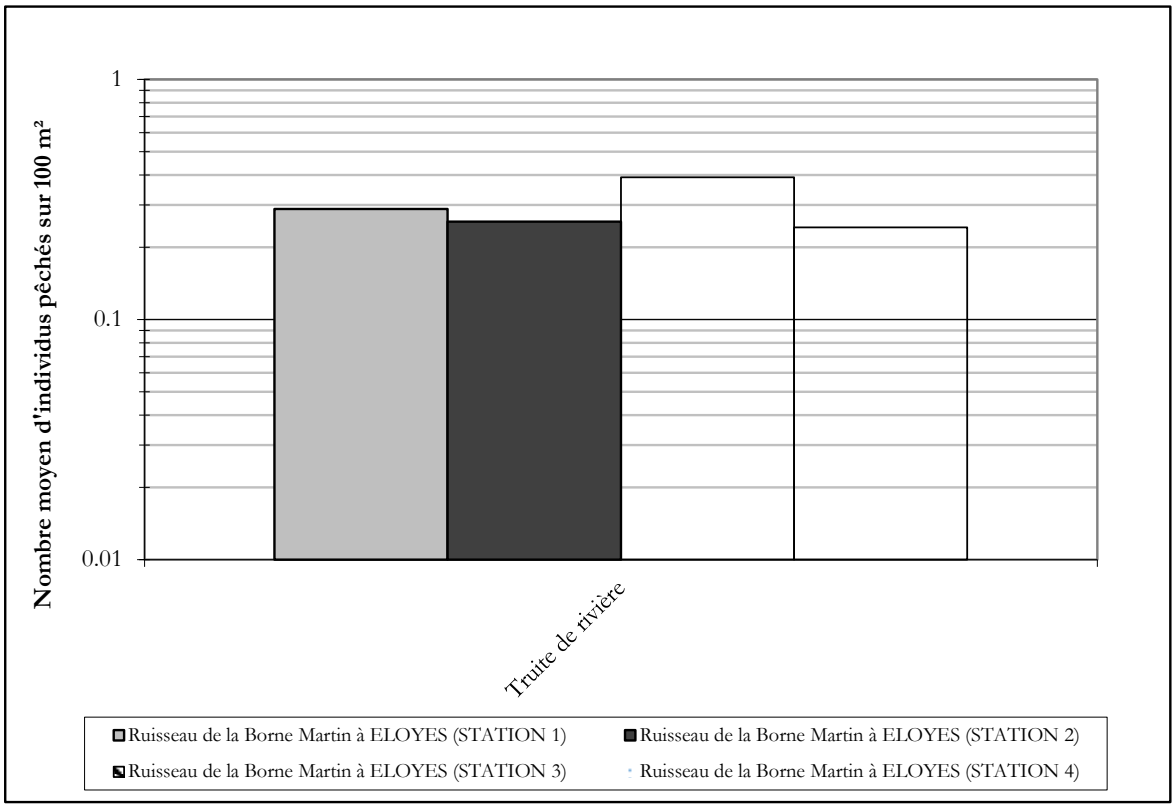
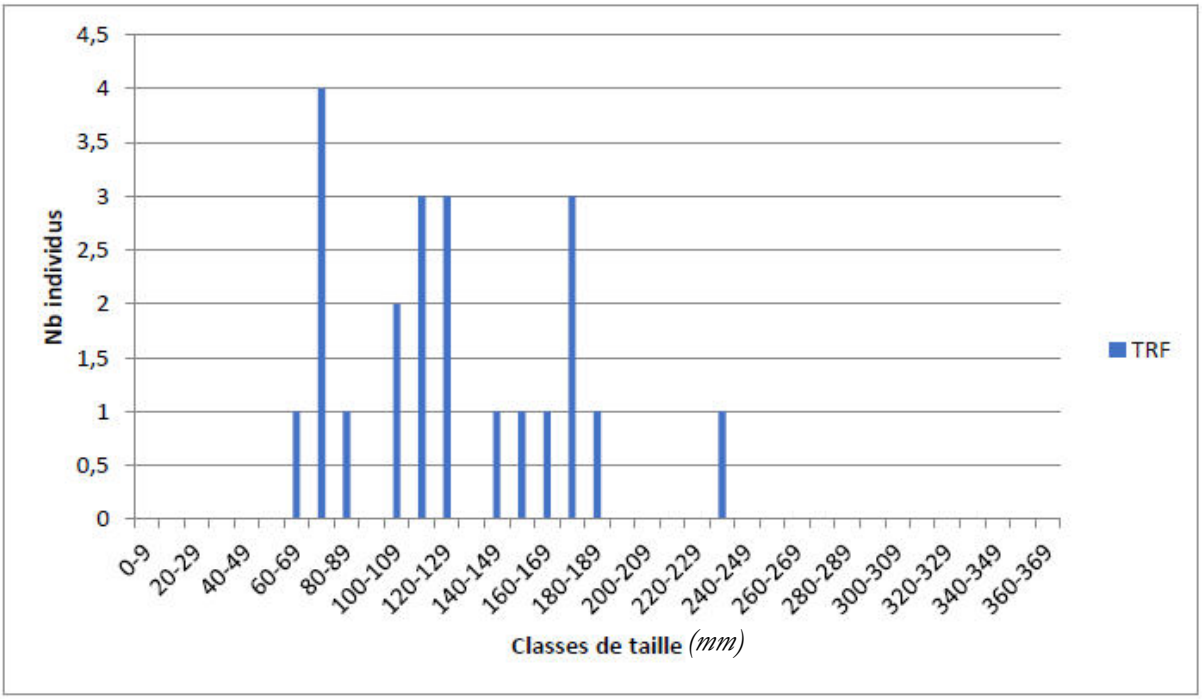


Figure 5 : Synthèse des résultats de pêche sur le Ruisseau de la Borne Martin

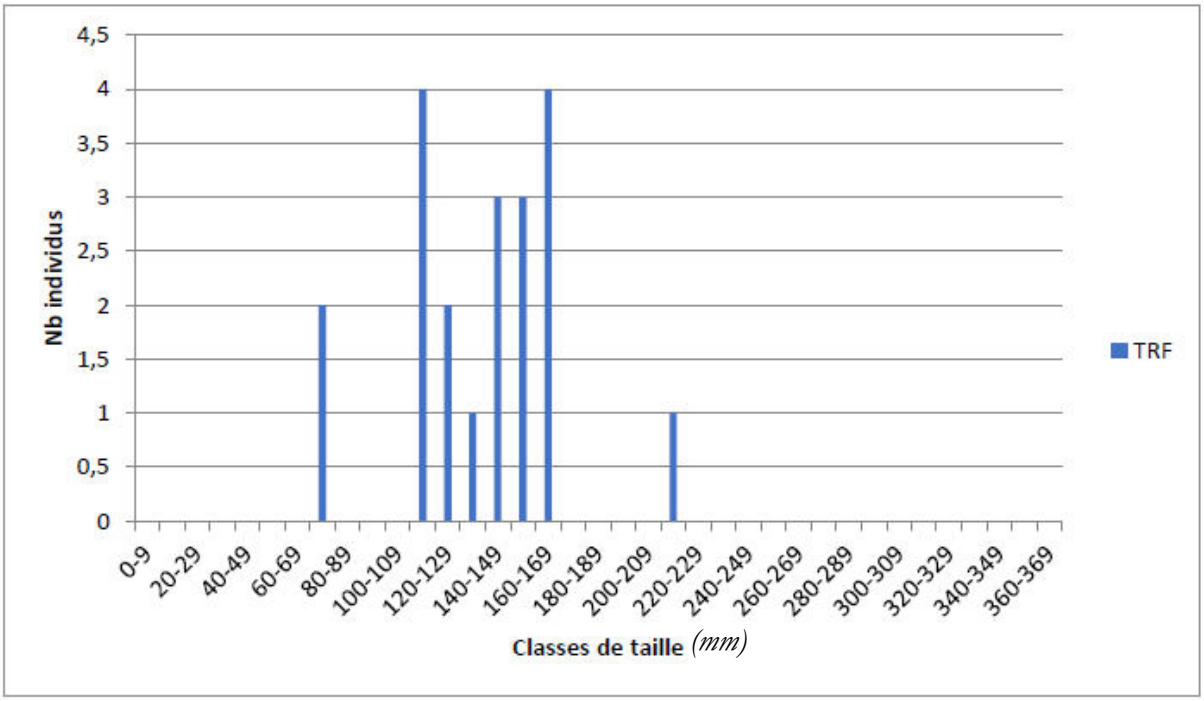
La seule espèce pêchée est la Truite de rivière. Les densités en individus mesurées témoignent d'une bonne qualité des eaux et sont comparables d'une station de pêche à une autre.

Comme le montre les graphiques suivants (source : fédération de pêche des Vosges), les classes de taille observées sont également similaires, avec une forte majorité d'individus entre 7 et 19 cm.

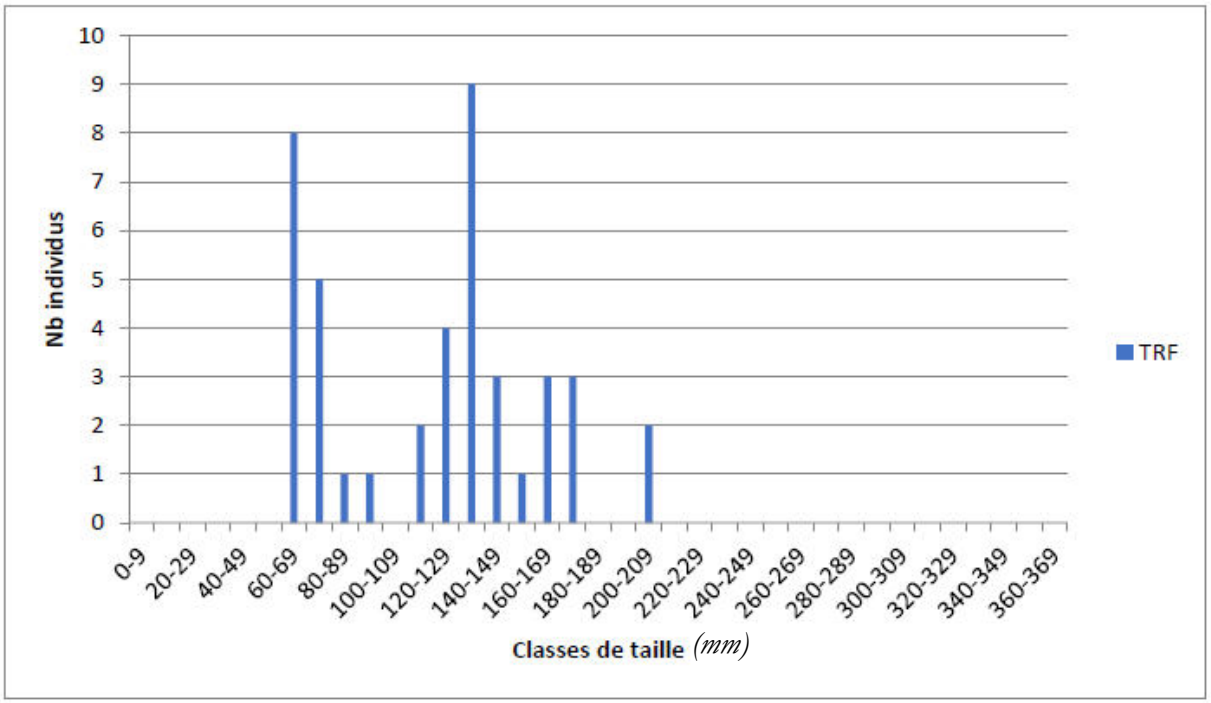
Station 1



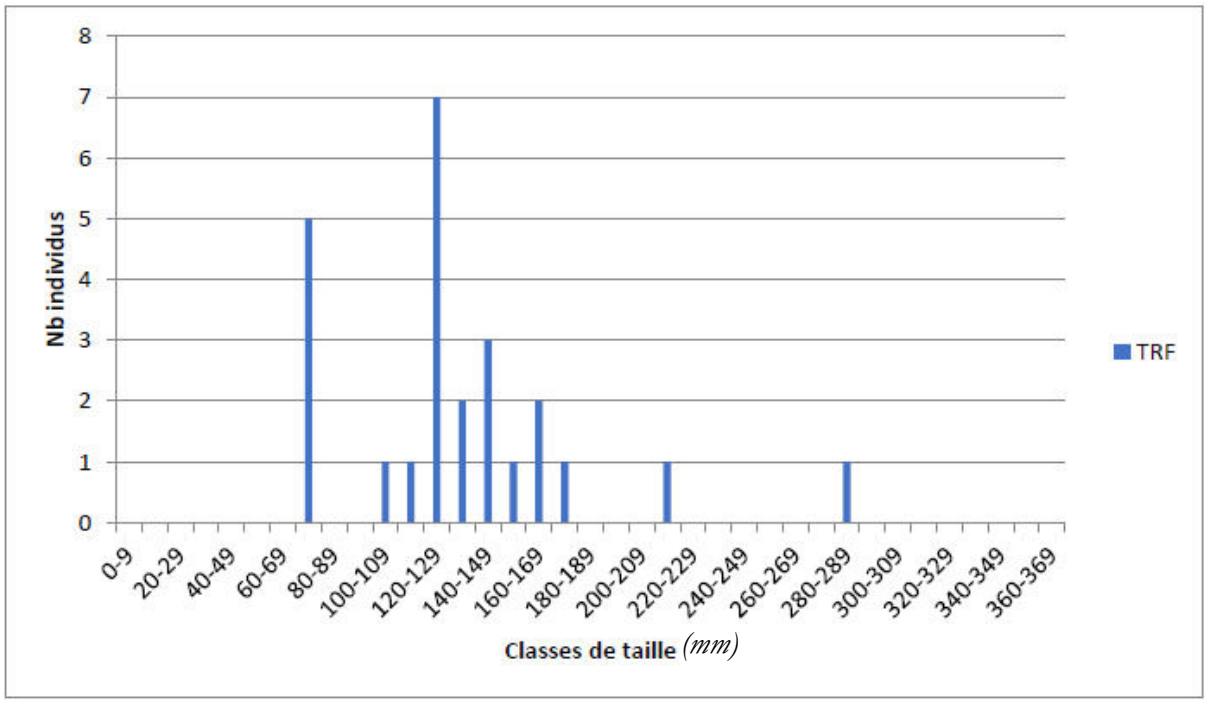
Station 2



Station 3



Station 4



Le peuplement observé est cohérent avec celui indiqué dans le réseau hydrographique théorique[1].

[1] *The theoretical hydrographical network (RHT) for France and its environmental attributes*, Pella et al., 2012

Compte tenu des espèces pêchées et des objectifs de continuité écologique attendus sur le cours d'eau, la seule espèce prise en compte dans le cadre de cette étude est la Truite de rivière.

Les pêches réalisées par la fédération de pêche des Vosges ne montrent pas de différence entre la population piscicole du tronçon court-circuité de la centrale amont (station 2) et la population piscicole du ruisseau sur des tronçons non influencés (stations 1, 3 et 4). Dans ses conclusions, la fédération de pêche précise également que le ruisseau – bien que plus important en aval (en terme de débit et de faciès) – ne présente pas pour autant un peuplement piscicole plus dense.

Cela indique que le débit réservé de l'installation hydroélectrique (de 15 L/s – soit une valeur supérieure à 10% du module) **est suffisant pour garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces piscicoles vivant dans le ruisseau de la Borne Martin.**

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.
Truite Fario												

Figure 6 : Périodes de migration de la principale espèce présente

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.

Le tableau suivant donne des ordres de grandeur des capacités de nage des différentes espèces[2]. 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

Figure 7 : Synthèse des capacités de nage des espèces

[2] 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.

Chapitre III. CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES

III.1. BASSIN VERSANT

La superficie du bassin versant drainé au droit du site d'études a été calculée à 7.2 km², sur la base des courbes de niveau des cartes IGN à l'échelle 1/25000ème.

Les éléments bibliographiques à la disposition du bureau d'études (Riffard et al., 2012) fournissent une valeur très similaire.

Le relief du bassin versant est marqué et il n'existe à la connaissance du bureau d'études aucune influence karstique particulière dans le bassin versant ; l'estimation de la surface est donc fiable.

III.2. DONNEES DISPONIBLES (BIBLIOGRAPHIE / SITOGRAPHIE)

III.2.1. Stations hydrologiques

La carte suivante permet de visualiser l'emplacement du site d'étude ainsi que les stations hydrométriques locales référencées par Hydroportail.

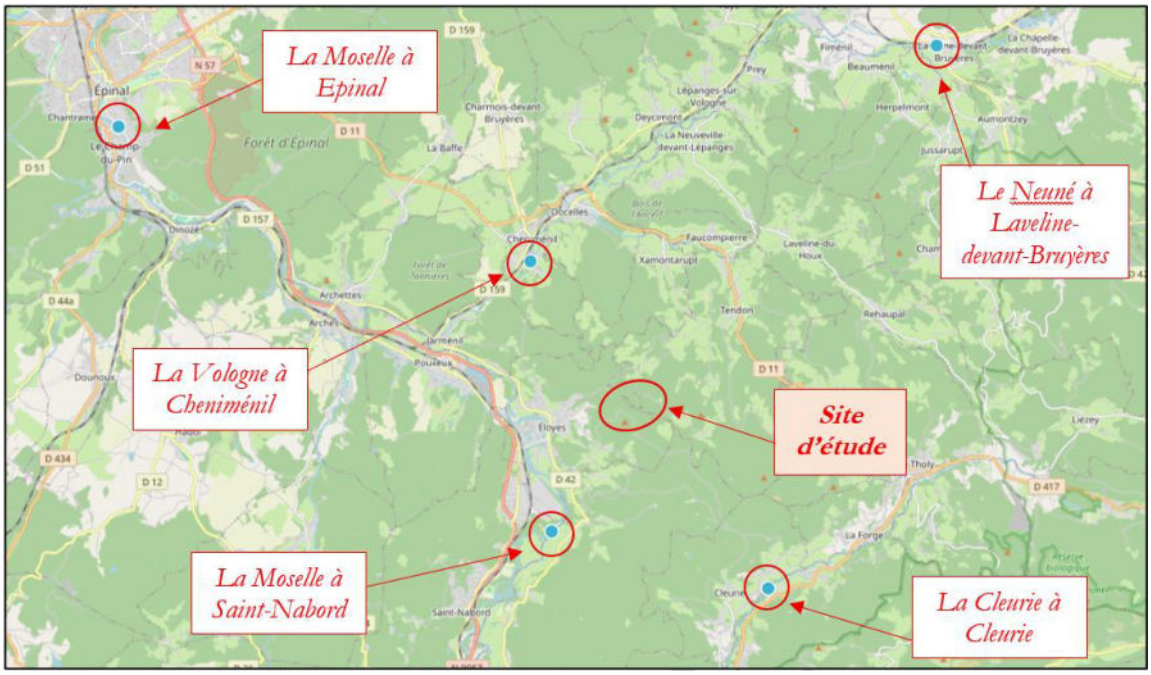


Figure 8 : Localisation du site d'étude et des stations hydrométriques

Le tableau suivant synthétise les principales caractéristiques des stations hydrométriques locales.

	Station n°1	Station n°2	Station n°3	Station n°4	Station n°5
Localisation	Saint-Nabord	Epinal	Cheniménil	Cleurie	Laveline-devant-Bruyères
Cours d'eau	La Moselle	La Moselle	La Vologne	La Cleurie	Le Neuné
Bassin versant (km²)	626	1217	355	63	96
Module (m³/s)	23.90	37.60	9.19	2.22	2.00
Débit spécifique (L/s/km²)	38.18	30.90	25.89	35.24	20.83
Régime influencé	Non	Non	Non	Non	Non
Validité des données	Bonne en basses, moyennes et hautes eaux	Bonne en basses, moyennes et hautes eaux	Bonne en basses, moyennes et hautes eaux	Bonne en basses, moyennes et hautes eaux	Incertaine en basses, bonne en moyennes et hautes eaux
Période de fonctionnement	1961 - 2025	1951 - 2025	1988 - 2025	1970 - 2025	1986 - 2025
Utilisée pour l'hydrologie	Oui	Oui	Oui	Non	Non

Figure 9 : Caractéristiques des stations hydrologiques locales

L'ensemble de ces stations dispose d'un jeu de données de débits conséquent et d'une bonne qualité de mesure, à l'exception de la station du Neuné en période d'étiage. Toutefois, elles présentent toutes une surface de bassin versant nettement supérieure à celle du site d'étude. Or, les caractéristiques géométriques des bassins versants (notamment la surface et la forme) influencent fortement le comportement hydrologique, en particulier en ce qui concerne les débits d'étiage et de crue. Ces différences limitent donc la comparabilité directe avec un site présentant des caractéristiques physiques très différentes.

En outre, elles drainent des zones topographiquement plus élevées que le bassin du ruisseau de la Borne Martin, ce qui limite leur représentativité de l'hydrologie du ruisseau de la Borne Martin. À titre d'exemple, le débit spécifique de la Vologne en amont de sa confluence avec la Jamagne (secteur de Gérardmer et Xonrupt-Longemer) est estimé à environ 40 L/s/km².

En s'appuyant sur les données de ces deux stations, ainsi que sur celles de la station de Cheniménil sur la Vologne, il est possible d'appréhender le débit spécifique des affluents de la Moselle (hors Vologne) entre Saint-Nabord et Épinal, à l'aide de la formule suivante :

$$Q\ spécifique\ (hors\ Vologne) = \frac{(Module\ Epinal - Module\ St\ Nabord - \ Module\ Cheniménil)}{(BV\ Epinal - BV\ St\ Nabord - BV\ Cheniménil)}$$

Module exprimé en m³/s et le bassin versant (BV) exprimé en km².

Soit :

$$Q\ spécifique\ affluents = \frac{(37.6 - 23.9 - \ 9.19)}{(1217 - 626 - 355)} = \frac{4.51}{236} = \mathbf{19.1\ L/s/km^2}$$

Les affluents de la Moselle entre les stations de Saint-Nabord et Epinal (hors Vologne), dont fait partie le ruisseau de la Borne Martin, présentent un débit spécifique de 19.1 L/s/km².

III.2.2. Sources bibliographiques diverses

Plusieurs autres sources bibliographiques ont été consultées par le bureau d'études afin d'apprécier au mieux les débits moyens locaux.

A souligner que ces études sont issues de données à grande échelle et entachées d'une incertitude significative. Des intervalles de confiance sont donnés lorsque ceux-ci étaient connus.

III.2.2.1. CARTOGRAPHIE DES DEBITS MOYENS PAR L'IRSTEA

L'estimation de l'Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (IRSTEA) est explicitée dans le document *Combinaison multi-modèle et cartographie de consensus du débit de référence d'étiage et du débit moyen à l'échelle de la France*, Riffard et al., IRSTEA, 2012 ;

Ci-après un extrait de la cartographie réalisée au droit du ruisseau de la Borne Martin.

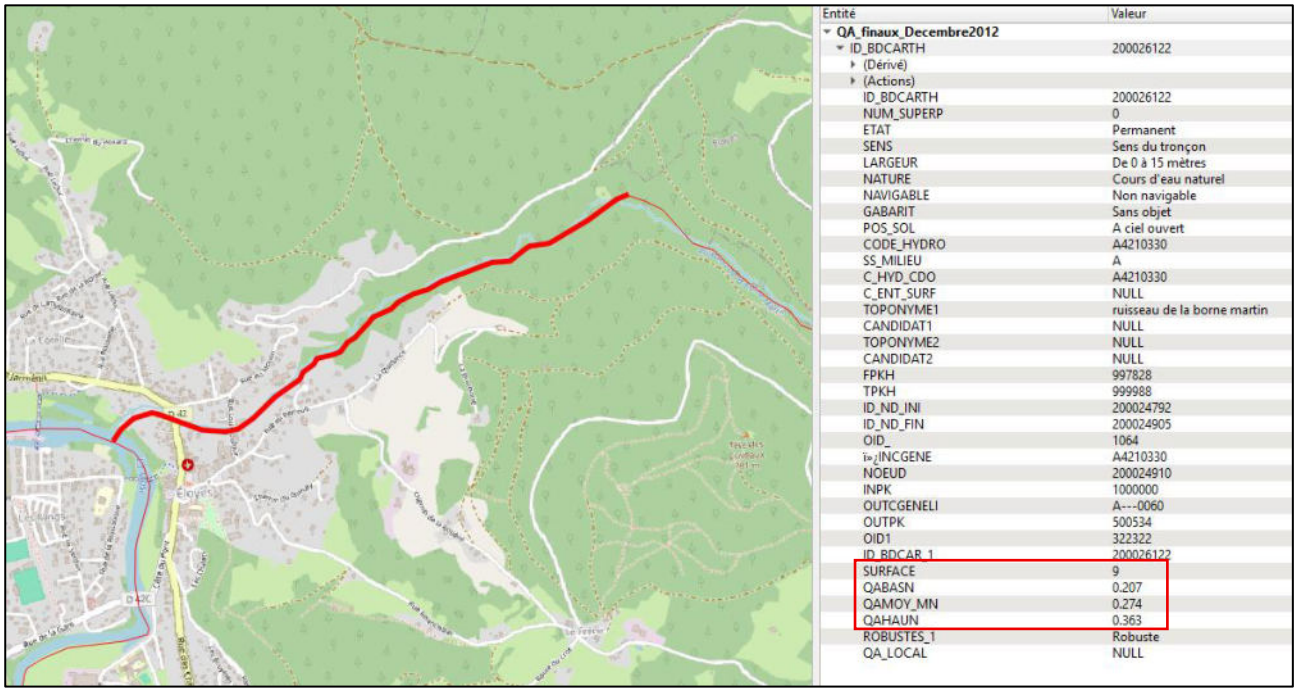


Figure 10 : Estimation du module du ruisseau de la Borne Martin par l'IRSTEA (source : IRSTEA)

Selon l'IRSTEA, le module du ruisseau – au droit de sa confluence avec la Moselle – serait de 274 L/s, avec un intervalle de confiance compris entre 207 et 363 L/s.

Extrapolé au prorata des bassins versants au droit du site de prise d'eau, le module serait de 220 L/s (intervalle de confiance compris entre 166 et 291 L/s), soit un débit spécifique de 30.56 L/s/km².

A noter que le modèle a été développé à l'échelle nationale (France) sans calibration sur des données hydrologiques observées, ce qui se traduit par une incertitude élevée et une large plage de confiance des résultats.

III.2.2.2. CALCUL DU BUREAU D'ETUDES ANTEA

L'estimation du bureau d'études Antea est explicitée dans le document *Appui à la police de l'eau pour le rétablissement de la franchissabilité piscicole et l'augmentation des débits réservés – Calcul de modules*, Antea, février 2014.

Le document nous a été transmis par la Direction Départementale des Vosges.

Le document propose une formule d'estimation du module annuel, sous la forme de lame d'eau écoulée, estimée à partir du cumul de précipitations annuel et de la température moyenne de l'air.

La relation est la suivante :

$$E(mm) = \frac{1}{a} \cdot (P\ mm)^2 - b \cdot T^\circ + c$$

Les coefficients a, b et c ont été déterminés comme le meilleur ajustement sur les 29 stations hydrométriques disponibles dans les Vosges.

Les paramètres définis par Antea sont :

$$a = 3630.65 \qquad b = 66.80 \qquad c = 730.44$$

La formule fait ensuite l'objet d'un facteur correctif qui vise à imposer les valeurs de modules mesurées au niveau des stations hydrométriques.

Le seul ouvrage identifié sur le ruisseau de la Borne Martin est un seuil-déversoir situé en amont immédiat de la route départementale 42, sur le territoire de la commune d'Eloyes. Son code ROE est le 60027.

La figure suivante synthétise les différentes valeurs mentionnées dans le rapport Antea.

Ouvrage	X Lambert 93	Y Lambert 93	Superficie du bassin versant (m^2)	Précipitations moyennes annuelles (mm/an)	Température moyenne annuelle (°C)	Lame d'eau calculée (mm/an)	Module calculé (m^3/s)	Correction appliquée
ROE60027	968 719	6 783 327	10 603 125	1493	7.5	882	0.297	oui

Figure 11 : Estimation du module du ruisseau de la Borne Martin par le bureau d'études Antea (source : Antea)

Le module serait – selon Antea – de 297 L/s, soit extrapolé au prorata des bassins versants, 202 L/s au droit du site de prise d'eau. Le débit spécifique serait ainsi de 28.01 L/s/km².

Le bureau d'études émet certaines réserves à propos de certaines données climatiques utilisées dans le modèle :

- La température moyenne annuelle, estimée à 7.5 °C par Antea, est probablement sous-évaluée au regard des données observées par Météo France (exemple : 10.2 °C au Roulier, 10.3 °C à Epinal ou encore 8.8 °C à Vagney) ;

- Les précipitations moyennes annuelles, estimées à près de 1500 mm par Antea, sont nettement supérieures aux observations observées par Météo France (1000 mm au Roulier, 907 mm à Epinal et 1472 mm à Vagney), traduisant une surestimation probable des apports en eau.

III.2.2.3. DEBITS CARACTERISTIQUES 1971 – 1990 DE L'AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE

Une estimation des débits mensuels d'étiage et du module pour la majorité des cours d'eau a été réalisé entre 1971 et 1990 par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse. Aucune actualisation des données n'a été réalisé à ce jour.

La fiche relative au bassin versant la Moselle Amont est disponible à l'adresse url suivante : *https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/moselle.pdf*.

Le ruisseau de la Borne Martin n'est pas étudié par ce document. Cependant, il est estimé un module pour la Moselle en aval de sa confluence avec la Suche et en amont de sa confluence avec la Vologne, linéaire où conflue le ruisseau de la Borne Martin avec le cours d'eau. Ci-après un extrait de la fiche :

Identification du point	P.K.H	Surface du B.V. en km²	Module (m3/s)	Débits mensuels d'étiage (m3/s)		
				F 1/2	F 1/5	F 1/10
La Moselle à l'aval du confluent de la Suche (limite des zones A420 et A421)	508.61	632.3	24.4	4.15	2.34	1.73
La Moselle à l'amont du confluent de la Vologne (limite des zones A421, A436 et A440)	517.11	667.1	25.3	4.41	2.48	1.84

Figure 12 : Extrait de la fiche des débits caractéristiques 1971 – 1990 de la Moselle Amont (Source : AERM)

En s'appuyant sur ces données, il est possible d'appréhender le débit spécifique des affluents de la Moselle la Suche (exclue) et la Vologne (exclue), à l'aide de la formule suivante :

$$Q\ spécifique = \frac{(Module\ Moselle\ amont\ Vologne - Module\ Moselle\ aval\ Suche)}{(BV\ Moselle\ amont\ Vologne - BV\ Moselle\ aval\ Suche)}$$

Module exprimé en m³/s et le bassin versant (BV) exprimé en km².

Soit :

$$Q\ spécifique = \frac{(25.3 - 24.4)}{(667.1 - 632.3)} = \frac{0.9}{34.8} = \mathbf{25.8\ L/s/km^2}$$

Il convient de noter que ces données sont relativement anciennes, ce qui introduit une incertitude non négligeable.

III.2.2.4. AUTRE DOCUMENT

D'après un document ancien communiqué par le pétitionnaire, intitulé « Etat statistique des irrigations et des usines sur les cours d'eau non navigables ni flottables » (inséré en annexe), il est calculé un module de 150 L/s pour un bassin versant de 10 km².

Extrapolé au prorata des bassins versants au droit du site de prise d'eau, le module serait de 105 L/s, soit 14.58 L/s/km².

Cette source de données, relativement ancienne, présente une incertitude notable. Par ailleurs, l'absence de référence et de méthodologie explicite pour l'estimation de ce module limite sa validité.

III.2.3. Formules empiriques d'estimation du module

Il est fréquent que certains bassins versants disposent de plus de données météorologiques que de données hydrologiques. Ainsi, il peut être intéressant de réaliser une estimation du module à partir de modèles pluie-débit.

Les formules pluie-débit d'estimation du module (Formule de Turc, formule de Langbein, formule de Coutagne, formule du Cemagref de 1987, formule PA, etc.) nécessitent de renseigner seulement quelques données d'entrée :

- La superficie du bassin versant ;
- Les précipitations annuelles ;
- La température annuelle moyenne de l'air, ou l'évapotranspiration potentielle ;
- L'altitude moyenne du bassin versant.

La station Météo France la plus proche du site d'étude est située sur la commune Le Roulier. Elle donne une pluviométrie annuelle de 1000.2 mm pour une température moyenne de 10.2°C.

Le site du projet de prise d'eau draine un bassin versant de 7.2 km² ; avec les caractéristiques météorologiques précédentes, on obtient pour le module annuel :

- 108 L/s par la formule de Turc ;
- 102 L/s par la formule de Coutagne ;
- 105 L/s par une formule du Cemagref.

Selon ces formules empiriques, le module est estimé à 105 L/s (moyenne des trois formules) soit un débit spécifique de 14.6 L/s/km² environ.

Il convient de noter que cette dernière valeur semble relativement faible par rapport aux données hydrologiques disponibles à proximité du site d'étude. Il est probable que les caractéristiques hydrologiques estimées selon ces formules soient sous-estimées.

Ces estimations du module s'appuient sur des formules générales, sans prise en compte des particularités du bassin versant étudié, telles que les échanges interbassins ou la capacité de stockage du bassin versant.

III.3. REUNIONS DE PRE-CADRAGE

Lors de la réunion de phase amont qui s'est tenue le 31 mars 2025 dans les locaux de la Direction Départementale des Territoires, il a été demandé que des jaugeages soient réalisés sur le cours d'eau afin de vérifier la valeur du module (105 L/s) mentionnée dans le dossier de demande d'échange transmis en phase amont.

Par ailleurs, au cours de l'entretien avec M. Durand le 23 mai 2025, une demande complémentaire a été formulée visant à exploiter les données de production de la centrale hydroélectrique existante — située en amont, à proximité immédiate de la future prise d'eau, et appartenant au pétitionnaire — afin d'enrichir l'échantillon de données disponibles.

Ces demandes sont traitées dans les chapitres suivants.

III.3.1.1. CAMPAGNE DE JAUGEAGES

Pour répondre à la sollicitation de l'administration, des mesures de débit ont été effectuées sur le ruisseau de la Borne Martin entre le 15 avril et le 10 juin 2025. Deux autres mesures ponctuelles ont été réalisées le 14 et 28 juin 2025.

Ces mesures, initialement destinées au calage du modèle GR4j (cf. chapitre III.3.1.1.1.), sont fournies à titre indicatif. En raison des nombreuses incertitudes associées, ce modèle n'a finalement pas été retenu, rendant ces données de jaugeage inutilisées.

III.3.1.1.1. Choix du site de mesure et caractéristiques des ouvrages installés

Le site de la future prise d'eau a été retenu comme le plus propice à des mesures. En effet :

- Il permet facilement l'installation d'un ouvrage de mesure, sans procéder à des travaux en cours d'eau et à l'usage de matériaux polluants (béton par exemple) ;
- l'installation d'un déversoir sur le seuil béton ne dégrade pas la continuité écologique pendant la période relevée, ce qui aurait été le cas pour tout autre site de mesure ;
- les mesures réalisées sont représentatives du cours d'eau au niveau de la prise d'eau du projet. Aucune interpolation supplémentaire n'est nécessaire pour adapter la mesure au site du projet, ce qui réduit la marge d'erreur.

Une planche a été ajoutée au niveau du seuil béton existant afin de constituer un déversoir mince. Enfin, une échelle limnimétrique a été mise en place pour permettre une lecture facile des niveaux d'eau depuis la berge. Ci-après une photo du dispositif réalisé :

Vue vers l'aval



Vue vers l'amont



Figure 13 : Dispositif de jaugeage ponctuel installé au droit de la future prise d'eau (source : BEJC)

Les ouvrages installés ont été rattachés au réseau de nivellement français en s'appuyant sur le relevé du cabinet de géomètre Demange & Associés. Le raccord s'est fait sur plusieurs points et la différence altimétrique entre ces différents points est identique au relevé du géomètre, ainsi, il est considéré que les données ci-dessous sont très fiables.

Le déversoir mince est large de 2 mètres et sa crête est mesurée à la cote 481.48 NGF (soit 13 cm au-dessus de la crête du seuil-déversoir existant).

Pour des raisons de simplicité de mise en œuvre, le zéro de l'échelle limnimétrique n'a pas été calé au niveau de la cote de surverse. La cote de surverse correspond à la hauteur « 17 cm » sur l'échelle limnimétrique.

III.3.1.1.2. Mise en œuvre de la campagne de jaugeages

La méthodologie mise en œuvre pour les mesures s'est articulée comme suit :

1. Mesures journalières réalisées par le pétitionnaire, consistant à photographier la règle installée afin de relever la hauteur d'eau, accompagnée de l'enregistrement de la date et de l'heure de chaque observation ;

2. Mesures ponctuelles effectuées par le bureau d'études, reposant sur un jaugeage au sel visant à valider la fiabilité des débits obtenus par la formule du déversoir.

La campagne de mesure s'est déroulée du 15 avril au 10 juin 2025 (ainsi que le 14 et 28 juin 2025), soit près de deux mois de données journalières de débit.

Les niveaux lus sur l'échelle peuvent ensuite être convertis en débit par une formule de type déversoir :

$$Q = \frac{2}{3} \cdot C_D \cdot B \cdot \sqrt{2g} \cdot H^{\frac{3}{2}}$$

Notation	Unité	Description
Q	*m3/s*	*Débit*
C_D	-	*Coefficient de débit*
B	*m*	*Largeur déversante*
g	*m/s2*	*Constante de gravitation (valeur : 9.81)*
H	*m*	*Charge amont*

Le coefficient de débit retenu est de 0.57. Ce dernier a été déterminé à partir de plusieurs jaugeages au sel effectués en parallèle des mesures mentionnées.

III.3.1.1.3. Résultats

Le graphique ci-après permet de visualiser les résultats des mesures réalisées.

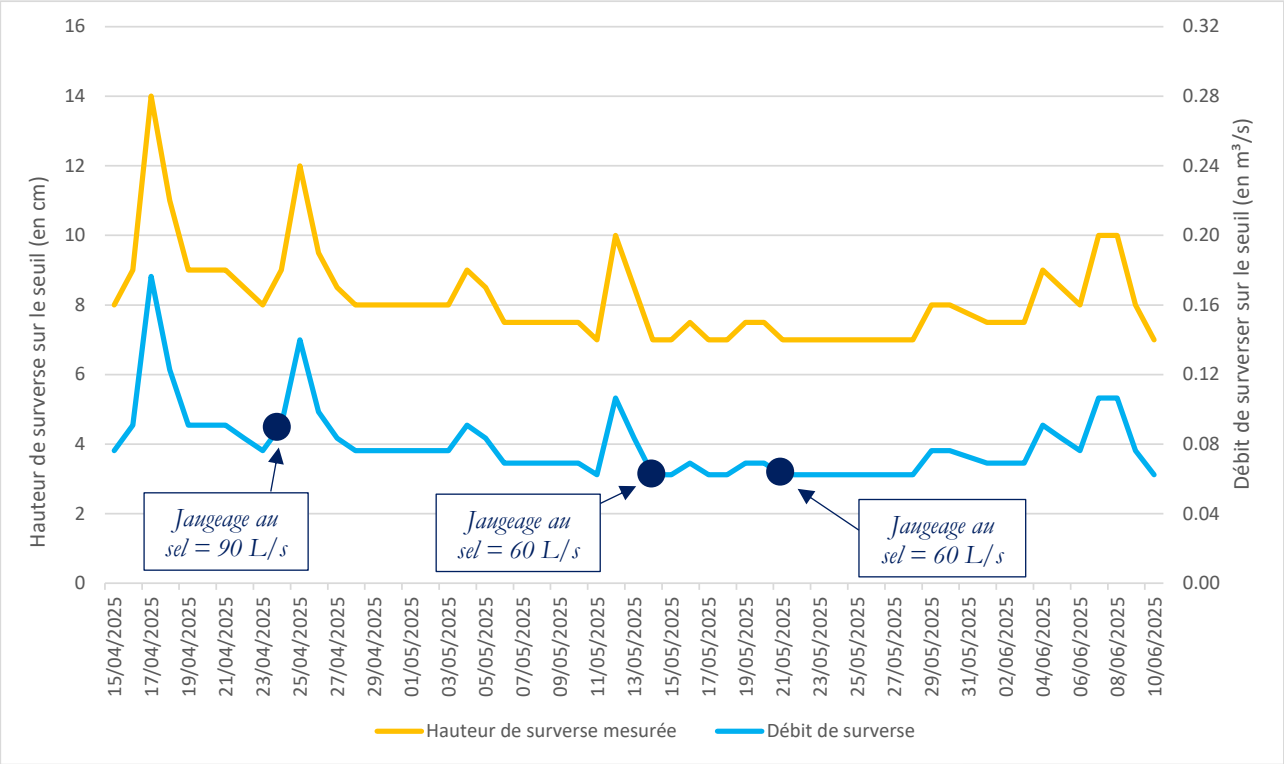


Figure 14 : Résultats des mesures de la campagne de jaugeages

Le tableau ci-après liste l'intégralité des mesures réalisées.

Date de la mesure	Niveau d'eau *(lecture sur l'échelle ; en cm)*	Hauteur de surverse sur le seuil *(en cm)*	Débit estimé selon la formule du déversoir (L/s)	Vérification du bureau d'études ?
15/04/2025	25	8	76	x
16/04/2025	26	9	91	x
17/04/2025	31	14	176	x
18/04/2025	28	11	123	x
19/04/2025	26	9	91	x
20/04/2025	26	9	91	x
21/04/2025	26	9	91	x
22/04/2025	26	8.5	83	x
23/04/2025	25	8	76	x
24/04/2025	26	9	91	Oui, correct. Jaugeage au sel = 90 L/s
25/04/2025	29	12	140	x
26/04/2025	27	9.5	99	x
27/04/2025	26	8.5	83	x
28/04/2025	25	8	76	x
29/04/2025	25	8	76	x
30/04/2025	25	8	76	x
01/05/2025	25	8	76	x
02/05/2025	25	8	76	x

03/05/2025	25	8	76	x
04/05/2025	26	9	91	x
05/05/2025	26	8.5	83	x
06/05/2025	25	7.5	69	x
07/05/2025	25	7.5	69	x
08/05/2025	25	7.5	69	x
09/05/2025	25	7.5	69	x
10/05/2025	25	7.5	69	x
11/05/2025	24	7	62	x
12/05/2025	27	10	106	x
13/05/2025	26	8.5	83	x
14/05/2025	24	7	62	Oui, correct. Jaugeage au sel = 60 L/s
15/05/2025	24	7	62	x
16/05/2025	25	7.5	69	x
17/05/2025	24	7	62	x
18/05/2025	24	7	62	x
19/05/2025	25	7.5	69	x
20/05/2025	25	7.5	69	x
21/05/2025	24	7	62	Oui, correct. Jaugeage au sel = 60 L/s
22/05/2025	24	7	62	x
23/05/2025	24	7	62	x
24/05/2025	24	7	62	x
25/05/2025	24	7	62	x
26/05/2025	24	7	62	x
27/05/2025	24	7	62	x
28/05/2025	24	7	62	x
29/05/2025	25	8	76	x
30/05/2025	25	8	76	x
01/06/2025	25	7.5	69	x
02/06/2025	25	7.5	69	x
03/06/2025	25	7.5	69	x
04/06/2025	26	9	91	x
05/06/2025	26	8.5	83	x
06/06/2025	25	8	76	x
07/06/2025	27	10	106	x
08/06/2025	27	10	106	x
09/06/2025	25	8	76	x
10/06/2025	24	7	62	x
14/06/2025	21	4	27	x
28/06/2025	22	5	38	x

Figure 15 : Listing des mesures de jaugeage réalisées

III.3.1.1. RECONSTITUTION DE L'HYDROLOGIE A PARTIR DES DONNEES DE PRODUCTION DE LA CENTRALE EXISTANTE

La seconde demande consistant à exploiter les données de production de la centrale hydroélectrique existante ne peut pas être traitée, en raison des nombreuses incertitudes liées à l'estimation des caractéristiques hydrologiques du ruisseau à partir de ces données :

- Données disponibles insuffisantes :

  L'échantillon de données journalières ne couvre que la période depuis 2022, ce qui reste limité. Si les données mensuelles sont plus complètes, elles ne permettent pas d'estimer les débits journaliers nécessaires à l'analyse. Même en disposant de données dites "journalières" de production, une incertitude significative persiste : le productible ne reflète pas les variations de débit au cours de la journée. Il est supposé, par défaut, que le débit est constant sur 24 h, or, la turbine peut par exemple ne pas fonctionner sur une partie de la journée, ce qui fausse les estimations ;

- Incertitudes sur le rendement des équipements :

  Le rendement réel de la turbine et de l'alternateur n'est pas connu avec précision, alors qu'il est essentiel pour convertir les données de production électrique en débit.

- Données non exploitables en grand nombre :

  Une part importante des données doit être exclue de l'analyse :

  - Lorsque la turbine fonctionne à pleine capacité, il est probable qu'une partie du débit surverse sur le seuil de prise d'eau. Ce débit non capté reste inconnu ;

  - Lorsque la turbine est à l'arrêt, aucun débit n'est mesurable.

Une modélisation pluie-débit avec GR4J a bien été envisagée, en calant le modèle sur les données de production et de jaugeages disponibles. Cependant, cette approche présente également des incertitudes supplémentaires, notamment :

- Les données météorologiques (données d'entrée du modèle) :

  - L'évapotranspiration est estimée à grande échelle, sans tenir compte des spécificités locales du bassin versant ;

  - Les précipitations utilisées peuvent ne pas refléter la réalité locale, notamment en cas d'orages ou de pluies très localisées.

- Le calibrage incertain :

  L'absence de données de jaugeage en hautes et basses eaux rend difficile le bon calage du modèle dans ces régimes critiques.

III.4. METHODOLOGIE RETENUE

Les chapitres précédents ont mis en évidence l'existence d'un grand nombre de données hétérogènes permettant d'appréhender l'hydrologie du site. Toutefois, chacune de ces sources comporte une marge d'erreur significative. De plus, la plupart de ces sources de données permettent uniquement de définir un module.

Parmi l'ensemble des sources consultées, le calcul du débit spécifique présenté au chapitre III.2.1 – basé sur la différence des modules de plusieurs stations hydrométriques pour estimer le débit moyen des affluents de la Moselle entre Épinal et Saint-Nabord (hors Vologne) – apparaît comme la valeur présentant le moins d'incertitudes. En effet, les données utilisées sont :

- Récentes et représentatives d'une longue période de mesure (de l'ordre de 30 à 70 ans selon les stations hydrométriques) ;
- Considérées par la DREAL comme bonnes en basses, moyennes et hautes eaux et sans influence particulière (ou peu).

Il est alors considéré que le débit spécifique du ruisseau de la Borne Martin est de 19,1 L/s/km². Le bassin versant du ruisseau au droit du site d'étude est calculé à 7,2 km², ainsi, le module s'élève à 138 L/s.

Afin de définir une hydrologie complète (débits journaliers, débits classés notamment), il est retenu l'interpolation des données hydrométriques de la station de Cheniménil sur la Vologne au prorata des modules. Cette station est jugée la plus pertinente pour réaliser l'interpolation, car :

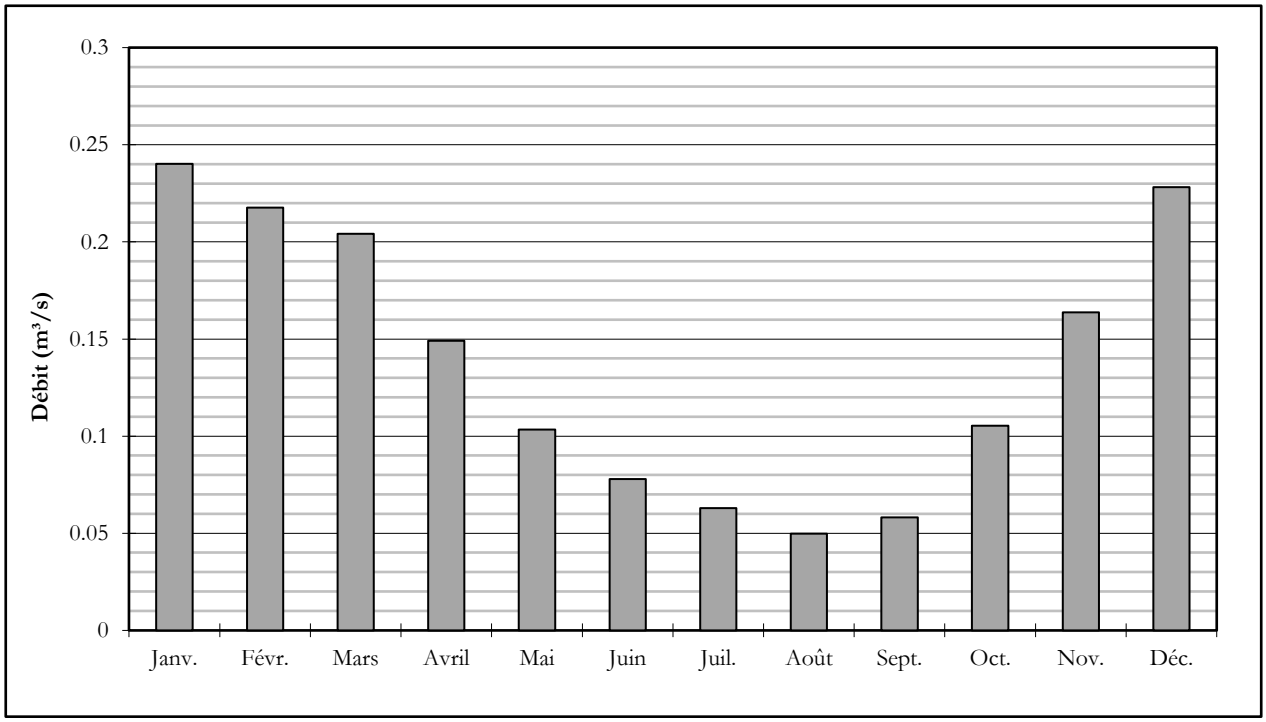
- ses caractéristiques hydrologiques, notamment le débit spécifique, sont plus proches de celles du ruisseau de la Borne Martin que celles des stations situées sur la Moselle (Saint-Nabord et Épinal) ou de la station de la Cleurie ;
- bien que sa partie amont soit relativement éloignée du site d'étude, son bassin versant est en partie contigu à celui du ruisseau de la Borne Martin.

Le coefficient d'interpolation des données hydrologiques de la Vologne au droit du site d'étude est calculé à 0.015 (ratio des modules = 0.138/9.19).

III.5. CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES DU RUISSEAU DE LA BORNE MARTIN

III.5.1. Débits mensuels

Le graphique et le tableau suivants indiquent les débits moyens mensuels du ruisseau de la Borne Martin à Eloyes, calculés sur l'ensemble des débits disponibles.



	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Module
Ensemble des données hydrologiques disponibles	0.240	0.218	0.204	0.149	0.103	0.078	0.063	0.050	0.058	0.105	0.164	0.228	**0.138**
Ratio / Module	174%	158%	148%	108%	75%	56%	46%	36%	42%	76%	119%	165%	-

Figure 16 : Débits mensuels et débits caractéristiques

Le fonctionnement hydrologique correspond à un régime pluvial, principalement influencé par les précipitations sous forme de pluie. L'hydrologie du cours d'eau présente des variations saisonnières relativement importantes, avec des hautes eaux survenant majoritairement en hiver.

III.5.2. Débits classés

Les débits classés permettent d'associer à un débit une fréquence d'apparition dans le temps. Par exemple, le débit d'un cours d'eau est inférieur à son débit classé Q30% pendant 30 % du temps, soit 110 jours par an en moyenne. A contrario, pendant 20% du temps les débits dépassent le débit classé Q80%.

Le tableau suivant indique les débits classés du ruisseau de la Borne Martin, c'est-à-dire les débits en fonction du nombre moyen de jours par an pour lesquels ces débits ne sont pas dépassés.

Fréquence de non dépassement	**0.95**	**0.90**	**0.80**	**0.70**	**0.60**	**0.50**	**0.40**	**0.30**	**0.20**	**0.10**	**0.05**
Nombre de jours par an	**347**	**329**	**292**	**256**	**219**	**183**	**146**	**110**	**73**	**37**	**18**
Débit (m^3/s)	0.411	0.308	0.206	0.153	0.117	0.092	0.072	0.055	0.040	0.027	0.020

Figure 17 : Débits classés

III.6. DEBITS D'ETIAGE

Dans le cadre de cette étude hydrologique, il n'est pas possible de fournir des débits d'étiage précis pour le bassin versant du ruisseau de la Borne Martin.

En effet, la station hydrométrique utilisée, située à Cheniménil sur la Vologne, draine un bassin versant de taille significative. Cette caractéristique conduit naturellement à des débits d'étiage plus soutenus, comparativement à ceux que l'on observerait sur des bassins versants plus petits.

Chapitre IV. HYDROELECTRICITE ET DEBITS CARACTERISTIQUES

IV.1. 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 constitue en l'aménagement d'une turbine de type « CrossFlow ». Les débits caractéristiques de l'installation en projet sont les suivants :

- Débit d'armement : 45 L/s ;
- Débit d'équipement : 0.35 m³/s.

Dans le cadre du projet il est prévu la mise en place d'un débit minimum biologique de 15 L/s (voir méthodologie de détermination de ce débit au chapitre V).

IV.2. REPARTITION DES DEBITS

La répartition des débits dans l'état projet est explicitée dans la figure suivante :

Débit naturel (m³/s)	**Usages**	**Nb de j/an**	**Fréquence (%)**
0.00 - 0.06	Débit prioritaire sur le turbinage QP (0.015 m³/s) + surverse au barrage (0 - 0.045 m³/s)	120	33%
0.06 - 0.365	QP (0.015 m³/s) + Turbine Crossflow (0.045 - 0.35 m³/s)	218	60%
> 0.365	QP (0.015 m³/s) + Turbine Crossflow (0.35 m³/s) + Surverse au barrage (>0 m³/s)	26	7%

Figure 18 : Répartition des débits au droit du site

Chapitre V. DETERMINATION DU DEBIT MINIMUM BIOLOGIQUE

V.1. PROBLEMATIQUE

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, susceptible d'être altéré par des changements de régime hydrologique.

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

Le but de ce chapitre est de donner des éléments permettant de déterminer un débit réservé satisfaisant d'un point de vue biologique, c'est-à-dire permettant, conformément aux dispositions de l'article L.214-18 du Code de l'Environnement, la vie, la circulation et la reproduction des espèces présentes.

Ce chapitre s'appuie notamment sur les références bibliographiques suivantes :

- Annexe 2 de la circulaire du 5 juillet 2011 relative à l'application de l'article L.214-18 du Code de l'Environnement (*Les méthodes d'aide à la détermination de valeur de débit minimum*, P. Baran, Onema)
- *Mise en œuvre de l'article L.214-18 du Code de l'Environnement sur les ouvrages de prise d'eau existants en Bourgogne/Franche-Comté – Proposition d'une méthodologie d'aide à la détermination des débits minimum biologiques. Note technique*, Huger, Borderelle, Onema, août 2012.

La définition de ce débit minimum biologique est primordiale pour fixer les caractéristiques de la passe à poissons.

V.2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU PROJET

V.2.1. Enjeux

La seule espèce piscicole présente (Truite de rivière) est très exigeante en termes d'habitats[3].

Malgré tout, il convient de noter que les pêches réalisées par la fédération de pêche des Vosges (voir chapitre II) font ressortir que la truite de rivière est présente sur la totalité du ruisseau ; par ailleurs, la densité et la taille des poissons du tronçon court-circuité de la centrale hydroélectrique amont et des tronçons non influencés est comparable. Dans ses conclusions, la fédération de pêche précise également

[3] Huger & Borderelle, 2012

que le ruisseau – bien que plus important en aval (en termes de débit et de faciès) – ne présente pas pour autant un peuplement piscicole plus dense.

Le faciès dominant du futur tronçon court-circuité consiste essentiellement en une succession de cascades séparées par des mouilles peu profondes. Compte tenu de la présence de nombreux blocs, ces faciès présentent une faible sensibilité de la surface en eau vis-à-vis du débit.

V.2.2. Risque d'impact du projet sur les espèces

Le projet hydroélectrique présente un niveau d'équipement de 350 L/s (de l'ordre de 2.2 fois le module estimé). La longueur du tronçon court-circuité sera d'environ 920 mètres.

D'après le tableau ci-après, issu de la note technique de F. Huger & A.L. Borderelle (Août 2012), les caractéristiques du projet conduisent à retenir pour la suite de l'étude un niveau de **risque très fort.**

	Impact fort (TCC >1 km + débit d'équipement moyen à fort)	Impact limité (TCC <1 km + équipement moyen OU TCC < 500 m + équipement fort)	Impact faible (TCC < 500 m + débit d'équipement moyen)
Espèces à très fortes exigences	Risque très fort	Risque fort	Risque modéré
Espèces à fortes exigences	Risque fort	Risque modéré	Risque faible
Espèces à faibles exigences	Risque modéré	Risque faible	Risque faible

Figure 19 : Grille de lecture permettant de définir un niveau de risque en fonction des espèces présentes et de l'impact d'une installation hydroélectrique sur un cours d'eau (source : F. Huger & A.L. Borderelle, Août 2012)

A noter que les pêches réalisées par la fédération de pêche des Vosges (voir chapitre II) ne montrent pas de différence entre la population piscicole du tronçon court-circuité de la centrale amont et la population piscicole du ruisseau sur des tronçons non influencés. Ainsi, bien que la centrale amont présente un risque fort d'après cette même grille de lecture, son impact sur la population piscicole est nul.

V.3. METHODE HYDROLOGIQUE

Cette méthode se base exclusivement sur l'analyse des débits caractéristiques du cours d'eau.

Pour rappel, aucune station hydrométrique ne fonctionne ou n'a fonctionné sur le Ruisseau de la Borne Martin. Les stations hydrométriques les plus proches sont situées sur la Moselle dont le ruisseau constitue un affluent, sur la Vologne ou la Cleurie.

Il est délicat de transposer les valeurs d'étiages mesurées sur la Vologne ou la Cleurie car celles-ci ne seront pas représentatives du ruisseau de la Borne Martin. En effet, un bassin versant important aura tendance à soutenir les débits d'étiages de manière plus importante qu'un bassin versant plus petit comme celui du site d'étude.

En l'absence de données fiables de valeurs d'étiages, il est fait le choix de ne pas appliquer la méthode hydrologique dans le cadre de l'étude du débit minimum biologique.

Par ailleurs, il convient de préciser que l'annexe 2 de la circulaire du 5 juillet 2011 indique qu'« *aucune des valeurs guides indiquées dans les méthodes (Q99, Q97.5, Q95, Q90, Q95, VCN7 décennale, pourcentage du module ou des étiages mensuels…) ne reposent réellement sur des bases hydromorphologiques, hydrauliques ou écologiques. Elles n'ont pas été directement fixées à partir du croisement de chroniques hydrologiques et de chroniques biologiques indiquant les seuils en dessous desquels la qualité écologique des écosystèmes diminuait très significativement. De la même façon, aucune étude n'a réellement montré qu'en moyenne les paramètres hydrauliques et les surfaces mouillées diminuaient très nettement pour des débits inférieurs au Q90, au Q95 ou au Q99* ».

V.4. METHODE HYDRAULIQUE

Le principe de cette méthode repose sur l'évolution des paramètres hydrauliques (vitesse moyenne, profondeur, largeur en eau) en fonction du débit.

La méthode hydraulique mise en œuvre n'inclut pas de mesures. En effet, les caractéristiques du futur tronçon court-circuité (présence d'une multitude de blocs, d'une succession de plats lentiques et de cascades) ne se prêtent pas à la réalisation d'une modélisation hydraulique pertinente.

Il s'agit d'ailleurs d'une limite de cette méthode, évoquée dans l'annexe 2 de la circulaire du 05 juillet 2011 relative à l'application de l'article L.214-18 du code de l'environnement sur les débits réservés à maintenir en cours d'eau (Auteur : Philippe Baran). L'auteur indique pour les méthodes hydrauliques qu'elles « *s'appliquent parfaitement dans des morphologies à chenal unique peu ou pas modifiées. Par contre, pour des cours d'eau en tresse, l'évolution est beaucoup plus complexe. L'identification d'un seul point de basculement dans la courbe largeur = f (débit) est beaucoup plus délicate. Plusieurs seuils pourront être détectés en fonction des bras mis en eau* ». Même si dans notre cas, il n'existe qu'un chenal unique, la prépondérance de blocs de toutes tailles fait que l'évolution des sections mouillées et des hauteurs d'eau est très complexe.

Des observations du cours d'eau ont été réalisées afin d'estimer la présence ou non de surfaces exondées :

- Le 07/12/2023 pour un débit de l'ordre de 300 L/s ;
- Le 23/08/2024 pour un débit proche de 15 L/s (au niveau du barrage amont, seul le débit réservé de l'installation s'écoulait en aval et la centrale était arrêtée).

Les photos ci-après permettent d'apprécier les caractéristiques hydrauliques du ruisseau de la Borne Martin pour un débit de très basses eaux (visite du 23/08/2024 ; photos à gauche) et un débit de hautes eaux (visite du 07/12/2023 ; photos à droite) :










Figure 20 : Ruisseau de la Borne Martin – Comparaison entre la visite du 23/08/2024 (à gauche) et du 07/12/2023 (à droite)

Il apparait que lors de la visite du 23/08/2024, le débit est suffisant pour maintenir le lit du cours d'eau en eau sur toute sa largeur et permettre une hauteur d'eau suffisante pour les espèces piscicoles cibles.

V.5. METHODE DES MICROHABITATS

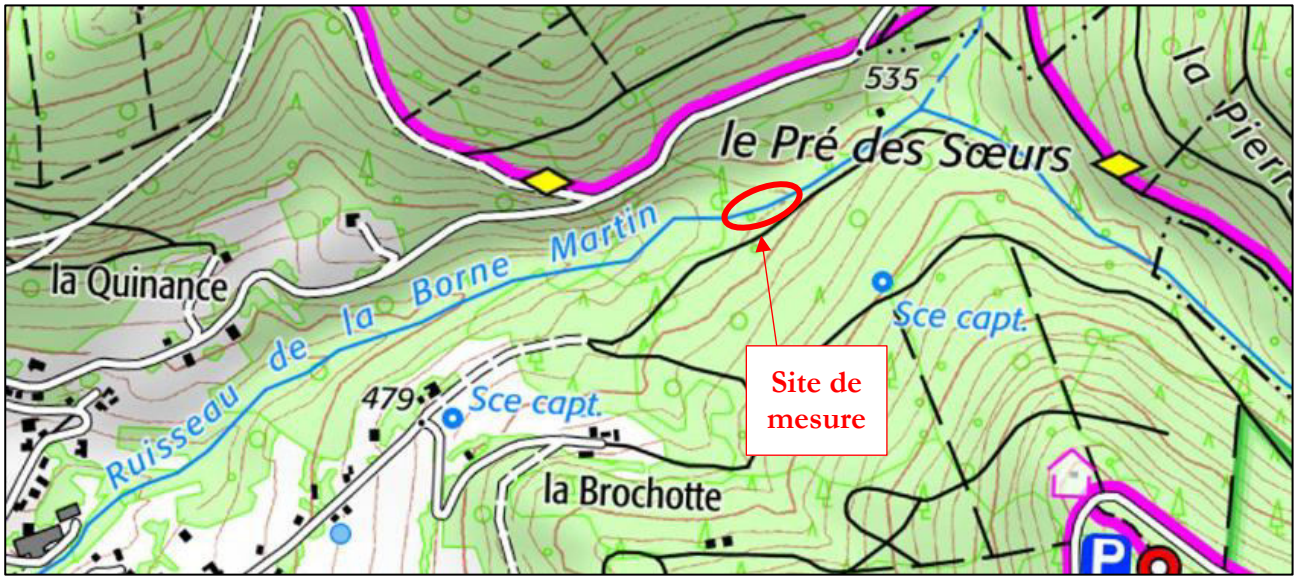
V.5.1. Principe

Cette méthode est basée sur les préférences des espèces en termes d'habitats. Bien que d'autres facteurs aient une influence non négligeable (température, qualité de la masse d'eau, ensoleillement, etc.), seuls les facteurs hydrauliques sont pris en compte dans cette méthode. Le logiciel utilisé est Estimhab, développé par le Cemagref.

Ce logiciel permet d'estimer, à partir d'un relevé de mesures simples, l'influence du débit sur le peuplement piscicole. Il convient de remarquer que lorsque plusieurs espèces sont présentes, l'augmentation du débit du cours d'eau peut être favorable à une espèce et nuisible à une autre. Dans ce cas un compromis doit être trouvé en fonction des espèces cibles du projet. De plus, les résultats des courbes en termes de valeurs d'habitats, ne peuvent être converties en nombre d'individus par m² de cours d'eau, et il est préconisé de s'intéresser aux variations des valeurs d'habitats plutôt qu'aux valeurs elles-mêmes.

V.5.2. Mesures réalisées

Une visite de terrain a été réalisée le 07/12/2023 et le 23/08/2024, pour observer et mesurer l'évolution des largeurs mouillées et des profondeurs d'eau en fonction du débit du futur tronçon court-circuité. Les paramètres ont été mesurés en amont immédiat du barrage de prise d'eau (voir localisation sur la carte ci-après). Ce tronçon, long de 140 m environ, n'est pas influencé et est représentatif du futur tronçon court-circuité.



Les largeurs mouillées et les profondeurs d'eau moyenne ainsi que le diamètre moyen du substrat ont été notés pour des profils répartis tous les 10 m environ (voir données en annexe). Le logiciel Estimhab a ensuite permis d'observer l'influence du débit en termes de préférences d'habitats pour la Truite fario.

V.5.3. Débit

Deux mesures distinctes ont été réalisées à deux jours différents : le 07/12/2023 et le 23/08/2024.

Le débit du 07/12/2023 a été estimé à environ 300 L/s grâce à un jaugeage par dilution de sel (marge d'erreur de 5%, soit une valeur jugée cohérente et suffisante pour les besoins de l'étude).

Lors du relevé du 23/08/2024, l'échancrure découpée dans le barrage de l'installation située en amont proche du site de mesure délivrait la valeur exacte du débit réservé, soit 15 L/s (voir photo ci-après). Par ailleurs, la centrale était arrêtée. Ainsi, le débit du cours d'eau lors du relevé est donc estimé comme proche de cette valeur.

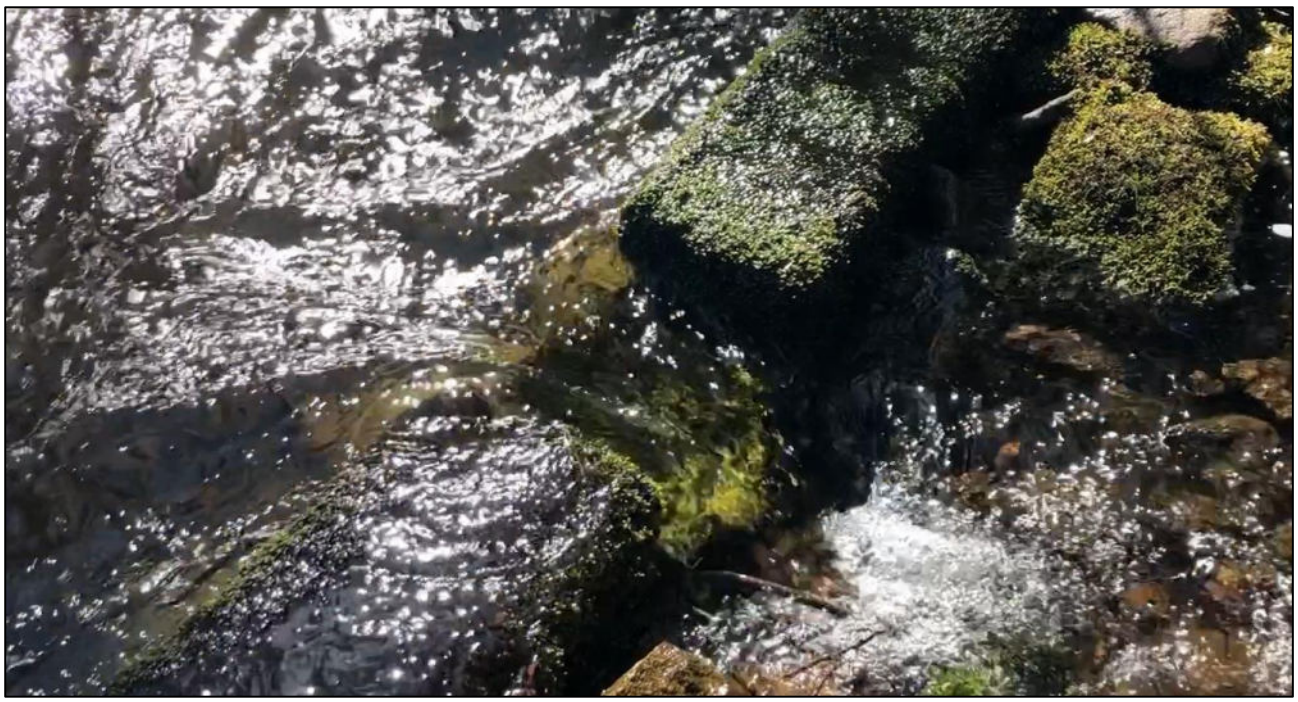


Figure 21 : Echancrure du barrage amont

V.5.4. Résultats

Le détail des mesures réalisées est inséré en annexe. La figure suivante synthétise les valeurs utilisées pour la modélisation Estimhab.

Les figures ci-après résument les paramètres implantés dans le modèle et l'évolution des valeurs d'habitats pour les différentes espèces en fonction du débit.

Débit (m³/s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0.02	2.23	0.135
0.30	2.88	0.236
Débit médian naturel Q50% (m³/s)		
0.092		
Taille du substrat (m)		
0.184		
Gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0.0015	1.5	

Figure 22: Données implantées dans le modèle Estimhab

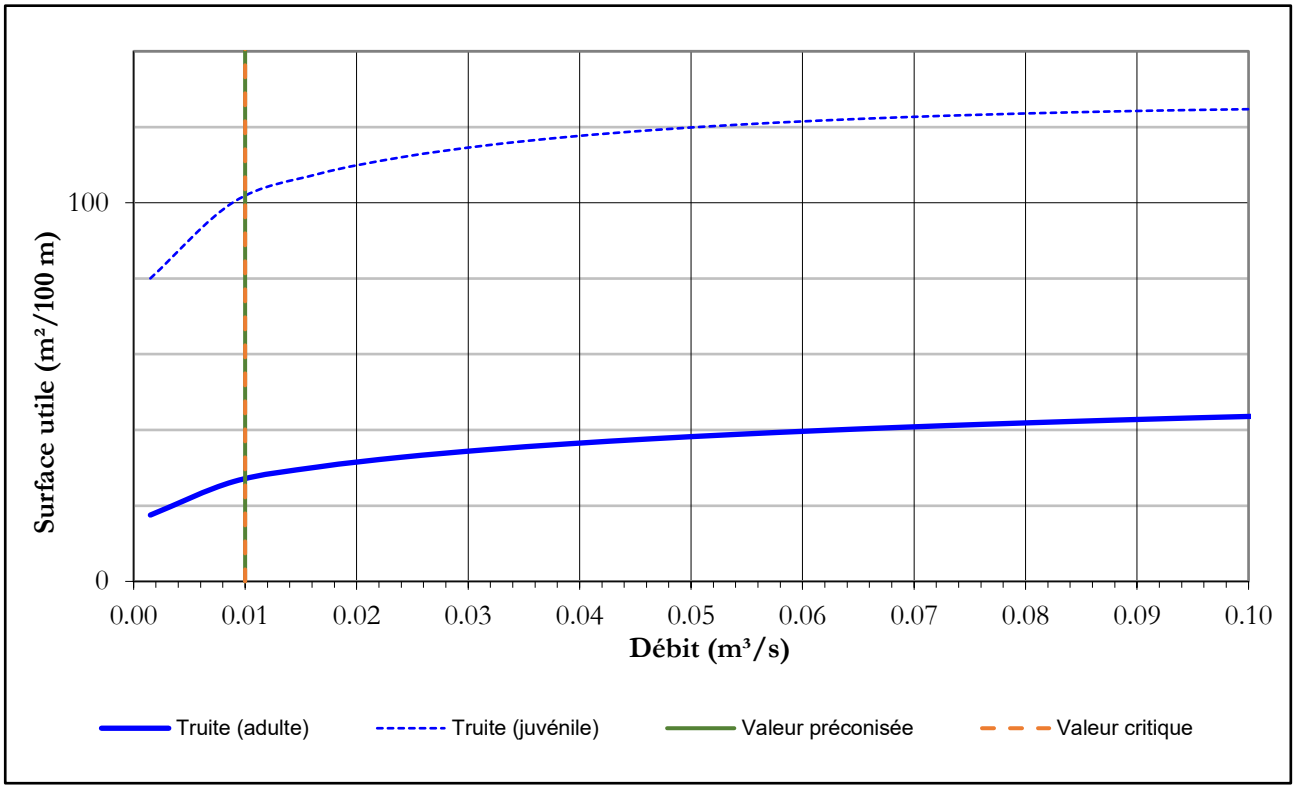


Figure 23 : Evolution des surfaces utiles pour les différentes espèces en fonction du débit

Il apparaît qu'un débit de l'ordre de 10 L/s constitue un minimum (valeur critique) en dessous duquel les surfaces utiles diminuent sensiblement.

Au-delà, l'évolution des gains de surface d'habitats est relativement faible au prorata de l'augmentation du débit dans le tronçon court-circuité. Le tableau suivant synthétise les gains de surface utile par individu en fonction d'un débit minimum biologique supérieur à 10 L/s :

Débit (m³/s)		Truite (adulte)	Truite (juvénile)
Q_0	0.010	100%	100%
Q_0 + 5%	0.011	101%	101%
Q_0 + 10%	0.011	102%	101%
Q_0 + 15%	0.012	103%	102%
Q_0 + 20%	0.012	104%	102%

Figure 24 : Gains de surface utile par rapport à un débit minimum biologique de 10 L/s

D'après le modèle Estimhab, une augmentation du débit réservé de 20% au-dessus de la valeur critique permettrait une augmentation de seulement 2 à 4 % de la surface utile relative à la Truite de rivière (juvénile et adulte).

Par ailleurs, des pêches réalisées par la fédération de pêche des Vosges montrent que la population piscicole du tronçon court-circuité de l'installation hydroélectrique amont et du tronçon sans influence est comparable (voir chapitre II « Peuplement piscicole »). Cela indique qu'un débit de seulement 15 L/s, correspondant au débit réservé de la centrale amont, suffit à garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces piscicoles vivant dans le ruisseau de la Borne Martin.

La méthode des microhabitats Estimhab conduit à retenir un débit minimum biologique de 15 L/s (soit un débit 50% supérieur au débit critique du cours d'eau).

V.6. SYNTHESE

Le débit minimum biologique a été estimé à partir de la méthode hydraulique (sur des observations de terrain) et de la méthode des microhabitats Estimhab. En l'absence de données hydrologiques fiables, la méthode hydrologique n'a pas été réalisée.

Il en ressort qu'un débit de 15 L/s (10.9 % du débit moyen au droit du site) est :

- Suffisant pour maintenir le lit du cours d'eau en eau sur toute sa largeur et permet une hauteur d'eau suffisante pour les espèces piscicoles cibles (méthode hydraulique) ;

- Compatible avec les préférences de la Truite de rivière en termes d'habitats (méthode des microhabitats Estimhab) ;

- Suffisant pour garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces piscicoles vivant dans le ruisseau de la Borne Martin. En effet, des pêches réalisées par la fédération de pêche des Vosges montrent que la population piscicole entre le tronçon court-circuité de l'installation hydroélectrique amont (débit réservé équivalent) et un tronçon sans influence est comparable. Les résultats de pêche sont détaillés au chapitre II « Peuplement piscicole ».

Au sens de cette méthode, ce débit est conforme aux intérêts visés à l'article L.214-18 du Code de l'Environnement et au maintien des capacités de production d'énergie renouvelable de la centrale hydroélectrique en projet.

Chapitre VI. EVOLUTION DES NIVEAUX D'EAU

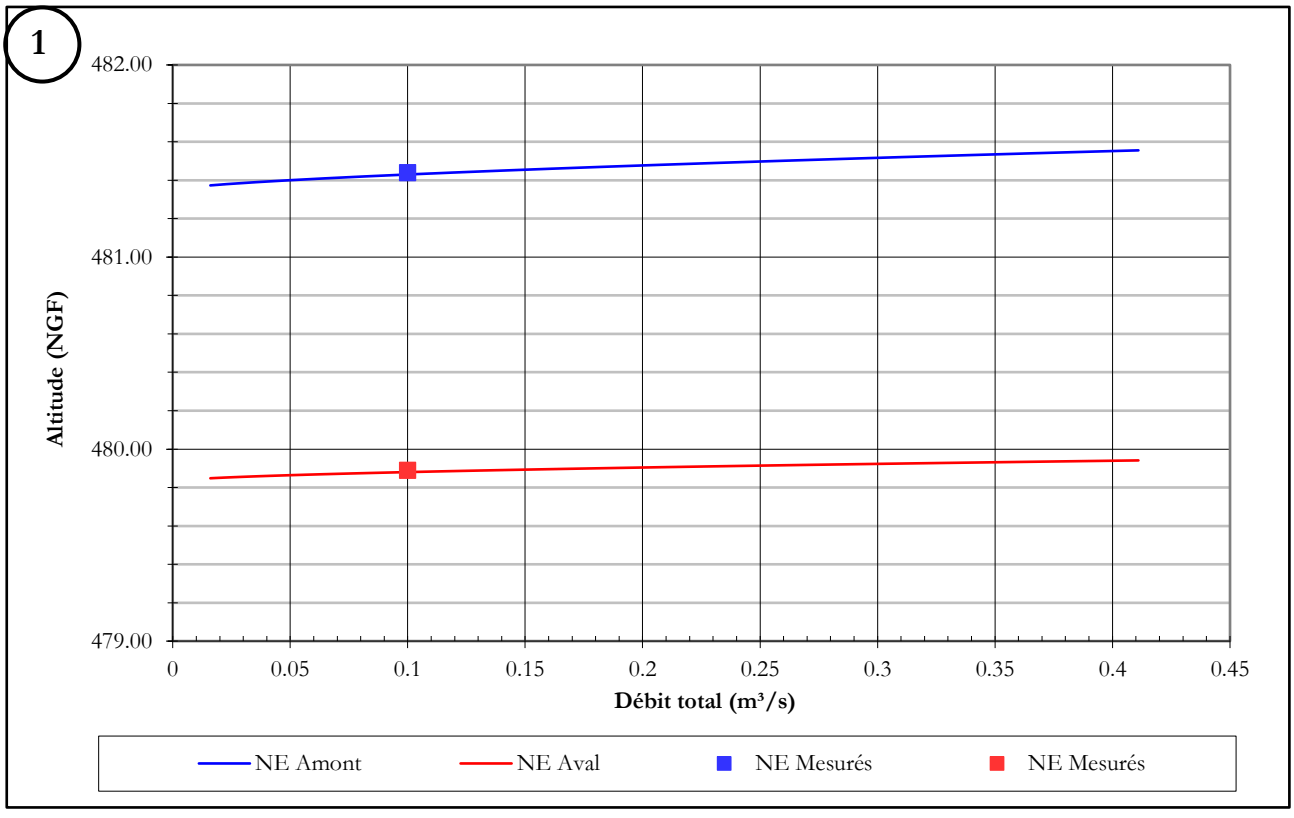
Dans un cours d'eau non régulé, les lignes d'eau sont directement dépendantes du débit. Lorsque le cours d'eau est aménagé, les ouvrages modifient les écoulements naturels, de telle sorte que les lignes d'eau évoluent différemment en fonction du débit.

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.

VI.1. ETAT ACTUEL

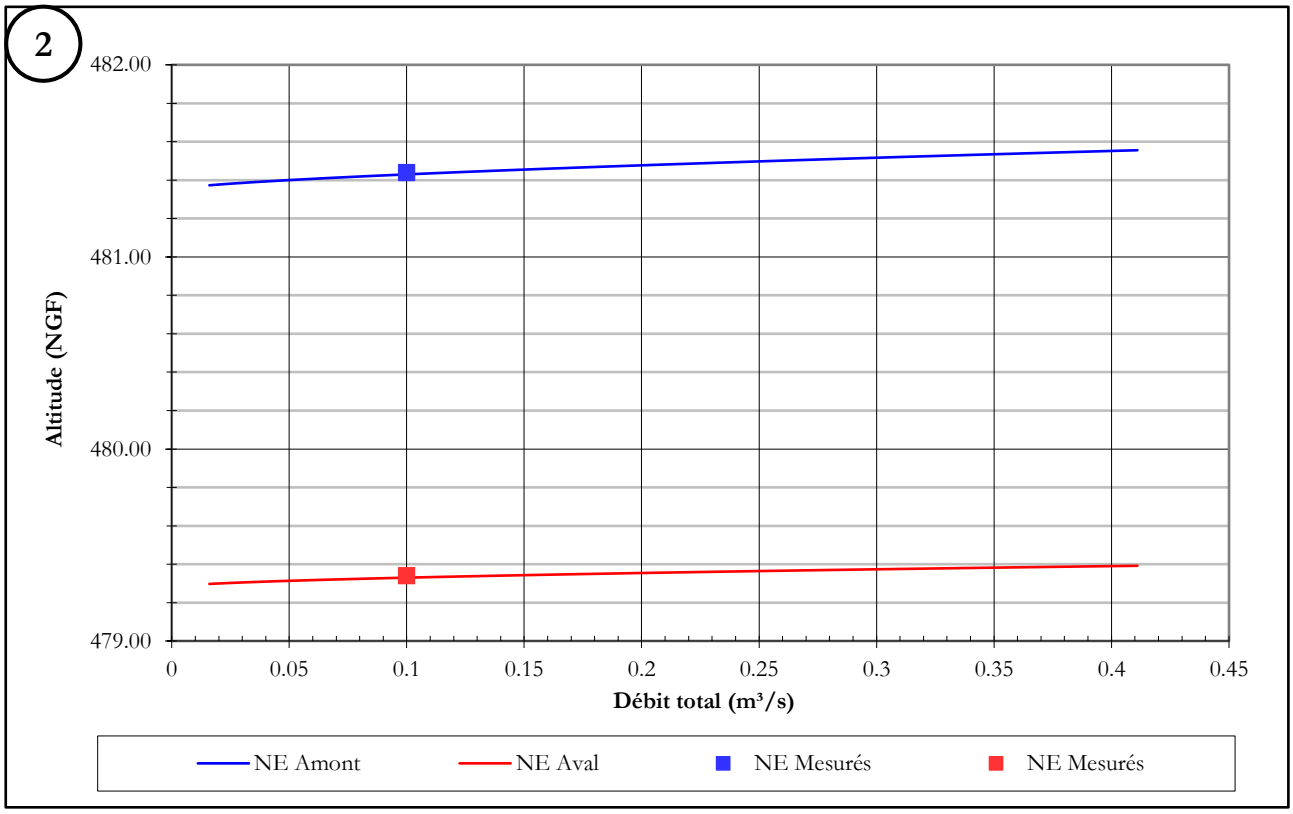
Sur le site, le niveau d'eau au droit de la future prise d'eau varie en fonction du débit total du cours d'eau.

Le graphique ci-dessous présente, dans l'état actuel, les mesures et estimations des niveaux d'eau en amont et en aval du barrage de prise d'eau. Les niveaux d'eau en aval sont estimés à deux emplacements distincts, correspondant chacun à l'entrée piscicole de l'une des deux configurations de la passe à poissons proposées dans ce rapport : l'un en aval immédiat du barrage (1), l'autre à quelques mètres en aval (2).



Hydrologie	Q5%	Q10%	Q20%	Q30%	Q40%	Q50%	Q60%	Q70%	Q80%	Q90%	Q95%
Débit Total (m³/s)	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	0.09	0.12	0.15	0.21	0.31	0.41
Débit TCC (m³/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Débit Dérivé (m³/s)	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	0.09	0.12	0.15	0.21	0.31	0.41
NE Amont	481.38	481.38	481.39	481.40	481.41	481.43	481.44	481.46	481.48	481.52	481.55
NE Aval	479.85	479.85	479.86	479.87	479.87	479.88	479.88	479.89	479.91	479.92	479.94
Chute (m)	1.53	1.53	1.53	1.54	1.54	1.55	1.55	1.56	1.57	1.59	1.61

Figure 25 : Mesures des niveaux amont et aval (configuration 1) en fonction du débit naturel du ruisseau – Etat initial



Hydrologie	Q5%	Q10%	Q20%	Q30%	Q40%	Q50%	Q60%	Q70%	Q80%	Q90%	Q95%
Débit Total (m³/s)	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	0.09	0.12	0.15	0.21	0.31	0.41
Débit TCC (m³/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Débit Dérivé (m³/s)	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	0.09	0.12	0.15	0.21	0.31	0.41
NE Amont	481.38	481.38	481.39	481.40	481.41	481.43	481.44	481.46	481.48	481.52	481.55
NE Aval	479.30	479.30	479.31	479.32	479.32	479.33	479.33	479.34	479.36	479.37	479.39
Chute (m)	2.08	2.08	2.08	2.09	2.09	2.10	2.10	2.11	2.12	2.14	2.16

Figure 26 : Mesures des niveaux amont et aval (configuration 2) en fonction du débit naturel du ruisseau – Etat initial

VI.2. ETAT PROJET

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

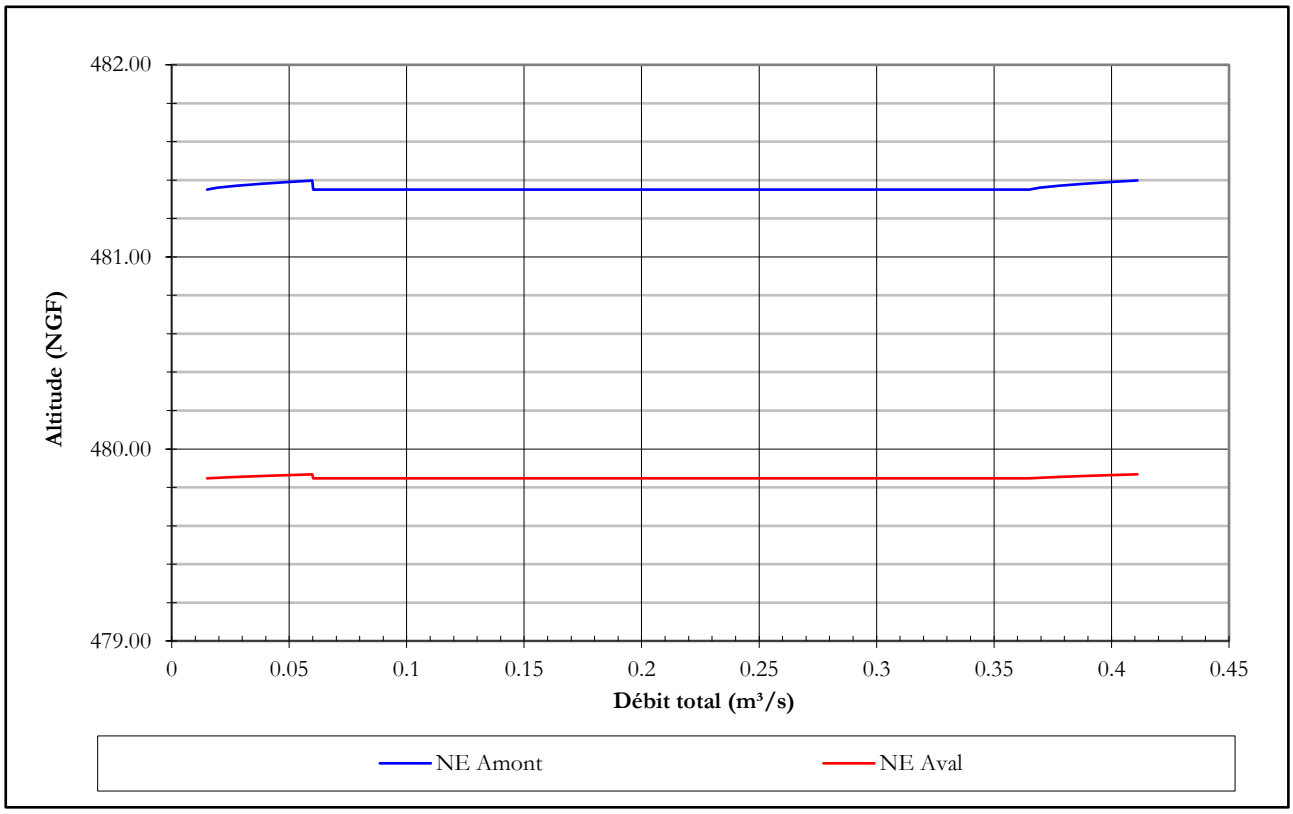
- La présence de la centrale hydroélectrique en projet (prise d'eau et régulation partielle du niveau d'eau) ;

- La présence de la passe à poissons en projet.

L'évolution de la ligne d'eau aval en fonction du débit ne sera pas modifiée par les aménagements.

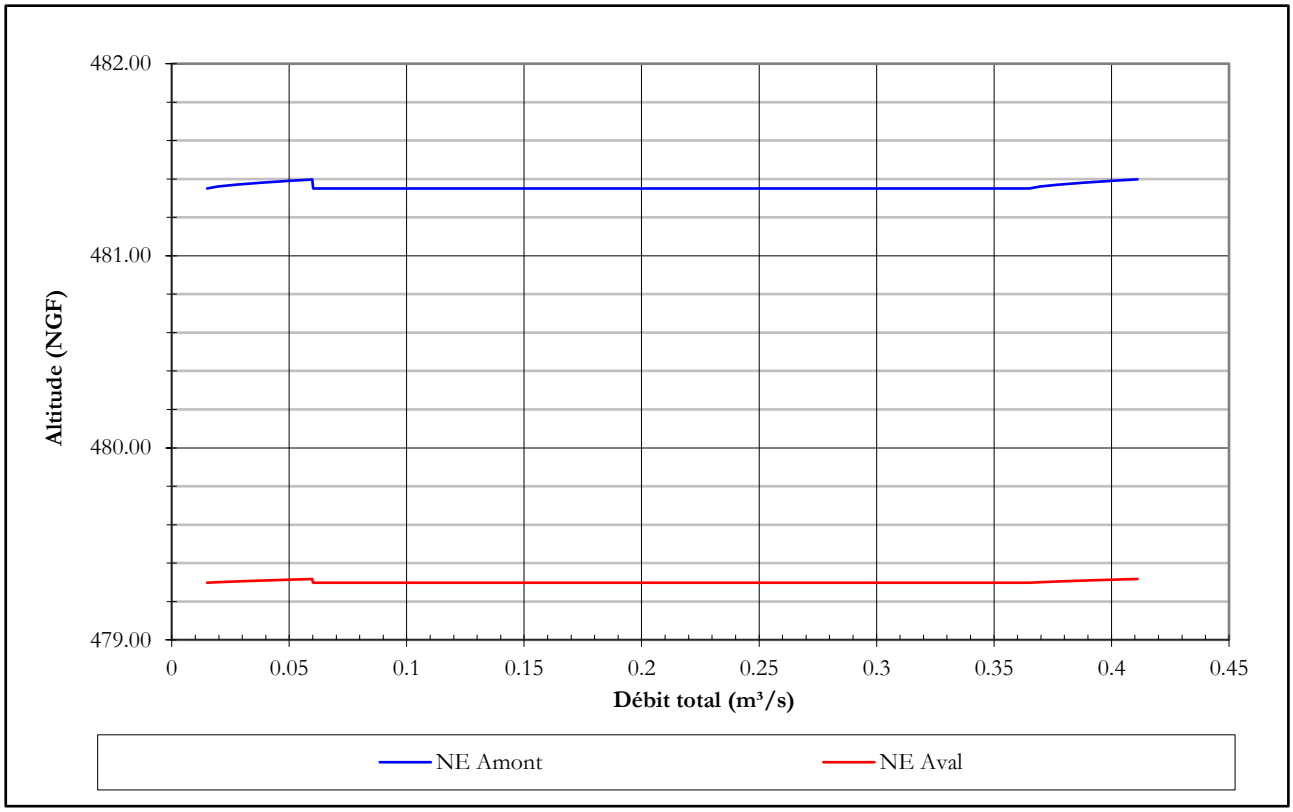
Le niveau d'eau en amont du barrage sera constant dans l'état projet, tant que le débit d'équipement de la turbine en projet n'est pas atteint.

Les estimations des niveaux amont et aval du barrage dans l'état projet sont synthétisées dans le graphique ci-dessous. Comme précédemment, les niveaux d'eau en aval sont estimés à deux emplacements distincts, correspondant chacun à l'entrée piscicole de l'une des deux configurations de la passe à poissons proposées dans ce rapport : l'un en aval immédiat du barrage (1), l'autre à quelques mètres en aval (2).



Hydrologie	Q5%	Q10%	Q20%	Q30%	Q40%	Q50%	Q60%	Q70%	Q80%	Q90%	Q95%
Débit Total (m³/s)	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	0.09	0.12	0.15	0.21	0.31	0.41
Débit TCC (m³/s)	0.02	0.03	0.04	0.06	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.06
Débit Dérivé (m³/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.08	0.10	0.14	0.19	0.29	0.35
NE Amont	481.36	481.37	481.38	481.39	481.35	481.35	481.35	481.35	481.35	481.35	481.40
NE Aval	479.85	479.85	479.86	479.87	479.85	479.85	479.85	479.85	479.85	479.85	479.87
Chute (m)	1.51	1.52	1.52	1.53	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.53

Figure 27 : Evolution des niveaux amont et aval (configuration 1) en fonction du débit naturel du ruisseau – Etat projet



Hydrologie	Q5%	Q10%	Q20%	Q30%	Q40%	Q50%	Q60%	Q70%	Q80%	Q90%	Q95%
Débit Total (m³/s)	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	0.09	0.12	0.15	0.21	0.31	0.41
Débit TCC (m³/s)	0.02	0.03	0.04	0.06	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.06
Débit Dérivé (m³/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.08	0.10	0.14	0.19	0.29	0.35
NE Amont	481.36	481.37	481.38	481.39	481.35	481.35	481.35	481.35	481.35	481.35	481.40
NE Aval	479.30	479.30	479.31	479.32	479.30	479.30	479.30	479.30	479.30	479.30	479.32
Chute (m)	2.06	2.07	2.07	2.08	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.08

Figure 28 : Evolution des niveaux amont et aval (configuration 2) en fonction du débit naturel du ruisseau – 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.

Chapitre VII. ANALYSE DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE ACTUELLE

VII.1. MONTAISON

La hauteur de chute au droit du site de prise d'eau est de l'ordre de 1m40 (différence entre la crête et le fond du ruisseau en pied). En l'absence de tout ouvrage de franchissement, elle est considérée comme infranchissable toutes espèces confondues.



Figure 29 : Obstacle à l'écoulement au droit de la future prise d'eau (source : BEJC)

La hauteur indiquée précédemment doit être nuancée. L'ouvrage repose en effet sur une chute naturelle composée de blocs granitiques, sur laquelle a été construit un seuil en béton. Il est difficile de distinguer précisément la part de hauteur attribuable à chaque composante ; il semble toutefois que la surélévation due au béton soit limitée, de l'ordre de quelques dizaines de centimètres. Il subsiste ainsi une hauteur de chute supérieure à 1 m, imputable uniquement à la configuration naturelle du site. **L'ouvrage de prise d'eau de la future centrale hydroélectrique constitue donc « naturellement » un obstacle infranchissable.**

Dans ces conditions et en l'absence de classement du ruisseau en Liste 2, la mise en place d'une passe à poissons ne semble pas indispensable. Toutefois, dans une logique d'amélioration de l'existant, en tant que mesure de réduction au titre de la séquence Éviter-Réduire-Compenser (ERC), un dispositif de montaison sera proposé dans le cadre du projet.

A noter également la présence de plusieurs chutes naturelles infranchissables observées dans le futur tronçon court-circuité et en aval proche du site de la future prise d'eau. Ci-après quelques exemples :



Figure 30 : Chutes naturelles observées en aval proche de la future prise d'eau (source : BEJC)

Toutes les chutes d'eau significatives, c'est-à-dire infranchissables par les poissons toute l'année ou une partie de l'année, sont localisées et représentées sur le plan des faciès d'écoulement en annexe (voir également le chapitre X.4 relatif à l'étude des faciès du tronçon court-circuité).

Selon le bureau d'études *L'Atelier des Territoires*, dans son rapport « Étude préalable à la restauration de la Haute-Moselle » réalisé pour la Communauté de communes de la Porte des Vosges Méridionales, la continuité écologique du ruisseau de la Borne Martin est fortement dégradée en aval, à l'entrée d'Éloyes, en raison de plusieurs aménagements successifs : déplacement du lit au niveau d'une scierie, passage sous des bâtiments, pont cadre provoquant une chute infranchissable, présence de déversoirs, de seuils rustiques, ainsi qu'une chute d'eau sous la route départementale D42.

En conclusion, entre le futur site de prise d'eau et la confluence avec la Moselle, le ruisseau de la Borne Martin présente de nombreux obstacles naturels (chutes, cascades) ainsi que plusieurs ouvrages en aval, qui entravent et limitent les échanges entre les populations piscicoles.

VII.2. DEVALAISON

En l'absence de turbine hydroélectrique, de la faible hauteur de chute et la forme géométrique du barrage (paroi inclinée) les risques de mortalité à la dévalaison peuvent être considérés comme négligeables.

VII.3. TRANSPORT SEDIMENTAIRE

Il n'existe aucun vannage de décharge/dessablage au droit du seuil-déversoir de prise d'eau.

Aucun atterrissement n'est observé en amont de l'ouvrage. Ceci associé à la faible hauteur de pelle de l'ouvrage permet de considérer le seuil de prise d'eau comme n'ayant pas d'impact significatif sur le transport solide.

VII.4. ENJEUX DU SITE

Grâce à l'aménagement de la chute existante (en grande partie naturelle) au droit de la prise d'eau, le projet permettra d'améliorer la continuité écologique sur une partie du cours d'eau ; le tronçon reconnecté ne permet l'accès piscicole à aucun affluent notable.

L'enjeu de rétablissement de la continuité écologique est considéré comme :

- Faible à la montaison (chute naturelle infranchissable, absence de classement du cours d'eau en Liste 2) linéaire reconnecté assez faible, espèces holobiotiques dont espèces migratrices) ;
- Faible à la dévalaison (absence de grands migrateurs, absence de centrale hydroélectrique) ;
- Faible pour la continuité sédimentaire (Hauteur de pelle très faible de l'ouvrage de prise d'eau ne bloquant pas le transport par charriage).

Chapitre VIII. MONTAISON

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

VIII.1. 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 du canal d'amenée et de la vanne de tête en rive gauche ;
- La disponibilité foncière en rives gauche et droite ;
- Le nombre réduit d'arbres sur la rive droite par rapport à la rive gauche.

Au vu des éléments précédents et conformément à la volonté du pétitionnaire, **la passe à poissons sera aménagée en rive droite du seuil de prise d'eau.**

L'entrée piscicole de la passe se fera à proximité du pied de barrage.

La sortie piscicole de la passe ne sera pas exposée prioritairement d'un point de vue hydraulique. Les flottants se dirigeront préférentiellement vers le seuil et la vanne de tête du canal d'amenée, facilitant d'autant l'entretien futur de la passe à poissons.

VIII.2. 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[4].

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
Passe techniques							
Passe à jets plongeants	Salmonidés	Moyenne, très adaptable	10 - 15 %	Moyenne	Faible	Moyen à important	Moyen
Passe à échancrures alternées	Toutes espèces	Moyenne, très adaptable	7 - 11 %	Assez bonne	Assez faible à moyen	Moyen à important	Moyen à assez important
Passe 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
Passe à Anguilles ou civelles	Anguille	Très faible	70 % (brosses) - 100 % (plots)	Mauvaise	Très faible	Faible	Faible
Passe rustiques							
Rampe en enrochements	Principalement espèces rhéophiles	Importante	2 - 6 %	Très importante	Moyen	Faible	Faible
Passe à enrochements périodiques	Toutes espèces	Importante	4 - 8 %	Moyenne	Assez faible à moyen	Moyen	Assez faible
Passe 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
Passe à ralentisseurs							
Passe à ralentisseurs latéraux	Salmonidés ou grands cyprinidés rhéophiles	Faible	12 - 20 %	Assez bonne	Faible à moyen	Assez faible	Important
Passe à ralentisseurs de fond surcatifs	Salmonidés ou grands cyprinidés rhéophiles	Faible	10 - 15 %	Mauvaise	Faible à moyen	Assez faible	Assez faible
Passe à ralentisseurs plans	Salmonidés ou grands cyprinidés rhéophiles	Faible	12 - 20 %	Moyenne	Faible à moyen	Assez faible	Moyen
Passe mixte (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 31 : Critères de choix d'un ouvrage de montaison

Dans le cas présent, il convient de remarquer :

- Les faibles variations du niveau d'eau aval ;
- L'emprise foncière disponible importante ;
- Une espèce cible (Truite de rivière) peu exigeante à la montaison ;
- Le faible débit disponible ;
- La pente naturelle importante du cours d'eau.

Par ailleurs, il convient de mettre en évidence la volonté du pétitionnaire de retenir un type de passe qui est compatible avec un usage limité de béton dans et à proximité du cours d'eau.

Ainsi, deux solutions semblent adaptées ici :

[4] Informations données à titre indicatif, un grand nombre de paramètres étant interdépendants ou fonction des spécificités du site.

- Une rivière de contournement prenant la forme d'une rivière artificielle à faible pente et dans laquelle seront mises en place des macro-rugosités afin de ralentir et diversifier les écoulements et fournir des zones de repos aux poissons ;



Figure 32 : Exemples de rivière de contournement

- Une passe rustique dont les écoulements s'effectuent par surverse au droit de rangées périodiques. Ce type de passe s'apparente à des pseudo-bassins, dont la profondeur est cependant inférieure à celles d'une passe à bassins classique.



Figure 33 : Exemples de passe rustique à rangées périodiques (source : BEJC)

Lors d'un échange avec M. Durand en date du 23 mai 2025, il a été indiqué que l'Office Français pour la Biodiversité n'avait pas statué sur le type de passe à poissons à retenir. Devant ce constat, il a été demandé d'étudier et de proposer un dimensionnement pour ces deux variantes.

Sauf avis contraire de l'administration, le pétitionnaire privilégiera la variante n°1, à savoir la réalisation d'une rivière de contournement.

VIII.3. RIVIERE DE CONTOURNEMENT (VARIANTE N°1)

Les critères de dimensionnement présentés dans ce chapitre ne sont à considérer que dans le cas où cette variante serait retenue pour le rétablissement de la montaison.

VIII.3.1. Critères de dimensionnement

On retient comme **critères de dimensionnement** les éléments suivants :

- Vitesse d'écoulement moyenne inférieure à 1.5 m/s pour chaque profil en travers de la passe ;
- Présence systématique d'une voie de passage avec un tirant d'eau minimal de 10 cm ;
- Absence de toute chute supérieure à 25 cm.

Le dimensionnement de la rampe en aval est réalisé à l'aide de la formule de Strickler (dissipation d'énergie par les frottements, sans chute particulière). On retient une rampe triangulaire dont les caractéristiques principales sont les suivantes :

- Pente des talus de 1H/1V environ ;
- Un tirant d'eau de 18 cm et une pente des talus de 1 H/1V, soit une largeur au miroir de 36 cm ;
- Une pente longitudinale moyenne de 4.5 % ;
- Une altitude du fond variant de 481.17 NGF en amont à 479.12 NGF en aval, soit en tenant compte de la pente retenue une longueur minimale d'ouvrage de 45.6 mètres ;
- Un débit d'alimentation (en période de fonctionnement de la centrale et pour un débit inférieur au débit d'équipement) de 15 L/s, correspondant au débit minimum biologique.

La vitesse moyenne dans la passe est estimée sur cette base à 0.51 m/s. La rugosité prise en compte pour le dimensionnement correspond à une rugosité de Strickler de 15 (voir dans les chapitres suivants les implications pour la maîtrise d'œuvre).

Il convient de souligner que le dimensionnement sur la base de la formule de Strickler est approximatif pour les besoins du chantier et l'ordre de grandeur des sections à réaliser. Il est préconisé de les respecter autant que possible lors du terrassement, mais l'ouvrage étant assimilé à une rivière naturelle, il est normal et logique que les sections soient légèrement hétérogènes et varient tout au long de la passe.

En pratique c'est bien les critères de dimensionnement ci-dessus (vitesse moyenne inférieure à 1.5 m/s, absence de chute significative et tirant d'eau supérieur à 20 cm) qui seront à respecter in fine.

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

VIII.3.2. Plage de fonctionnement

Certaines caractéristiques (vitesse d'écoulement et la hauteur en eau) sont simulées à partir des lignes d'eau amont et aval estimées et de la formule de Strickler.

Le tableau ci-après donne les résultats des simulations pour les débits modélisés.

Débit classé	Q5%	Q10%	Q30%	Q50%	Q70%	Q80%	Q90%	Q95%
Débit dans la passe à poissons (L/s)	19	22	28	15	15	15	15	32
Hauteur en eau dans la passe (cm)	19	20	22	18	18	18	18	23
Vitesse moyenne dans la passe (m/s)	0.53	0.55	0.58	0.51	0.51	0.51	0.51	0.6

Figure 34 : Rivière de contournement – Résultats des simulations de fonctionnalité

La vitesse moyenne dans la passe est systématiquement inférieure à 1.5 m/s et la hauteur en eau systématiquement supérieure à 10 cm.

Par conséquent, la rivière de contournement est considérée comme franchissable par les espèces cibles pour l'ensemble des débits modélisés, soit au moins 90 % du temps.

VIII.4. PASSE RUSTIQUE A RANGEES PERIODIQUES (VARIANTE N°2)

Les critères de dimensionnement présentés dans ce chapitre ne sont à considérer que dans le cas où cette variante serait retenue pour le rétablissement de la montaison.

VIII.4.1. Eléments de dimensionnement

La chute variera de 1m50 (lorsque le tronçon court-circuité n'est alimenté que par le débit minimum biologique) à 1m53 (en période de hautes eaux).

Les chutes entre bassins ont été fixées à 19 cm, afin de permettre la montaison de l'espèce cible. Le nombre de bassins est fixé à 7 et le nombre de chutes à 8.

Le débit dans la passe à poissons est fixé à 15 L/s environ, correspondant au débit minimum biologique du site.

Compte tenu de la hauteur de chute envisagée (19 cm), de la longueur minimale nécessaire de la passe pour rejoindre l'aval de l'ouvrage (environ 15 mètres), ainsi que de la prise en compte du débit supplémentaire en période de hautes eaux (augmentation du niveau d'eau amont), les dimensions des bassins ont été fixées à 2.20 m de longueur, 0.5 m de largeur de fond et une profondeur moyenne de 40 cm, de façon à obtenir une puissance volumique dissipée maximale de l'ordre de 150 W/m³.

Il est envisagé pour les cloisons une échancrure triangulaire, large de 25 cm (au sommet) et disposant d'une profondeur maximale de 20 cm.

Les cloisons présenteront une porosité de 50 %, hors largeur de berge. La faible largeur du fond de la passe permet de dimensionner l'ouvrage pour le débit biologique minimum, tout en assurant le respect de la porosité minimale de 40 %.

Le débit au niveau de l'échancrure peut être estimé à l'aide de la formule suivante :

$$Q = C_D \times \tan(\varphi * \frac{Pi}{180}) \times \sqrt{2 \times g} \times H_{AM}^{\frac{5}{2}} \times K_N$$

avec Q le débit par l'échancrure en m³/s, C_D le coefficient de débit (sans unité), φ le demi-angle au sommet du triangle en degrés, H_{AM} la charge hydraulique sur l'échancrure en m, et K_N le coefficient de noyage (sans unité).

Le coefficient de débit pour ce type de déversoir peut être retenu à 0.31.

Pour favoriser la dissipation d'énergie, il est prévu de systématiquement disposer les échancrures en rive (alternées gauche ou droite, en commençant par la droite pour la première cloison amont).

VIII.4.2. Synthèse du dimensionnement

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

Passe à enrochements en rangées périodiques	
Hauteur de chute totale*	1.53 m
Hauteur de chute entre pseudo-bassins*	19 cm
Nombre de chutes	8
Nombre de pseudo-bassins	7
dont Présence d'un prébassin	Non
Débit de montaison*	15 L/s
Longueur de la passe	15 m
Pente du radier	8.6 %
Caractéristiques des pseudo-bassins	
Longueur	2.20 m
Largeur	0.50 m
Profondeur moyenne*	40 cm
Volume interne*	0.4 m³
Puissance volumique dissipée*	64 W/m³
Caractéristiques des rangées périodiques	
Echancrure triangulaire	
Largeur en sommet	25 cm
Porosité	50 %
Charge*	20 cm
Pelle	30 cm

* Les caractéristiques indiquées correspondent à un fonctionnement en hautes eaux.

Figure 35 : Synthèse des caractéristiques de la passe à poissons en projet

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

VIII.4.3. Plage de fonctionnement

Le fonctionnement de la passe a été simulé à l'aide d'un programme développé par le bureau d'études et similaire au logiciel Cassiopée[5], pour une plage de débits variant de l'étiage à une période de hautes eaux. Les résultats de ces simulations sont donnés en annexe.

Pour toutes les lignes d'eau modélisées, les chutes interbassins sont toujours inférieures à 25 cm. La puissance volumique maximale dans la passe est bien inférieure à 150 W/m³. Par conséquent, la passe est considérée comme franchissable par les espèces cibles au moins 90 % du temps.

[5] Le logiciel Cassiopée permet uniquement la modélisation d'échancrures se comportant comme des déversoirs minces. Dans le cas d'échancrures se comportant comme des seuils épais, la formule utilisée par le noyage n'est pas adaptée et conduit à un débit sous-estimé.

Chapitre IX. DEVALAISON

L'hydrologie observée au droit du site ne permet pas d'alimenter simultanément un dispositif de montaison et un ouvrage de dévalaison. Dans ce contexte, il est préférable de concentrer les efforts sur un aménagement unique, pleinement fonctionnel, plutôt que de répartir un faible débit entre deux structures inefficaces. Le choix a donc été fait de privilégier la montaison, sans mettre en œuvre d'ouvrage spécifique pour la dévalaison au niveau de la prise d'eau.

Cependant, des mesures ont été intégrées au projet afin de limiter tout impact potentiel sur la dévalaison de la Truite fario, seule espèce piscicole cible identifiée sur ce cours d'eau.

Ainsi, en amont de la conduite forcée, une grille à entrefer resserré (10 mm) sera installée pour bloquer la dévalaison des poissons vers la centrale (effet répulsif). Cette grille, inclinée à 26° sur une hauteur d'eau de 50 cm et présentant une largeur de 1.30 m, disposera d'une surface d'écoulement d'environ 1.5 m². La vitesse normale au débit d'équipement sera de l'ordre de 12 cm/s.

Ce dispositif respecte les recommandations de l'Office Français de la Biodiversité (OFB), qui préconise une vitesse normale maximale de 30 à 35 cm/s pour garantir la sécurité des Truites juvéniles.

Par ailleurs, le canal d'amenée, d'une largeur de fond de 2 m, d'une hauteur d'eau de 50 cm et de berges inclinées à 1H/1V (soit une section d'écoulement de 1.25 m²), est dimensionné de manière à réduire au maximum la vitesse d'approche :

- 4 cm/s au débit d'armement ;
- 28 cm/s au débit d'équipement.

Ce choix vise à créer un écoulement calme permettant de rendre la passe à poissons plus attractive que le canal d'amenée. En effet, les vitesses attendues dans les ouvrages de montaison sont les suivantes :

- 53 cm/s au minimum dans le cas d'une rivière de contournement (variante 1) ;
- 60 cm/s au minimum et dans l'échancrure dans le cas d'une passe rustique à rangées périodiques (variante 2).

Enfin, il n'est pas prévu de grille à la prise d'eau (très difficile à gérer et problématique pour un fonctionnement optimal).

Les principaux éléments de dimensionnement du canal d'amenée et de la grille inclinée sont synthétisés dans le tableau suivant.

Caractéristiques du canal d'amenée	
Largeur d'écoulement	2.00 m
Hauteur d'écoulement	0.50 m
Section d'écoulement verticale	1.3 m²
Débit maximal à la prise d'eau	0.35 m³/s
Vitesse d'approche	0.28 m/s
Caractéristiques du plan de grille inclinée	
Largeur d'écoulement	1.30 m
Hauteur en eau	0.50 m
Inclinaison par rapport à l'horizontale	26 °
Surface de grille	1.5 m²
Entrefer	10 mm
Vitesse tangentielle	0.25 m/s
Vitesse orthogonale	0.12 m/s

Figure 36 : Synthèse des caractéristiques principales du canal d'amenée et de la grille inclinée

Les aménagements projetés sont représentés sur les plans en annexe.

Chapitre X. HYDROMORPHOLOGIE

X.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^{ème} 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
- *Technische Hydraulik, Kompendium für den Wasserbau*, Schröder, Verlag Springer-Lehrbuch, 1994
- *A classification of natural rivers,* Rosgen, Elsevier, 1994

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

X.2. PROFIL EN LONG DU RUISSEAU

Aucun profil en long n'a été réalisé par l'IGN sur le ruisseau de la Borne Martin.

Le cabinet de géomètre Demange & Associés à quant à lui réalisé un profil complet du tronçon court-circuité. Le profil est inséré dans le dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DAE).

Sur la base de ces mesures, la pente moyenne du tronçon court-circuité est calculée à 7.2 %.

A noter cependant l'existence d'une rupture de pente très marquée, située environ 50 mètres en amont du site de restitution de la centrale hydroélectrique en projet. Sur environ 60 mètres, la pente moyenne est d'environ 36 %. Sur le reste du tronçon court-circuité, la pente est plus régulière, de l'ordre de 5.5 %.

L'ouvrage dans son état actuel et futur (aucune réhausse n'est envisagé) présente une influence en étiage (remous hydraulique) sur un linéaire d'environ 5 mètres.

X.3. 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 A3, qui traduit les caractéristiques suivantes :

- Pente importante ;
- Sinuosité faible ;
- Zone d'expansion des crues très peu développée ;
- Incision du lit mineur assez faible.

Ce type de cours d'eau est caractéristique selon ROSGEN d'une importante sensibilité aux variations de débits liquide et solide, un transit sédimentaire quantitativement important, un fort potentiel d'érosion du lit, et une très faible influence de la végétation sur la morphologie du lit.

X.4. FACIES D'ECOULEMENTS

Une analyse du tronçon court-circuité a été réalisée, afin de déterminer les principaux faciès présents sur le secteur.

La prospection a été réalisée le 12 février 2025 pour un débit équivalent à deux fois le module. Le niveau d'eau est resté stable tout au long de la mesure.

La prospection a été réalisée à pied tout au long du tronçon court-circuité, directement dans le lit mineur lorsque celui-ci était accessible ou depuis la berge adjacente.

L'analyse est basée sur la *Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques* (Malavoi & Souchon, 2002).

Les fiches de terrain réalisées sont insérées en annexe ; elles présentent pour les faciès une description du cours d'eau observé, avec les conditions d'écoulement (tirant d'eau et vitesses), des éléments de granulométrie (diamètre des sédiments constatés), les éventuels habitats aquatiques observés, la présence ou non de ripisylve et l'occupation des sols en berge.

Des schémas permettent de visualiser un profil type (profil en long ou profil en travers suivant celui que le bureau d'études jugeait le plus pertinent). Des photos peuvent être disponibles sur demande au bureau d'études. Les limites de faciès ainsi que certains éléments (présence d'affluents, signes d'érosion, obstacle infranchissable etc. ont été pointés au GPS).

Une cartographie des faciès prospectés a été réalisée et est insérée en annexe.

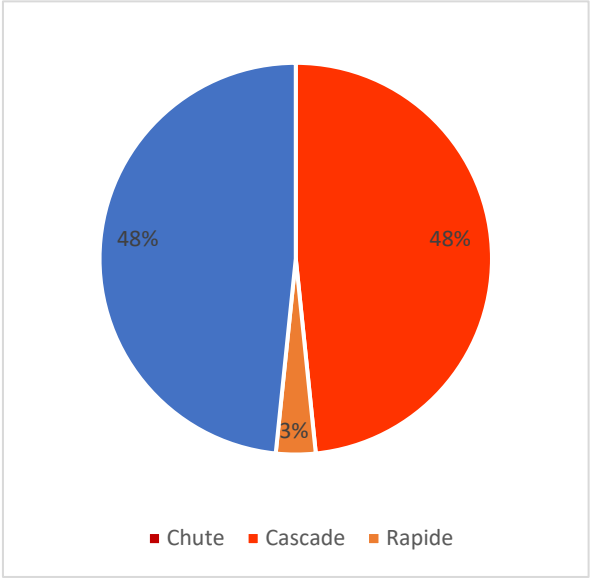
Globalement, on peut retenir de la prospection les éléments suivants :

- Les faciès observés sont peu diversifiés avec des écoulements exclusivement lotiques. Sur l'intégralité du linéaire du ruisseau concerné par le projet, les seuls faciès observés sont les suivants :
    - Succession de cascades avec de fosses de dissipation peu profondes (< 1m) ;
    - Rapides.
- Les conditions d'écoulement sont hétérogènes suivants les faciès. Cependant, on observe globalement :
    - des vitesses d'écoulement assez rapides (hors caches / sous-berges assez rares) quasi systématiquement supérieures à 50 cm/s ;
    - et des tirants d'eau modérés, qui ne dépassent que rarement 50 cm (uniquement dans le cas de certaines fosses de dissipation) ;
- La granulométrie est étendue, avec des blocs et rochers de très grande taille (>256 mm) et jusqu'à des sables grossiers de l'ordre de quelques millimètres. Il n'a pas été observé de fraction limoneuse. La granulométrie est dans une certaine mesure corrélée aux faciès observés avec une proportion plus importante de sédiments de grande taille dans le cas de faciès de type « cascade » et de petite taille dans le cas de faciès de type « fosse de dissipation ». Le faciès de type « rapide » présente la granulométrie la plus variée.
- En termes d'occupation des sols, la quasi-totalité du linéaire est concernée par un milieu forestier La végétation est dominée par les arbres adultes ;
- Six affluents mineurs ont été observés, deux en rive gauche et quatre en rive droite. Ces affluents n'apportaient pas de débit significatif au ruisseau (une quinzaine de L/s le jour du relevé) ;
- Il a été observé en termes d'habitats un nombre important de blocs, galets et graviers et de manière plus ponctuelles des branches immergées et des caches en sous berge. En revanche il est à noter la présence de plusieurs chutes naturelles d'une certaine hauteur et dont la franchissabilité n'est pas assurée même pour la Truite (hauteur de chute maximale constatée à plus de 1 mètre).

Globalement, le tronçon court-circuité est sain et fonctionnel pour les populations piscicoles. La granulométrie, les faciès et les habitats observés sont diversifiés et adaptés au contexte salmonicole local et le lit mineur était intégralement en eau dans les conditions d'observation du jour.

Le tirant d'eau observé est compatible avec le franchissement du poisson. Cependant, les vitesses d'écoulement ainsi que la présence de nombreuses chutes infranchissables complique nettement son franchissement. Un diagnostic de ces chutes n'a pas été réalisé de façon détaillée, mais la franchissabilité de certaines d'entre elles semble improbable. Il est cependant probable qu'au moins certains individus puissent franchir ces obstacles de façon ponctuelle.

Le tableau suivant synthétise les principales surfaces d'écoulement des différents faciès observés. A noter le caractère approximatif de ces valeurs, car les différents faciès correspondent en réalité à une transition progressive des hauteurs en eau, pentes et vitesses. Lorsqu'un linéaire correspondant à une alternance de faciès (par exemple rapide/plat courant), le linéaire a été réparti à hauteur de 50 % pour chacun des faciès.



	Cascade	Rapide	Fosse de dissipation
Longueur (m)	445	30	445
Proportion (%)	48%	3%	48%

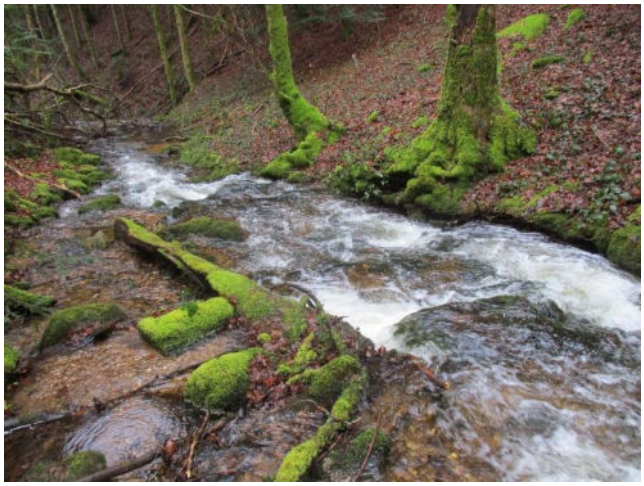
Figure 37 : Représentativité des différents faciès à l'échelle du tronçon

On indique ci-dessous quelques photographies, non exhaustives, réalisées à l'occasion de la prospection.

































X.5. ZONES DE FRAYERES POTENTIELLES

Lors de la prospection des faciès d'écoulement, une attention particulière a été portée sur les zones de frayères (existantes ou potentielles) situées au sein du futur tronçon court-circuité.

L'inventaire réalisé s'est basé sur les informations données par le site PatBiodiv de l'Office Français pour la Biodiversité (disponible à l'adresse url suivante : *https://patbiodiv.ofb.fr/fiche-methodologique/continuite-ecologique/denombrement-frayeres-truites-fario-methodes-122*).

Aucune frayère existante n'a été observée lors de la prospection.

X.6. INFLUENCE DE L'OUVRAGE ACTUEL

L'influence de l'ouvrage sur le transport solide peut être considéré comme faible :

- L'ouvrage présente une très faible pelle (quelques dizaines de cm au maximum car celui-ci est posé sur une chute granitique naturelle) et un remous hydraulique de longueur faible (5 m environ) ;
- La bathymétrie constatée dans la retenue ne fait pas apparaître d'atterrissement, témoignant en l'absence de curage d'une faible capacité de piégeage et/ou d'un transport sédimentaire quantitativement peu important ;
- La bathymétrie observée en aval immédiat du seuil permet d'affirmer que le charriage s'effectue au niveau de l'ouvrage.

X.7. IMPACT DES AMENAGEMENTS ET GESTION DES OUVRAGES

En l'absence de réhausse, le projet n'aura pas d'incidence sur le remous hydraulique de l'ouvrage.

Les aménagements n'auront que peu d'impact sur le transit sédimentaire. Le type de passe retenu permettra le transit des sédiments par charriage en permanence. Toutefois, le faible débit alloué à la passe à poissons fait que le transport solide s'effectuera globalement peu par la passe à poissons.

Une vanne de dégravage sera installée dans le canal d'amenée afin de faciliter l'évacuation des sédiments piégés, en les dirigeant vers un vallon d'écoulement préférentiel. Ces sédiments pourront ainsi rejoindre le cours d'eau en aval.

Le transport sédimentaire est quantitativement maximal en période de hautes eaux courantes, il est donc préconisé de manœuvrer cet ouvrage dès l'apparition de hautes eaux, correspondant approximativement au débit classé Q95%.

Des chasses de dégravement peuvent être réalisées ponctuellement, auquel cas la manœuvre de l'ouvrage de dégravement devra être très progressive pour éviter une mobilisation brusque et massive des sédiments fins, en particulier en période de bas débits, pour lesquels les matières en suspensions sont faiblement diluées. En pratique, il est préférable d'éviter ce type de chasses pour des débits inférieurs à deux fois le module.

Ce type de gestion permettra d'une part au transport solide de s'effectuer, et limite d'autre part la nécessité d'opérations de curage sur le long terme, donc favorise l'exploitation durable de l'ouvrage.

Chapitre XI. ENTRETIEN DES OUVRAGES

Un entretien régulier et approprié garantit un fonctionnement pérenne de l'ouvrage. Les documents 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 au minimum de :

- Une fois par semaine ;
- Un contrôle après chaque épisode de crue ;
- Une vidange annuelle de l'ouvrage.

En raison de sa position, l'entretien de l'ouvrage ne posera pas de problème particulier. La sortie piscicole de la passe ne sera pas exposée prioritairement d'un point de vue hydraulique. Les flottants se dirigeront préférentiellement vers le seuil et la vanne de tête du canal d'amenée, facilitant d'autant l'entretien futur de la passe à poissons.

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 à propos de la passe rustique : l'obturation partielle des échancrures 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.

Chapitre XII. MAITRISE D'ŒUVRE

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

Le projet de création d'une unité de production hydroélectrique est soumis à la procédure d'autorisation environnementale.

Le présent dossier de continuité écologique constitue une pièce du dossier de demande d'autorisation environnementale.

XII.2. RELEVE TOPOGRAPHIQUE

Un relevé topographique a été réalisé par le cabinet de géomètre Demange & Associés, complété par le bureau d'études.

Le relevé a été effectué alors que l'ouvrage était en eau, ce qui peut induire des imprécisions sur les altitudes indiquées. Il est préconisé de réaliser un second nivellement de l'ouvrage lorsque la mise hors d'eau sera terminée. Tout écart sensible entre les altitudes mesurées lors des deux relevés 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.

XII.3. ELEMENTS DE MAITRISE D'ŒUVRE

XII.3.1. Généralités

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

- Des risques hydrologiques associés aux travaux en zones inondables ;
- 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 ou par les services de l'OFB.

XII.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, ferraillage, …) pour s'assurer de la pérennité des aménagements.

XII.4. RIVIERE DE CONTOURNEMENT (VARIANTE 1)

Pour la rivière de contournement, il conviendra de décaisser le terrain naturel de façon à permettre la création d'un radier à pente régulière. Les cotes indiquées dans les plans en annexe correspondent au fond fini. Il est nécessaire de prévoir la présence d'une couche de blocs de diamètre important (30-300 mm environ) pour la stabilité des macro-rugosités.



Figure 38 : Exutoire de rugosité et macro-rugosité

Les parois et les blocs seront agencés de façon à résister aux crues. Les enrochements seront profondément ancrés dans le sol ; il est préconisé de les enfoncer sur une hauteur de 0.5 à 1 fois leur

hauteur utile. Il conviendra d'utiliser un matériau non gélif, résistant à l'eau, à la corrosion et à l'abrasion. Les blocs doivent être anguleux, la face plane à l'amont de l'écoulement.

L'utilisation de blocs préfabriqués en béton armé peut constituer une solution technique pertinente, du fait du nombre de blocs nécessaires et de leur forme allongée d'autre part. Cette solution permet également une préfabrication donc une mise en œuvre plus rapide. Pour les blocs, préfabriqués ou non, il est fortement préconisé de les équiper d'un crochet de levage pour une manutention et une mise en œuvre plus aisée.



Figure 39 : Exemples de crochets pour la manutention

Le bureau d'études estime qu'un bloc de grande taille devrait être disposé tous les 5 m environ pour les besoins de la dissipation d'énergie et la création de zones de repos piscicoles.

XII.5. PASSE A POISSONS RUSTIQUE (VARIANTE 2)

L'amont de la rampe doit pouvoir être batardé. La mise en place de profils UPN en amont de la paroi est préconisée afin de permettre la mise hors d'eau. Cette solution permettra aussi un ajustement éventuel du débit dans l'ouvrage en période de récolement.

Il est préconisé de réaliser l'échancrure amont plus profonde de 15 cm que le dimensionnement indiqué ; la cote de déversement sera ajustée par insertion de bastaings lors de la phase de récolement.

Pour la rampe rustique, il conviendra de décaisser le terrain naturel de façon à permettre la création d'un radier à pente régulière. Les cotes indiquées dans les plans en annexe correspondent au fond fini. Il est nécessaire de prévoir la présence d'une couche de blocs de diamètre important (15-20 cm environ) pour la stabilité des macro-rugosités.

Les parois et les blocs seront agencés de façon à résister aux crues. Les macro-rugosités seront profondément ancrés dans le sol, sur une hauteur de 0.5 à 1 fois leur hauteur utile. Il conviendra d'utiliser un matériau non gélif, résistant à l'eau, à la corrosion et à l'abrasion. Les blocs doivent être anguleux, la face plane à l'amont de l'écoulement.

L'utilisation de blocs préfabriqués en béton armé peut constituer une solution technique pertinente, du fait du nombre de blocs nécessaires et de leur forme allongée d'autre part. Cette solution permet également une préfabrication donc une mise en œuvre plus rapide ; un crochet de levage pour la manutention permettrait une mise en œuvre plus aisée.

Une fois les macro-rugosités dressées posées, les blocs seront installés de façon à réaliser le radier final de la rampe. Il convient de s'assurer de la stabilité des blocs constituant le radier de la passe. Il est préconisé de bétonner le radier[6].

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.

Remarques :

L'aspect naturel des passes dites rustiques n'est pas un gage de meilleure franchissabilité pour les espèces piscicoles. L'hétérogénéité des écoulements est prise en compte dans une certaine mesure lors du dimensionnement.

Des préconisations supplémentaires concernant la réalisation de passes rustiques sont disponibles dans le *Guide technique pour la conception des passes « naturelles »*, dont les références sont indiquées en fin de rapport (téléchargeable sur internet ou fourni sur demande au bureau d'études).

Les photographies suivantes montrent des réalisations récentes, fournies à titre informatif et sans obligation pour le pétitionnaire de s'en inspirer.





[6] Si le radier est bétonné, il convient de conserver un radier rugueux, dans lequel des blocs de diamètre 15-20 cm seront à demi scellés, afin de ralentir les écoulements en fond de rampe.







Figure 40 : Exemples divers de passes rustiques à rangées périodiques (sources : BEJC)

XII.6. TOLERANCES

XII.6.1. 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 de la base documentaire PATBiodiv u RefMADI (Référentiel Milieux Aquatiques Documents d'Incidences, Eléments techniques pour le récolement d'une passe à bassins successifs).

L'objectif du récolement est de vérifier la conformité de l'ouvrage (génie civil et comportement hydraulique) et valider, le cas échéant, les modifications intervenues en phase chantier.

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

XII.6.2. Rivière de contournement (variante 1)

Les passes de type rustique (par opposition aux passes dites techniques) fonctionnent sur le principe d'écoulements plus hétérogènes que les écoulements dans les passes à bassins. L'utilisation fréquente d'enrochements naturels rend la caractérisation précise des sections d'écoulements très difficile.

Pour ces raisons, une marge de sécurité supplémentaire est prise dans le cadre du dimensionnement de ce type d'ouvrages. On peut donc accepter des tolérances légèrement supérieures à celles retenues pour des ouvrages techniques.

On estime que les tolérances suivantes permettent de conserver la fonctionnalité de l'ouvrage :

- Pour la largeur intérieure de la passe, le maximum entre 10 cm et 5 % de la valeur indiquée dans le projet.
- Pour l'altitude du fond de la passe, le minimum entre 5 cm et 10 % de la profondeur d'eau correspondant au débit nominal indiquée dans le projet.

Il est cependant expressément rappelé que ce type de passe est difficile à décrire précisément, en particulier compte tenu de la difficulté à définir la rugosité correspondant au projet à priori.

Il convient de prévoir une phase de tests et d'ajustement en fin de chantier pour valider la conformité des écoulements avec le projet. Les ajustements seront notamment réalisés en manœuvrant les blocs constituant la rugosité de la rivière de contournement.

Cette phase est absolument cruciale pour ce type de passe et compte tenu de l'obligation de résultat dévolue à l'exploitant.

XII.6.3. Passe à poissons rustiques à rangées périodiques (variante 2)

Les passes de type rustique (par opposition aux passes dites techniques) fonctionnent sur le principe d'écoulements plus hétérogènes que les écoulements dans les passes à bassins. L'utilisation fréquente de macro-rugosités rend la caractérisation précise des sections d'écoulements très difficile.

Pour ces raisons, une marge de sécurité supplémentaire est prise dans le cadre du dimensionnement de ce type d'ouvrages. On peut donc accepter des tolérances légèrement supérieures aux tolérances acceptables pour des ouvrages techniques.

On retient les tolérances suivantes :

- Pour la largeur intérieure de la passe, le maximum entre 10 cm et 5 % de la valeur indiquée dans le projet.
- Pour l'altitude du fond de la passe, le minimum entre 5 cm et 10 % de la profondeur d'eau correspondant au débit nominal indiquée dans le projet.
- Pour les sections d'écoulement, 10 % de la section d'écoulement indiquée pour le débit nominal du projet.

XII.7. 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 afin d'optimiser le fonctionnement des aménagements réalisés (ajustement des cotes de déversements, réglage des automatismes, vérification des débits, manœuvre de quelques blocs, etc.).

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 XIII. SYNTHESE DU PROJET

Présentation générale	
Cours d'eau	Ruisseau de la Borne Martin
Bassin collecteur	La Moselle
Commune(s)	Eloyes
Propriétaire	Thierry Schild
	29, rue du Moulin
	88510 Eloyes
Gestionnaire	Propriétaire
Situation réglementaire	
Usages de l'eau	Projet : production hydroélectrique
Droit d'eau	Soumis à demande d'autorisation environnementale
Qmax	0.35 m³/s
PMB	234 kW
Classement L.214-17 CEnv	
Liste 1	Non
Liste 2	Non
Débit réservé	Réglementaire : 14 L/s ; Projet : 15 L/s
Peuplement piscicole	
Espèces cibles	Truite
Grands migrateurs	-
Autres enjeux	-
Hydrologie	
Module	138 L/s
Q10% / Q50% / Q90%	27 / 92 / 308 L/s
Régime hydrologique	Pluvial
Hauteur de chute entre le barrage et l'entrée piscicole de la passe à poissons (variante 1)	
Q10%	1.52 m
Q50%	1.50 m
Q90%	1.50 m
Continuité écologique actuelle	
Montaison	Infranchissable. Enjeu faible
Dévalaison	Aucun risque de mortalité. Enjeu faible
Transit sédimentaire	Non bloquant pour le charriage. Enjeu faible
Projet de continuité écologique	
Montaison	Rivière de contournement ou passe rustique à rangées périodiques
Dévalaison	Grille inclinée à entrefer 10 mm + canal d'amenée calme

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- *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 GHAAPPE ; Larinier, Courret, Gomes, 2006
- *Document technique d'accompagnement du classement des cours d'eau (L.214-17 C.E.) pour le bassin Rhin-Meuse,* Direction Interrégionale Nord-Est ONEMA, 2013
- *Information sur la continuité écologique – Evaluer le franchissement des obstacles par les poissons – Principes et méthodes*, ONEMA, 2014
- *Archimedes Screw Turbine Fisheries Assessment, Phase II : Eels and Kelts*, Kibel, Fishtek-Consulting Ltd, 2008
- *Archimedean Screw risk assessment, strike and delay probabilities*, Kibel, Coe, Fishtek-Consulting Ltd, 2011
- *Expertise biologique piscicole – Convivialité vis-à-vis des poissons de la vis hydrodynamique protégée par brevet de la société Ritz-Atro Pumpwerksbau GmbH,* Dr. Späh, 2001
- *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
- *Manuel d'hydraulique générale*, Lencastre, éditions Eyrolles, 1996
- *Contrôle des débits réglementaires,* ONEMA, 2011
- *Eléments d'hydrologie de surface,* Laborde, Ecole Polytechnique de l'Université de Nice-Sophia Antipolis, 2009
- *Hydrologie appliquée,* Musy, HGA, 1998
- *Hydrologie de surface,* Roche, Gauthier-Villars, 1963

SITES INTERNET

- **HYDROPORTAIL :** *http://www.hydro.eaufrance.fr*
- **GEOPORTAIL :** *http://www.geoportail.gouv.fr*
- **NAIADES :** *http://www.naiades.eaufrance.fr*
- **LEGIFRANCE :** *http://www.legifrance.gouv.fr*
- **SDAGE :** *http://www.eau-rhin-meuse.fr*
- **VIGICRUES :** *http://www.vigicrues.gouv.fr*

DOCUMENTS ANNEXES

ANNEXE 1 PLAN DE L'ETAT INITIAL DE LA PRISE D'EAU

ANNEXE 2 PLANS DE L'ETAT PROJET

VUE D'ENSEMBLE DU PROJET

RIVIERE DE CONTOURNEMENT (VARIANTE 1)

PROFIL EN LONG DE LA RIVIERE DE CONTOURNEMENT (VARIANTE 1)

PASSE RUSTIQUE A RANGEES PERIODIQUES (VARIANTE 2)

PROFIL EN LONG DE LA PASSE RUSTIQUE (VARIANTE 2)

ANNEXE 3 RESULTATS DE LA MODELISATION DE LA PASSE RUSTIQUE (VARIANTE 2)

ANNEXE 4 DONNEES ESTIMHAB

ANNEXE 5 ETAT STATISTIQUE DES IRRIGATIONS ET DES USINES SUR LES COURS D'EAU NON NAVIGABLES NI FLOTTABLES ».

ANNEXE 6 FACIES D'ECOULEMENTS

FICHES DE TERRAIN DE LA PROSPECTION

CARTOGRAPHIE DES FACIES D'ECOULEMENTS

Annexe 1

NE 07/12/23
479.72

NE 07/12/23
480.02

NE 07/12/23
480.02

NE 07/12/23
480.38

NE 07/12/23
481.52

NE 07/12/23
481.89

NE 07/12/23
482.20

Seuil de prise d'eau existant
Largeur de crête = 3 m
Altitude de crête = 431.35

Ancienne vanne de
tête du canal d'amenée
(mauvais état)

Ruisseau de la Bonne Martin
Bassin versant = 7.2 km²
Module estimé = 138 L/s

M. Thierry Schild

Commune d'Eloyes (88)

Projet de centrale hydroélectrique

Etat initial du site de prise d'eau

Topographie : Cabinet Demange, 03/23 & BEJC, 07/12/23.

Altimétrie : NGF IGN69 // Plans non valides pour exécution

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

Echelle : 1/80
Format : A3
09/07/2025
Plan établi par Y.B.

Annexe 2

Passe à poissons
en rive droite du seuil
(Rivière de contournement
ou passe à rangées périodiques)

Non modification du
seuil de prise d'eau
Largeur 3.0m
Altitude 481.35 NGF

Niveau Légal de Retenue
481.35

Ecoulement
diffus temporaire

Plan de grille
Largeur = 1m30
Hauteur en eau = 50 cm
(soit un radier à 480.85)
Inclinaison = 26°
Entrefer = 10 mm

Remplacement de
la vanne de tête
Largeur = 2m

Tracé incertain
(non accessible)

Canal d'amenée
(canal aérien)
Longueur ~ 225 m
Largeur de fond = 2 m
Hauteur en eau = 50 cm
[Fond 480.85]
Pente des berges = 1H/1V

Chambre de
mise en charge

Petite goutte

Installation d'un
ouvrage de dessablage

Alimentation
(fuite de canalisation,
qui sera réparée
prochainement)

Zone humide

Emprise de la conduite forcée = Emprise de l'ancien canal de fuisage

Alimentation temporaire
(Trop-plein de chambre de fontaine
non autorisé et qui sera
supprimé prochainement)

NE étiage
415.50

NE étiage
413.00

Conduite d'amenée
(section busée)
Longueur ~ 570 m
Diamètre 600 mm

Point de restitution
NE 413.35 NGF

Local d'exploitation
Turbine Crossflow
Qe = 350 L/s

M. Thierry Schild

Commune d'Eloyes (88)

Projet de centrale hydroélectrique

ETAT PROJET - Vue d'ensemble

Topographie : Cabinet Demange, 03/2023. Altimétrie : NGF IGN69

Courbes de niveau : RGE Alti. Cadastre : cadastre.gouv.fr

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

Echelle : 1/2500
Format : A3
11/07/2025
Etabli par RV/YB

Rivière de contournement
Q = 15 L/s, Vitesses < 1.5 m/s
Pente longitudinale = 4.5 %
[soit une longueur totale de 45.6 m]
Section triangulaire
- dont largeur au miroir = 36 cm
- dont tirant d'eau = 18 cm
- dont pente des berges = 1H/1V

Fond 479.12 NGF

NE aval
Q10 % = 479.30 NGF
Q90 % = 479.30 NGF

2.77
6.49
1.49
2.04
4.14
1.68
1.61
1.40
1.08
16.36
1.66
4.81
5.80
1.80
1.72
7.24

Rugosité en fond de passe
-> Blocs de faible granulométrie
(30 - 300 mm) sur tout le radier
-> Macrorugosités (400 - 600 mm)
disposées à intervalles réguliers

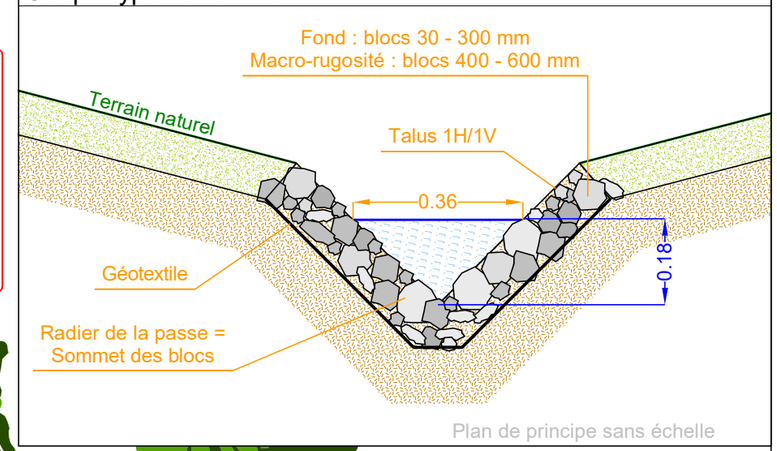
Fond 481.17 NGF

NE amont
Q10 % = 481.37 NGF
Q90 % = 481.35 NGF

Canal d'amenée

Ruisseau de la Borne Martin

Coupe-type de la rivière



Plan de principe sans échelle

M. Thierry Schild

Commune d'Eloyes (88)

Projet de centrale hydroélectrique

Variante 1 "Montaison" : Rivière de contournement

Topographie : Cabinet Demange, 03/23 & BEJC, 07/12/23.

Altimétrie : NGF IGN69 // Plans non valides pour exécution

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

Echelle : 1/100
Format : A3
22/07/2025
Plan établi par Y.B.

M. Thierry Schild

Commune d'Eloyes (88)

Projet de centrale hydroélectrique

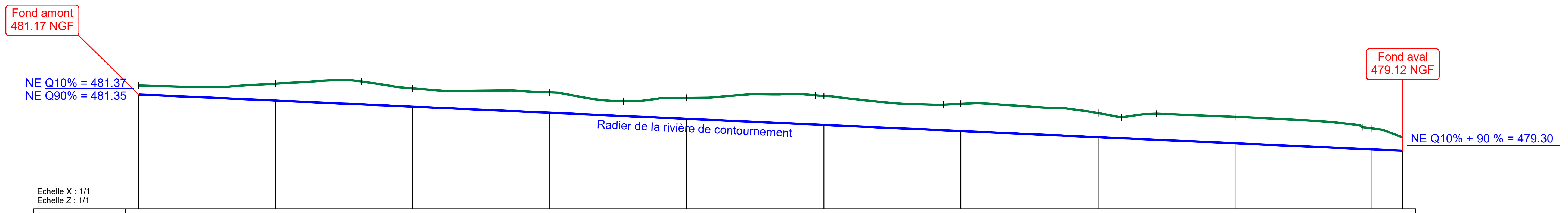
Profil en long de la rivière de contournement [Var. 1]

Topographie : Cabinet Demange, 03/23 & BEJC, 07/12/23.

Altimétrie : NGF IGN69 // Plans non valides pour exécution

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

Echelle : 1/150
Format : A3
09/07/2025
Plan établi par Y.B.



Terrain																		
Z	481.50	481.57	481.65	481.39	481.25	480.92	481.05	481.14	481.11	480.80	480.83	480.49	480.33	480.47	480.35	479.98	479.93	479.61
D	0.00	5.00	8.13	10.00	15.00	17.69	20.00	24.68	25.00	29.36	30.00	35.00	35.86	37.14	40.00	44.64	45.00	46.12
Partielles	5.00	3.13	1.87	5.00	2.69	2.31	4.68		4.36	0.64	5.00	0.86	1.28	2.86	4.64		1.12	

Projet											
Z	481.17	480.95	480.73	480.50	480.28	480.06	479.84	479.61	479.39	479.17	479.12
D	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00	46.12
Partielles	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.12	
Pentes plates-formes	-4.44%	-4.45%	-4.44%	-4.44%	-4.45%	-4.44%	-4.45%	-4.43%	-4.45%	-4.49%	

Cloison n°8
Echancrure triangulaire
Largeur au miroir = 25 cm
Charge = 20 cm
Crête = 479.82

Cloison n°7
Echancrure triangulaire
Largeur au miroir = 25 cm
Charge = 20 cm
Crête = 480.01

Cloison n°6
Echancrure triangulaire
Largeur au miroir = 25 cm
Charge = 20 cm
Crête = 480.20

Cloison n°5
Echancrure triangulaire
Largeur au miroir = 25 cm
Charge = 20 cm
Crête = 480.39

Cloison n°4
Echancrure triangulaire
Largeur au miroir = 25 cm
Charge = 20 cm
Crête = 480.58

Cloison n°3
Echancrure triangulaire
Largeur au miroir = 25 cm
Charge = 20 cm
Crête = 480.77

Cloison n°2
Echancrure triangulaire
Largeur au miroir = 25 cm
Charge = 20 cm
Crête = 480.96

Cloison n°1
Echancrure triangulaire
Largeur au miroir = 25 cm
Charge = 20 cm
Crête = 481.15

NE aval
Q10 % = 479.85 NGF
Q90 % = 479.85 NGF

NE amont
Q10 % = 481.37 NGF
Q90 % = 481.35 NGF

Fosse d'appel = 40 cm

// Passe rustique à rangées périodiques //
7 bassins
Dimensions = 0.5 (l) x 2.2 m (L)
Hauteur en eau = 40 cm

Chute inter-bassins = 19 cm

Pente longitudinale = 8.6 %
Longueur totale = 15.4 m
Q = 15 L/s

Bassin 7
Fd = 479.62

Bassin 6
Fd = 479.81

Bassin 5
Fd = 480.00

Bassin 4
Fd = 480.19

Bassin 3
Fd = 480.38

Bassin 2
Fd = 480.57

Bassin 1
Fd = 480.76

2.20
0.80
1.40
2.20
2.20
2.20
1.10
1.10
2.20

Canal d'amenée

Ruisseau de la Borne Martin

M. Thierry Schild

Commune d'Eloyes (88)

Projet de centrale hydroélectrique

Variante 2 "Montaison" : Passe à rangées périodiques

Topographie : Cabinet Demange, 03/23 & BEJC, 07/12/23.

Altimétrie : NGF IGN69 // Plans non valides pour exécution

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

Echelle : 1/80
Format : A3
09/07/2025
Plan établi par Y.B.

Remarque : les cotes de fond indiquées correspondent à l'altitude à mi-bassin, soit le fond moyen.

M. Thierry Schild

Commune d'Eloyes (88)

Projet de centrale hydroélectrique

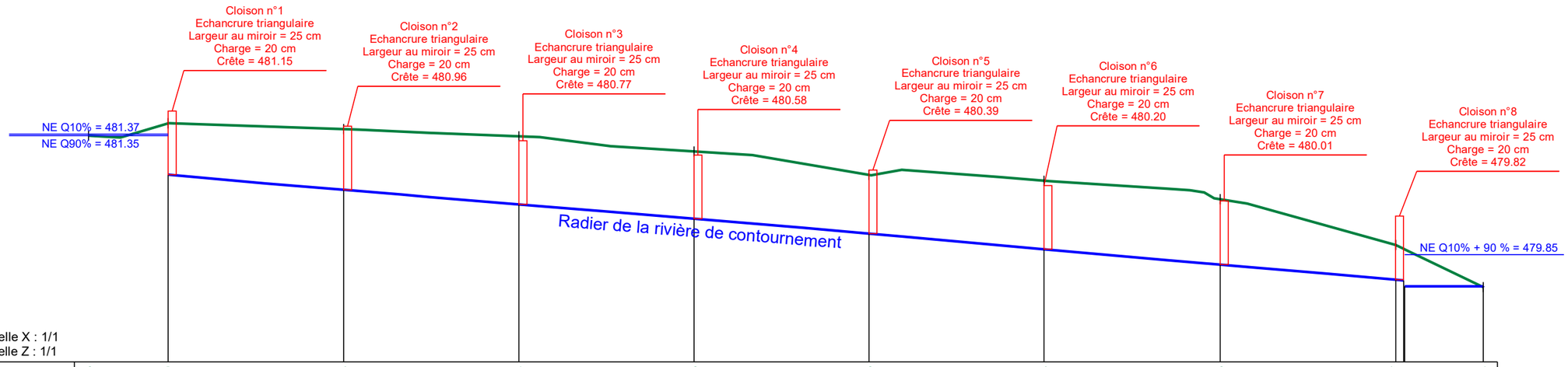
Profil en long de la passe à rangées réparties [Var. 2]

Topographie : Cabinet Demange, 03/23 & BEJC, 07/12/23.

Altimétrie : NGF IGN69 // Plans non valides pour exécution

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

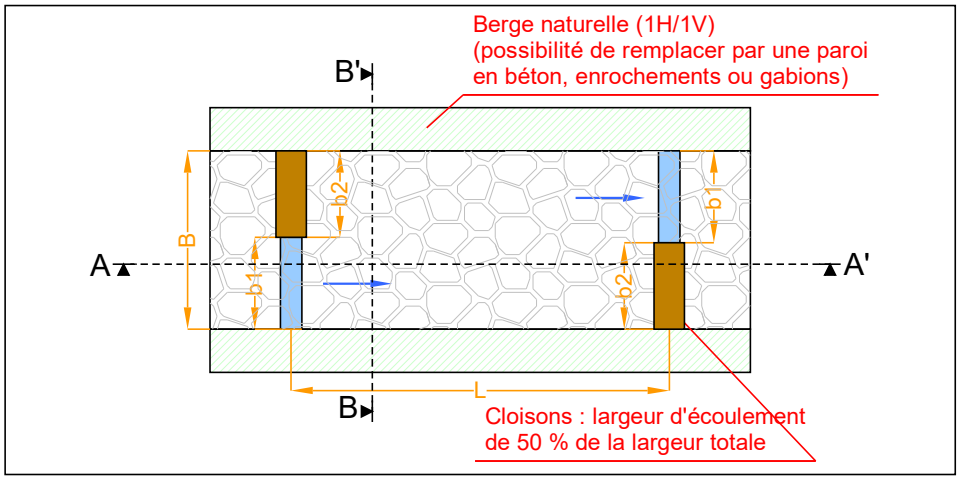
Echelle : 1/60
Format : A3
09/07/2025
Plan établi par Y.B.



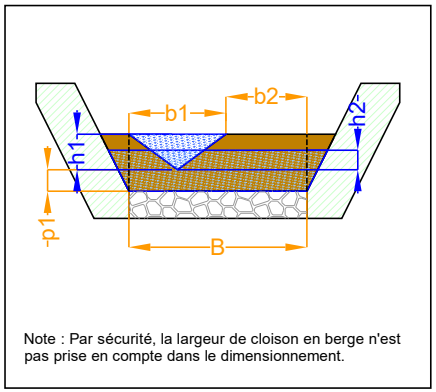
Echelle X : 1/1
Echelle Z : 1/1

Terrain	Z	481.35	481.50	481.43	481.34	481.15	480.85	480.78	480.55	479.97	479.44						
	D	0.00	1.00	3.21	5.41	7.61	9.81	12.01	14.23	16.43	17.53						
		1.00		2.21		2.20		2.20		2.20		2.22		2.21		1.10	
Projet	Z		480.86		480.67		480.48		480.30		480.11		479.92		479.72	479.53	479.53	479.45	479.45
	D		1.00		3.21		5.41		7.61		9.81		12.01		14.23	16.43	16.53	16.54	17.53
				2.21		2.20		2.20		2.20		2.20		2.22		2.21		0.99	
Pentes plates-formes				-8.60%		-8.34%		-8.23%		-8.49%		-8.92%		-8.74%		-8.60%	-8.92%		0.00%

VUE EN PLAN

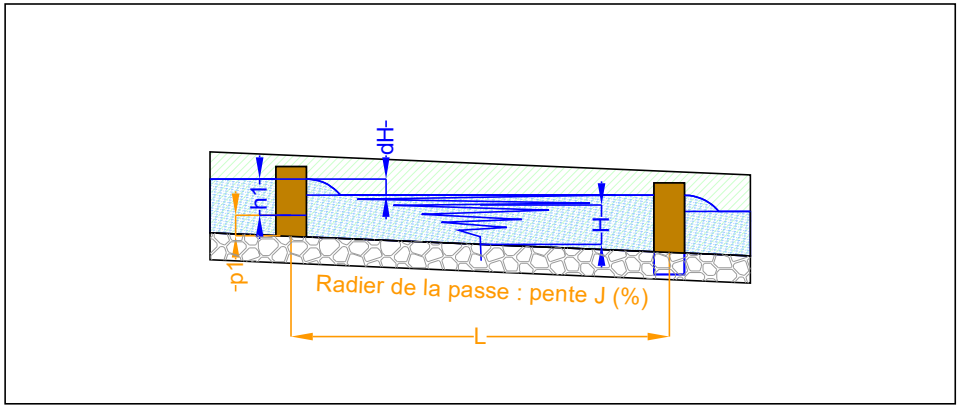


COUPE EN TRAVERS BB'



Note : Par sécurité, la largeur de cloison en berge n'est pas prise en compte dans le dimensionnement.

COUPE EN LONGUEUR AA'



PLANS DE PRINCIPE SANS ECHELLE

Caractéristiques de la passe rustique

Variable	Valeur	Unité	Signification
B	0.5	m	Largeur d'un bassin
L	2.2	m	Longueur d'un bassin
H	0.4	m	Tirant d'eau moyen
dH	19	cm	Hauteur de chute nominale
b1	25	cm	Largeur de l'échancrure
b2	25	cm	Largeur de cloison sans écoulement
p1	30	cm	Pelle de l'échancrure
h1	20	cm	Charge amont sur l'échancrure
h2	1	cm	Charge aval sur l'échancrure
J	8.6	%	Pente longitudinale de la passe
X	50	%	Porosité (= (b1+b2) / B)

M. Thierry Schild

Commune d'Eloyes (88)

Projet de centrale hydroélectrique

Schéma-type de la passe à rangées réparties [Var. 2]

Topographie : Cabinet Demange, 03/23 & BEJC, 07/12/23.

Altimétrie : NGF IGN69 // Plans non valides pour exécution

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

Echelle : 1/70
Format : A4
11/07/2025
Plan établi par Y.B.

Annexe 3

Cloison n°	Cote Rad amont pa	Cote Rad mi-bas.	Long Bas.	Larg Bas.	Larg Ech1	Alpha Ech1	Cote seuil Ech1
1	480.855				0.25	0.31	481.15
		480.76	2.2	0.5			
2	480.665				0.25	0.31	480.96
		480.57	2.2	0.5			
3	480.475				0.25	0.31	480.77
		480.38	2.2	0.5			
4	480.285				0.25	0.31	480.58
		480.19	2.2	0.5			
5	480.095				0.25	0.31	480.39
		480	2.2	0.5			
6	479.905				0.25	0.31	480.2
		479.81	2.2	0.5			
7	479.715				0.25	0.31	480.01
		479.62	2.2	0.5			
8	479.525				0.25	0.31	479.82

Paramètres de fonctionnement : Q5%

Bassin n°	Niveau d eau	Pv (W/m3)	Tmoy (m)	Cloison n°	Chute (m)	Débit (m3/s)
Amont	481.36					
				1	0.19	0.018
1	481.17	72	0.41			
				2	0.19	0.018
2	480.98	72	0.41			
				3	0.19	0.018
3	480.79	72	0.41			
				4	0.19	0.018
4	480.6	72	0.41			
				5	0.19	0.018
5	480.41	72	0.41			
				6	0.19	0.018
6	480.22	72	0.41			
				7	0.19	0.018
7	480.03	72	0.41			
				8	0.18	0.018
Aval	479.85					

Paramètres de fonctionnement : Q10%

Bassin n°	Niveau d eau	Pv (W/m3)	Tmoy (m)	Cloison n°	Chute (m)	Débit (m3/s)
Amont	481.37					
				1	0.19	0.02
1	481.18	79	0.42			
				2	0.19	0.02
2	480.99	79	0.42			
				3	0.19	0.02
3	480.8	79	0.42			
				4	0.19	0.02
4	480.61	79	0.42			
				5	0.19	0.02
5	480.42	79	0.42			
				6	0.19	0.02
6	480.23	79	0.42			
				7	0.19	0.02
7	480.04	79	0.42			
				8	0.19	0.02
Aval	479.85					

Paramètres de fonctionnement : Q30%

Bassin n°	Niveau d eau	Pv (W/m3)	Tmoy (m)	Cloison n°	Chute (m)	Débit (m3/s)
Amont	481.39					
				1	0.19	0.024
1	481.2	94	0.44			
				2	0.19	0.024
2	481.01	94	0.44			
				3	0.19	0.024
3	480.82	94	0.44			
				4	0.19	0.024
4	480.63	94	0.44			
				5	0.19	0.024
5	480.44	94	0.44			
				6	0.19	0.024
6	480.25	94	0.44			
				7	0.19	0.024
7	480.06	94	0.44			
				8	0.19	0.024
Aval	479.87					

Paramètres de fonctionnement : Q50%

Bassin n°	Niveau d eau	Pv (W/m3)	Tmoy (m)	Cloison n°	Chute (m)	Débit (m3/s)
Amont	481.35					
				1	0.19	0.016
1	481.16	66	0.4			
				2	0.19	0.016
2	480.97	66	0.4			
				3	0.19	0.016
3	480.78	66	0.4			
				4	0.19	0.016
4	480.59	66	0.4			
				5	0.19	0.016
5	480.4	66	0.4			
				6	0.19	0.016
6	480.21	66	0.4			
				7	0.19	0.016
7	480.02	66	0.4			
				8	0.17	0.016
Aval	479.85					

Paramètres de fonctionnement : Q70%

Bassin n°	Niveau d eau	Pv (W/m3)	Tmoy (m)	Cloison n°	Chute (m)	Débit (m3/s)
Amont	481.35					
				1	0.19	0.016
1	481.16	66	0.4			
				2	0.19	0.016
2	480.97	66	0.4			
				3	0.19	0.016
3	480.78	66	0.4			
				4	0.19	0.016
4	480.59	66	0.4			
				5	0.19	0.016
5	480.4	66	0.4			
				6	0.19	0.016
6	480.21	66	0.4			
				7	0.19	0.016
7	480.02	66	0.4			
				8	0.17	0.016
Aval	479.85					

Paramètres de fonctionnement : Q90%

Bassin n°	Niveau d eau	Pv (W/m3)	Tmoy (m)	Cloison n°	Chute (m)	Débit (m3/s)
Amont	481.35					
				1	0.19	0.016
1	481.16	66	0.4			
				2	0.19	0.016
2	480.97	66	0.4			
				3	0.19	0.016
3	480.78	66	0.4			
				4	0.19	0.016
4	480.59	66	0.4			
				5	0.19	0.016
5	480.4	66	0.4			
				6	0.19	0.016
6	480.21	66	0.4			
				7	0.19	0.016
7	480.02	66	0.4			
				8	0.17	0.016
Aval	479.85					

Paramètres de fonctionnement : Q95%

Bassin n°	Niveau d eau	Pv (W/m3)	Tmoy (m)	Cloison n°	Chute (m)	Débit (m3/s)
Amont	481.4					
				1	0.19	0.027
1	481.21	101	0.45			
				2	0.19	0.027
2	481.02	101	0.45			
				3	0.19	0.027
3	480.83	101	0.45			
				4	0.19	0.027
4	480.64	101	0.45			
				5	0.19	0.027
5	480.45	101	0.45			
				6	0.19	0.027
6	480.26	101	0.45			
				7	0.19	0.027
7	480.07	101	0.45			
				8	0.2	0.027
Aval	479.87					

Annexe 4

SITE : ELOYES DATE : 29/06/2023

COURS D'EAU : La Borne Martin Basses eaux / Moyennes eaux / Hautes eaux Q 15 L/s au barrage amont

Profil	RG	Profondeur d'eau (cm)														RD	Profondeur moyenne (cm)	Largeur au miroir (m)
1	10	24	22	18	13												17.4	1.8
2	17	16	8	21													15.5	1
3	9	15	18	13													13.8	1.7
4	5	24	29	16													18.5	1.7
5	5	7	10	15	10	8											9.2	3.1
6	19	15	22	15	16												17.4	1.9
7	20	8	19	20													16.8	1.5
8	20	15	19	6													15.0	2.2
9	12	20	19	6													14.3	2
10	7	17	8	8													10.0	2
11	9	9	12	15	8	5											9.7	3.9
12	12	14	7	13	9												11.0	3
13	9	12	8														9.7	1.85
14	8	10	17	9													11.0	3.6
																Moyenne	**13.5**	**2.23**

SITE : ELOYES DATE : 07/12/2023

Basses eaux

COURS D'EAU : La Borne Martin Moyennes eaux Q 300 L/s

Hautes eaux

Profil	RG	Profondeur d'eau (cm)														RD	Profondeur moyenne (cm)	Largeur au miroir (m)
1												21	29	18	25	10	20.6	3.55
2	45	44	36														41.7	1.4
3													14	8	18	16	14.0	2.15
4	10	14	10											27	40	48	24.8	3.15
5										6	15	24	26	26	4	7	15.4	5
6													32	16	20	37	26.3	2.05
7	25	22	41	23													27.8	1.9
8												43	34	19	16	18	26.0	2.65
9	24	31	35	17													26.8	2.3
10	5	18	29	31	15												19.6	3.1
11											12	21	26	19	15	11	17.3	4.4
12	13	29	22	25	20	11											20.0	3.2
13	20	34	28														27.3	1.85
14	21	29	27	22	17	18											22.3	3.6
															Moyenne		**23.6**	**2.88**

Annexe 5

Tableau B.

(Circulaire ministérielle du 30 Juillet 1861, modifiée par la Circulaire du 4 Juillet 1898.

Département des Vosges.

Année 1898.

Bassin du Rhin.

Etat statistique des irrigations et des usines sur les cours d'eau non navigables ni flottables.

Extrait comprenant le Service du 1er Arrondt.

Le présent tableau vérifié et [illegible]
par l'Ingénieur en Chef soussigné.
Epinal, le 18 Mai 1898.
signé : Barbet.

Extrait concernant la Subdivision de Remiremont-Nord.

ANNÉE 1888.

UTILISATION AGRICOLE ET INDUSTRIELLE DES COURS D'EAU.

55.

des Vosges

N°s DES COURS D'EAU (Voir tableau A.) 1	DÉSIGNATION DES COURS D'EAU ALIMENTANT DES IRRIGATIONS ou des usines. 2	IRRIGATIONS. DÉSIGNATION DES PRISES D'EAU et des communes. 3	DÉBIT moyen de la prise d'eau par seconde. 4	SURFACES ARROSÉES PAR COMMUNE. Arrosages irréguliers par les crues ou les eaux sauvages. 5 (hect.)	Irrigations régulières. Prairies naturelles permanentes. 6 (hect.)	Prairies temporaires artificielles. 7 (hect.)	Autres cultures. 8 (hect.)	TOTAL. 9 (hect.)
510	Fouxeux (R. de)	Cne de Fouxeux. Prises d'eau diverses sans barrage sur toute la longueur du ruisseau.			50			50
511	Malaide (R. de)	Cnes de Fouxeux et de St Habord. Prises d'eau sans barrage sur toute l'étendue du ruisseau			15			15
512	Eloyes ou Borne-Martin (R. d')	Cne d'Eloyes. Prises d'eau sans barrage sur une grande partie de la longueur du ruisseau		10	8			18
513	Ramé ou Grands Goujeaux (R. de)	Cne d'Eloyes. Prises d'eau sans barrage		4	5			9
514	Suche (R. de la)	Cne de St Etienne			3			3
515	Gris Mouton (R. du)	Cne de St Etienne			1			1
517	Moulin ou Longuet (R. du)	Cne de St Nabord			5			5
519	Ramé ou Moulin (R. de)	Cnes de St Nabord						

USINES. NATURE. 10	DÉSIGNATION. 11	NOMBRE de paires de meules de moulins. 12	VOLUME des eaux motrices. 13 (m.c.)	CHUTE en eaux ordinaires. 14 (mèt.)	FORCE brute en chev.-vap. 15	NATURE DU MOTEUR hydraulique. 16	FORCE utilisée en chev.-vap. 17	OBSERVATIONS. 18
moulin et battoir	de Fouxeux-Basse	1	0.060	5.20	4.16	1 roue d'angle	2.5	marche par éclusées
atelier de construct.	——— id ———		0.050	4.20	2.80	1 id	1.5	
huilerie	de Fouxeux		0.050	2.00	1.33	1 roue à aubes	0.8	en chômage
féculerie et battoir	Feray	1 râpe	0.050	3.50	2.33	1 roue à angle	1.5	
scierie à ruban	Chiaville		0.040	3.50	1.87	1 id	1.0	
moulin	de Gennemont	2 id (2 paires d'agriculture)	0.240	8.00	4.27	1 id	2.5	
moulin et battoir	de Mirfontaine	1	0.020	8.00	2.13	1 roue à angle	1.0	Cette usine fonctionne au moyen de retenues accumulant les eaux de diverses sources. Elle ne peut marcher qu'après de fortes pluies.
tissage de coutil	de Cherimale		0.150	4.	8.	1 turbine	5.	Les 2 forces peuvent se réunir en une seule employée au tissage de coutil.
atelier de menuiserie	——— id ———		0.150	3.50	7.	1 roue à angle	4.	
moulin et scierie	d'Eloyes	1	0.150	7.	14.	1 turbine et 1 roue à angle	5.	Le moulin est en chômage
féculerie	d'Eloyes	1 râpe	0.150	3.40	6.80	1 roue à angle	3.	
Moulin	du Clos du Moulin	2 (2 p. de cylindres)	0.150	10.80	21.60	2 id	12	
féculerie	Sous le Bourg	1 râpe	0.048	7.50	2.91	1 turbine	2	Ne travaillent que pendant les mois de 9bre à 2bre et janvier lorsque les eaux sont supérieures à la moyenne.
id	Beaumont	id	0.048	4.	2.56	1 roue à angle	1.5	
scierie mécanique et circulaire	de la Suche		0.145	8.	15.47	1 turbine	10	
scierie circulaire et foulon	——— id ———		0.145	4.20	8.12	2 roues à angle	3	
moulin	——— id ———	1	0.140	4.50	8.40	1 id	4	
féculerie	Houot	1 râpe	0.065	4.80	4.16	1 id	1	
1re aiguiserie de lisses	de Longuet		0.030	3.40	1.36	1 id	0.82	
2e id	——— id ———		0.030	4.75	1.90	1 id	1	
atelier de construct.	du Baldant		0.130	1.	1.73	1 roue à aubes	1	
tréfilerie	de Moulin		0.130	2.70	4.68	1 roue à angle	3	
Atelier de construct.	Lutz		0.180	4.	6.93	1 id	4	

Tirl. Etat statistique des cours d'eau. Tableau B. (2186)

FACIES n° 1

Date 12/02/2025 Cours d'eau R. Borne St Martin Opérateurs YB

Points GPS Limite amont 5m aval seuil Limite aval

	Minimum	Moyenne	Maximale	Variété
Hauteur d'eau (cm)	cm	20 cm	cm	Homogène / Hétérogène
Vitesse d'écoulement (m/s)	0,2 m/s	m/s	0,8 m/s	Homogène / Hétérogène

berges + fouille — chute

Granulométrie		
Rochers >1024 mm		%
Blocs 256 - 1024	X	%
Pierres 64 - 256	X	%
Galets 32 - 64	X	%
Graviers 2 - 32	X	%
Sables 0.1 - 2	X	%
Limons 0.005 - 0.1		%
Argiles < 0.005 mm		%

Peu

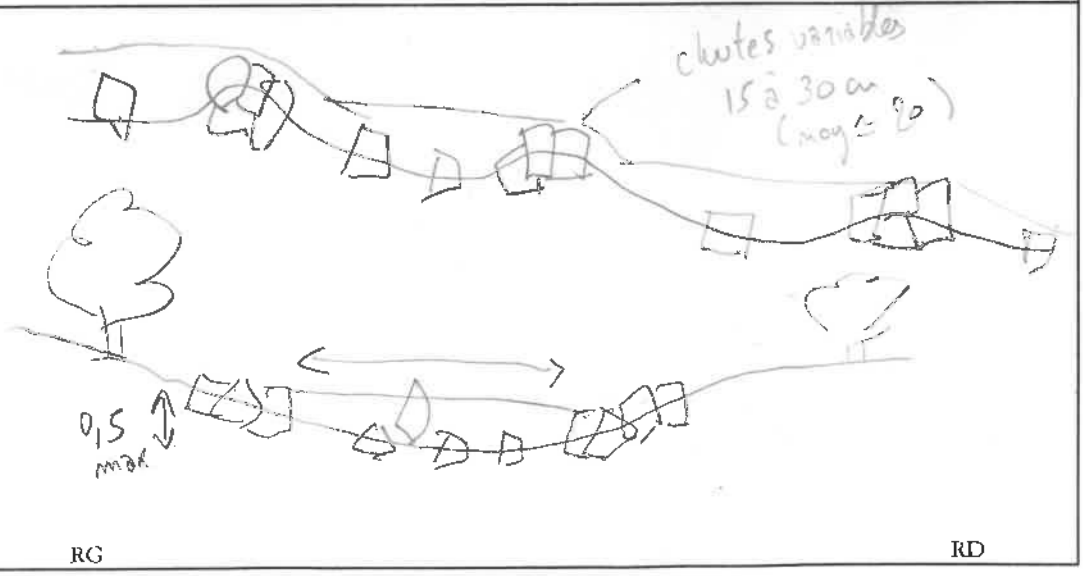
Habitats	
Hydrophytes	Végétation aquatique
Branchages immergés	Galets
Sous-berge	Galets et graviers
Blocs	Graviers
Hydrophytes à feuilles flottantes	Sables
Hélophytes	Vases
Blocs sans anfractuosité	Dalle

Erosion		Sédimentation		Non
Berge	Fond	Colmatage	Granulométrie	Epaisseur

Ripisylve	
Arbres	Graminées
Arbustes	Espèces envahissantes

Environnement proche	
Prairies	Friches
Pâtures	Zone humide
Forêt	Jardin
Culture	Anthropisé

SCHEMA



OBSERVATIONS

- chute 80 cm RG – fragmentée RD mais risque bcp. Difficilement franchissable.
GPS 48° 6' 1"N 6° 32' 41"E. Profondeur – 2cm aval.
Sur 10 m en aval => chutes + nerrées avec Δ ch 40cm. Largeur 2m max.
(tous les 1/2m)

- chute 50 cm liée à la chute d'un arbre. Possibilité de franchissement en RG mais incertain et hors BE. GPS -> 48° 6' 1"N 6° 32' 38"E. Fosse 50/60 cm.

FACIES n° 2 Radier

Date 12/02/2025 Cours d'eau Operateurs YB

Points GPS Limite amont 48°6'0"N 6°37'38"E Limite aval

	Minimum	Moyenne	Maximale	Variété
Hauteur d'eau (cm)	cm	15 cm	cm	Homogène Hétérogène
Vitesse d'écoulement (m/s)	m/s	30/40 cm/s	m/s	Homogène Hétérogène

Granulométrie		
Rochers >1024 mm		%
Blocs 256 - 1024	X	%
Pierres 64 - 256	X	% ++
Galets 32 - 64	X	%
Graviers 2 - 32	X	% ++
Sables 0.1 - 2	X	%
Limons 0.005 - 0.1		%
Argiles < 0.005 mm		%

Mousse

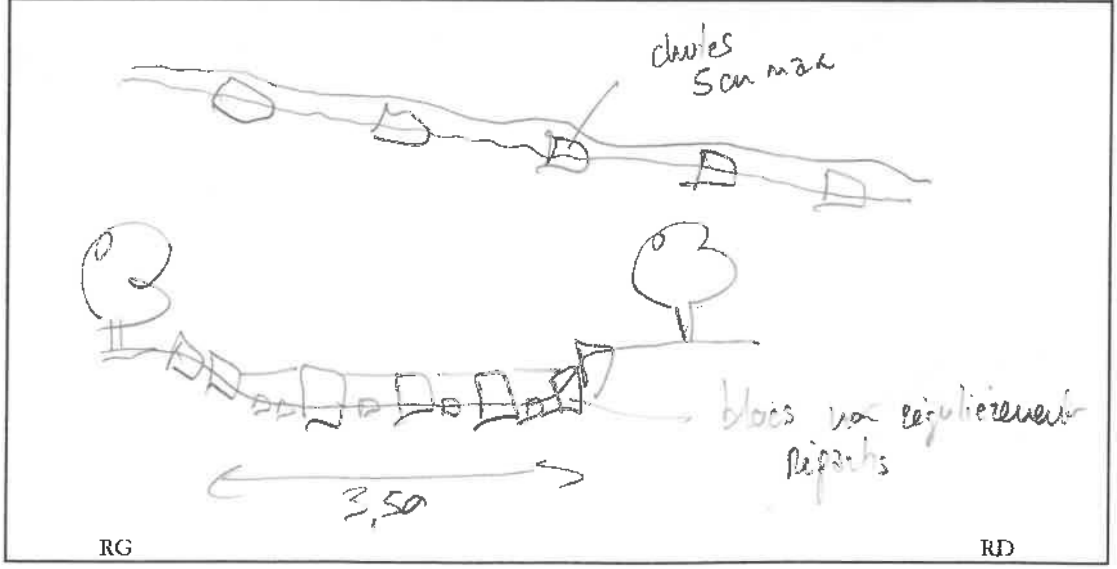
Habitats	
Hydrophytes	Végétation aquatique
Branchages immergés	Galets
Sous-berge Peu	Galets et graviers
Blocs	Graviers
Hydrophytes à feuilles flottantes	Sables
Hélophytes	Vases
Blocs sans anfractuosité	Dalle

Erosion		Sédimentation Non		
Berge	Fond	Colmatage	Granulométrie	Epaisseur

Ripisylve	
Arbres	Graminées
Arbustes	Espèces envahissantes

Environnement proche	
Prairies	Friches
Pâtures	Zone humide
Forêt	Jardin
Culture	Anthropisé

SCHEMA



OBSERVATIONS

- Ancienne PE ? 48°5'59"N 6°39'38"E

FACIES n° 3

Date 12/02/25 Cours d'eau Opérateurs YB

Points GPS Limite amont 48° 5'59" N 6° 39'38" E Limite aval

	Minimum	Moyenne	Maximale	Variété
Hauteur d'eau (cm)	15 cm	30 cm	50 cm (forte)	Homogène / Hétérogène
Vitesse d'écoulement (m/s)	m/s	0,70 m/s	m/s	Homogène / Hétérogène

trop rapide

Granulométrie	
Rochers >1024 mm	%
Blocs 256 - 1024	%
Pierres 64 - 256	X %
Galets 32 - 64	X %
Graviers 2 - 32	X %
Sables 0.1 - 2	X %
Limons 0.005 - 0.1	%
Argiles < 0.005 mm	%

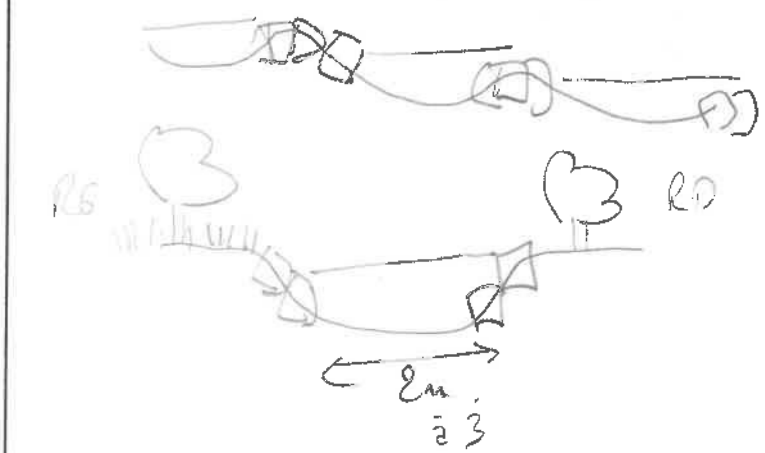
Habitats	
Hydrophytes	Végétation aquatique
Branchages immergés	Galets
Sous-berge	Galets et graviers
Blocs	Graviers
Hydrophytes à feuilles flottantes	Sables
Hélophytes	Vases
Blocs sans anfractuosité	Dalle

Erosion		Sédimentation		Non
Berge	Fond	Colmatage	Granulométrie	Epaisseur

Ripisylve	
Arbres	Graminées RG
Arbustes	Espèces envahissantes

Environnement proche	
Prairies	Friches
Pâtures	Zone humide
Forêt	Jardin
Culture	Anthropisé

SCHEMA



RG RD

OBSERVATIONS

- 3 chutes à 2m d'intervalles = 50 cm puis 80 cm puis 100 cm !
  2 premières → franchissable possible en H€. La 3ème → infranchissable.
  GPS → 48° 5'59" N 6° 39' 35" E

- 1 chute 50/60 cm franchissable GPS 48°5'59" N 6° 39' 30" E

→ 1 chute 90 cm fragmentée en 30 (amt) et 60 cm
↳ franchissable ! ↳ Embâcle ↳ roche

10m aval

GPS → 48° 5' 58" N 6° 37' 38" E

→ Affluent RG Qj ≃ 10 L/s

→ Affluent RD Qj ≤ 1 L/s (30 m aval affluent amont)

→ 1 chute ≥ 90 cm fragmentée en 40 (amt) et 50 cm
Franchissable ↳ ↳ Difficilement franchissable

GPS → 48° 5' 57" N 6° 37' 24" E

→ 10m en aval

↳ Affluent RD Qj ≃ 0,3 L/s

↳ + Chute 40/50 cm liée à des embâcles. Franchissable en RG !

→ GPS 48° 5' 56" N 6° 37' 22" E

En 30 m → Cascades (2/3 chutes majeures)

50 cm (f) + environ 1 m (NF)

90m aval → Chute ≃ 50 cm (df)

10 m aval → Affluent RG 0,5 L/s à 1 L/s

→ GPS 48° 5' 55" N N 6° 37' 16" E

Affluent 0,2 L/s (RD)

30m aval → chute ≥ 40 cm (df) + plusieurs chutes majeures

→ GPS 48° 5' 53" N 6° 37' 12" E

Affluent RD Qj ≃ 2 L/s

→ Sonde 3 → défluent

Légende

- Cascade - Chute
- Rapide
- Fosse de dissipation
- Sens d'écoulement du cours d'eau
- Affluent ou ruissellement temporaire
- Chute significative (> 50 cm) infranchissable
- Chute significative (> 50 cm) franchissable une partie de l'année

Faciès n°1
Cascade / Fosse de dissipation

80 cm

50 cm

Faciès n°2
Rapide

Affluent observé
Rive : droite
Q jour = 1 L/s

A LA FENECH

60 cm

110 cm

60 cm

Aval du seuil de prise d'eau

Amont du seuil de prise d'eau

Ruissellement observé
Rive : droite
Q jour = 0.3 L/s

50 cm

2 chutes
50 + 80 cm

GRANDS BOUCHEUX

Ruissellement observé
Rive : droite
Q jour = 0.2 L/s

50 cm

50 cm

Faciès n°3
Cascade / Fosse de dissipation

Affluent observé
Rive : gauche
Q jour = 10 L/s

40 cm

Affluent observé
Rive : droite
Q jour = 2 L/s

100 cm

LA BROCHOTTE

Défluence
20 m

Ruissellement observé
Rive : gauche
Q jour = 0.5 L/s

AU GRAVEL

Défluence 50 m
(canal abreuvement
en rive droite)

40/50 cm

Site de restitution
des eaux

Thierry SCHILD

Commune d'Eloyes (88)

Projet de centrale hydroélectrique

Faciès d'écoulement du tronçon court-circuité

Identification : BEJC, 12/02/2025. Débit du jour = 305 L/s

Plans non valides pour exécution

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

Echelle : 1/2000	
Format : A3	
12/02/2025	
Plan établi par Y.B.	

Annexe 6

Annexe II. ETUDE PEDOLOGIQUE - TECNYDRO

DETERMINATION DU CARACTERE HUMIDE OU NON D'UNE PARCELLE

RAPPORT D'ETUDE A LA PARCELLE

Dossier réalisé pour :
BE JACQUEL ET CHATILLON
7, rue d'Epinal
88240 BAINS LES BAINS

Adresse du projet :
SCHILD Thierry
88510 ELOYES

Réalisé le :	Par :	Vérifié par :
30/08/2024	C.PIERREL	

EURL TECNYDRO
21, rue du Général de Gaulle
88 120 VAGNEY
06 40 78 78 27
tecnydro.cp@gmail.com
Siret : 790 819 528 00023

Sommaire

1. Présentation générale 3
1.1 Objectif de l'étude 3
2. Généralités sur les zones humides 3
2.3 Aspect réglementaire 4
3. Présentation du projet 5
3.1 Identification du pétitionnaire 5
3.2 Localisation et nature du projet 5
4. Cas général 9
5. Enjeux environnementaux 12
5.1 Localisation des zones humides potentielles 12
6. Etude hydropédologique 14
6.1 Hydrographie 14
6.2 Pédologie 15
6.3 Rappel de la méthodologie énoncée par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié 16
6.4 Détermination des zones humides 16
6.5 Application au projet 17
7. Conclusions 28
7.1 Détermination de la zone humide 28

1. Présentation générale

Le présent diagnostic de zone humide est rédigé à la demande du Bureau d'Etudes Jacquel et Châtillon.
Il concerne un projet de création d'une centrale hydroélectrique.
Le projet est porté par monsieur SCHILD Thierry.
La zone d'étude se situe le long du ruisseau de la Borne Martin, dans la commune de Eloyes 88510.

1.1 Objectif de l'étude

Cette étude a pour objectif de déterminer ou non, le caractère humide des terrains traversés par la canalisation forcée ainsi que de la zone de construction de la centrale hydroélectrique.

On peut noter que notre mission consiste uniquement à la détermination du caractère humide de la parcelle selon les critères du sol.

2. Généralités sur les zones humides

Les zones humides sont des milieux rares (4 % du territoire national) et menacés. 67% des zones humides métropolitaines ont disparu depuis le début du 20ième siècle, dont la moitié en 30 ans (1960-1990). Une deuxième étude publiée en 2006 par l'IFEN, sur la période 1990-2000 montre que les régressions de superficie et les détériorations se poursuivent mais à un rythme plus lent que sur la précédente décennie.

Définies par la convention de Ramsar en 1971, intégrées au droit français par la loi sur l'eau en 1992, modifiées par la loi du 24 juillet 2019, portant la création de l'Office Français de la Biodiversité (OFB), les zones humides (ZH) sont définies comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

2.1 La protection des zones humides

La préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides est l'un des objectifs principaux de la loi de 1992.

L'article L. 211-1 du code de l'Environnement définit les zones humides. L'article L. 211-1-1 quant à lui précise que « La préservation et la gestion durable des zones humides sont d'intérêt général ».

Cette loi instaure et définit l'objectif d'une gestion « équilibrée » de la ressource en eau. Cette gestion implique de veiller à la bonne répartition de la ressource entre les différents usages, mais aussi de s'assurer de sa préservation à long terme, qu'il s'agisse de l'eau à proprement parler ou des milieux aquatiques associés.

2.2 Les projets en zones humides

Les travaux sur zone humide sont soumis à la réglementation, le Code de l'Environnement dit :

- Rubrique 3.3.1.0 : Tous les travaux d'assèchement, de mise en eau, d'imperméabilisation, de remblais de zones humides ou de marais sont concernés.

  - o Demande d'autorisation : la zone asséchée ou mise en eau est supérieure ou égale à 1 hectare
  - o Demande de déclaration : la zone asséchée ou mise en eau est supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 hectare.

Un assèchement, une mise en eau, une imperméabilisation ou un remblai de zones humides de moins de 0,1 hectare ne sont pas soumis à la règlementation, sauf si le cumul avec des opérations antérieures réalisées par le même demandeur, dans le même bassin versant, dépasse ce seuil.

- Rubrique 3.3.2.0 : Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie :

  - o Demande d'autorisation : la zone asséchée est supérieure ou égale à 100 ha ;
  - o Demande de déclaration : la zone asséchée supérieure à 20ha mais inférieure à 100ha.

2.3 Aspect réglementaire

L'arrêté ministériel du 24 juin 2008 (JORF n° 0159), modifié par l'arrêté ministériel du 1er octobre 2009 (JORF n°0272) définit les zones humides comme suit :

« Un espace peut être considéré comme Zone Humide » dès qu'il présente l'un des critères suivants :

• ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 au présent arrêté. Le préfet de région peut supprimer de cette liste certains types de sol, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel ;

• sa végétation, si elle existe est caractérisée :

-soit par des espèces indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe, complétée, si nécessaire, par une liste additive d'espèces arrêtée par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel,

- soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées ''habitats'', caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2».

3. Présentation du projet

3.1 Identification du pétitionnaire

BE JACQUEL ET CHATILLON
7, rue d'Epinal 88 240 BAINS LES BAINS

3.2 Localisation et nature du projet

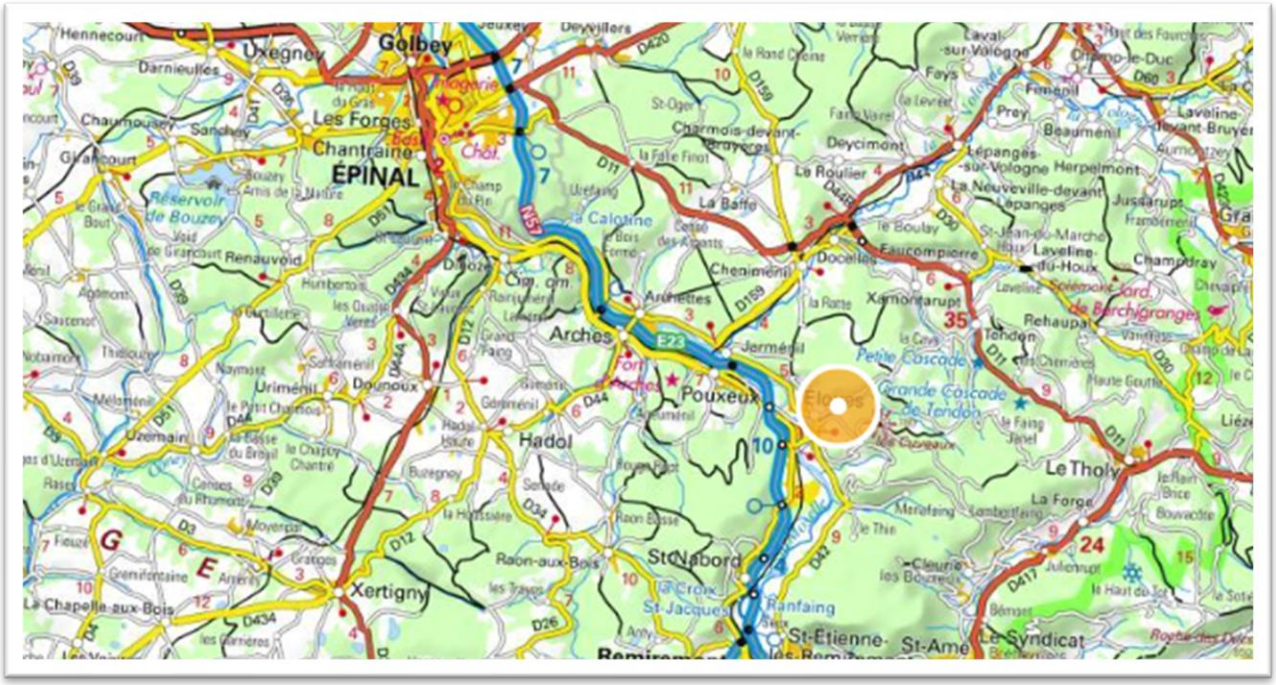
Adresse du projet :

SCHILD Thierry « ruisseau de la Borne Martin »
88510 ELOYES

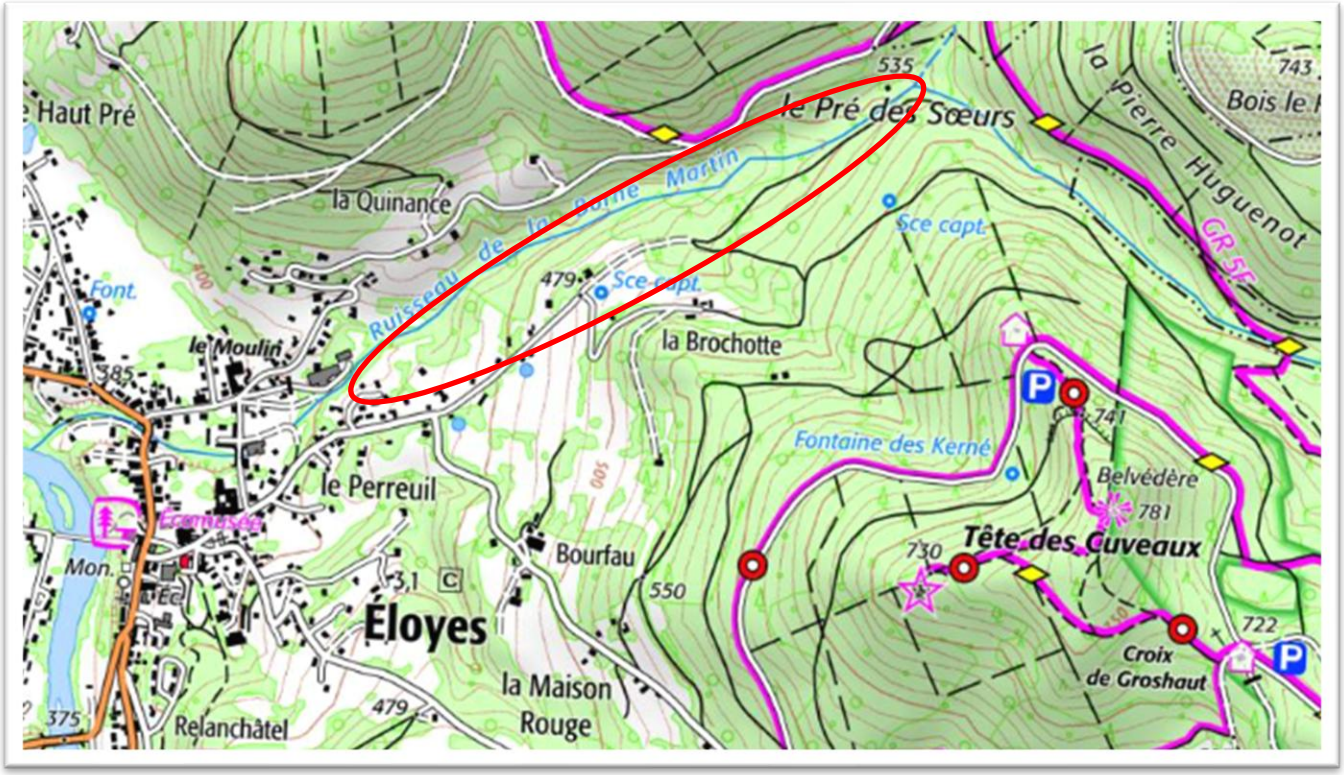
Numéro de parcelles concernées par le projet :
B1632/B1633/B583/B584/B581/B580/B574/B579/B578/B577/B624

Surface totale des parcelles concernées par le projet : ***58 054 m²***

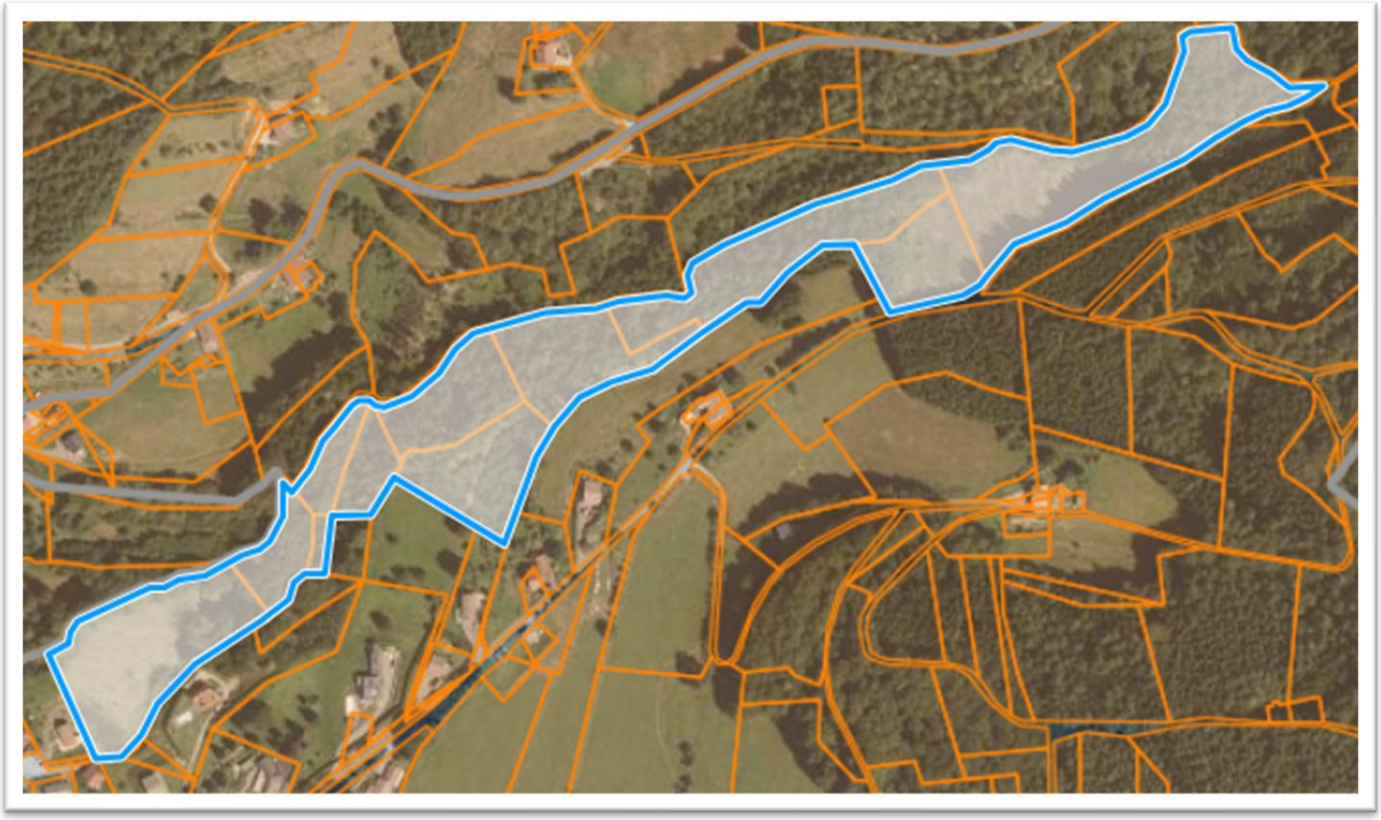
Plan de localisation (source : www.géoportail.fr) :



Plan d'accès (source : www.géoportail.fr):

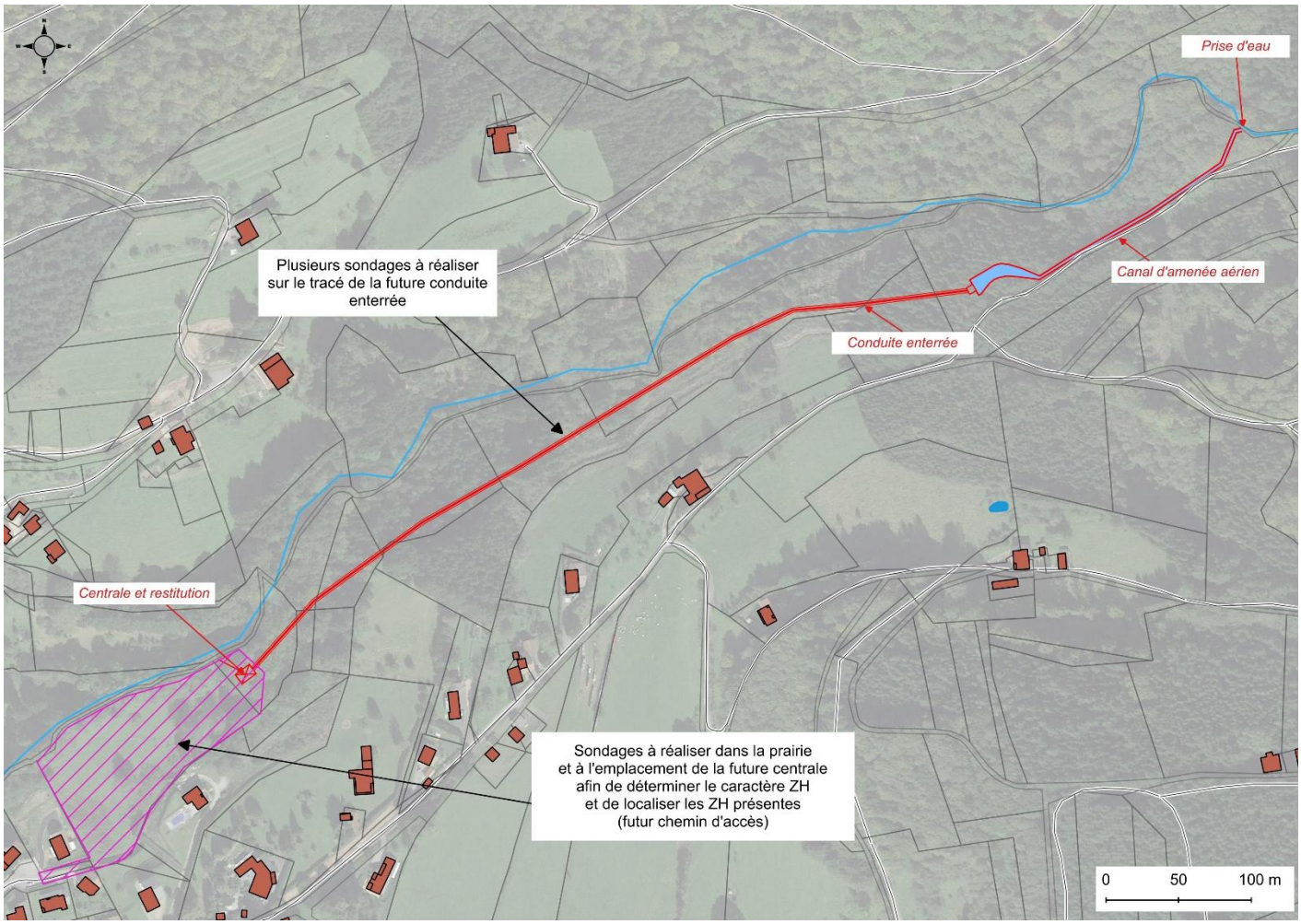


Vue aérienne de la zone d'étude (source : www.géoportail.fr):



: Parcelles concernées par le projet

Plan du projet (source : BE Jacquel et Châtillon-UJ 08/2024):

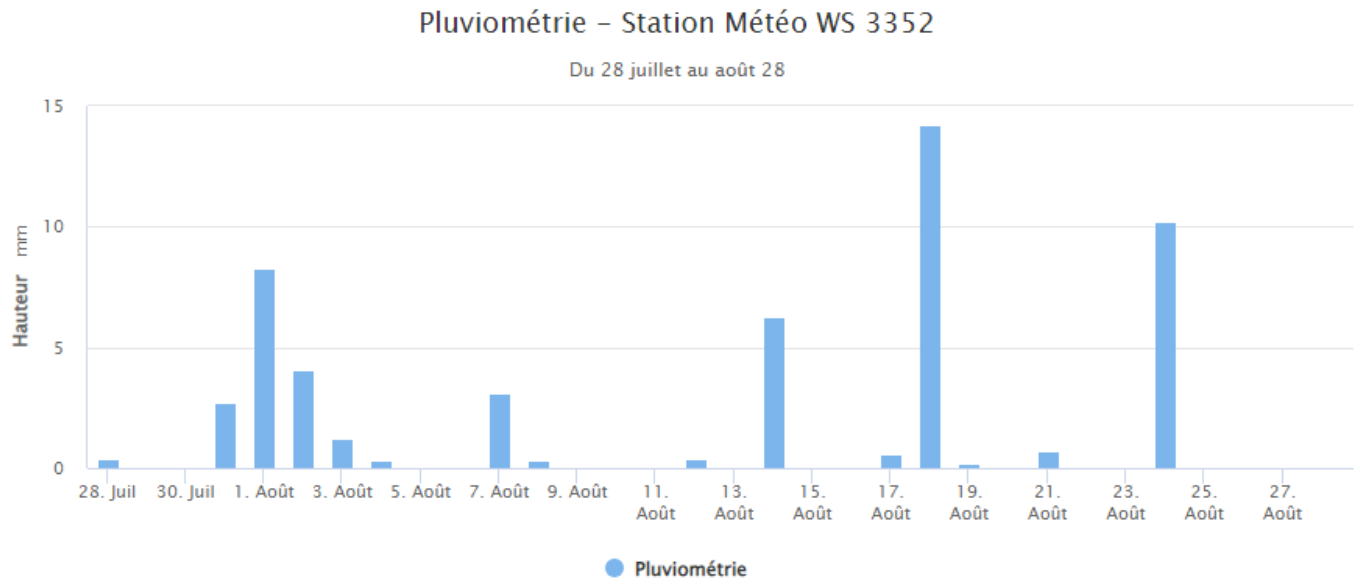


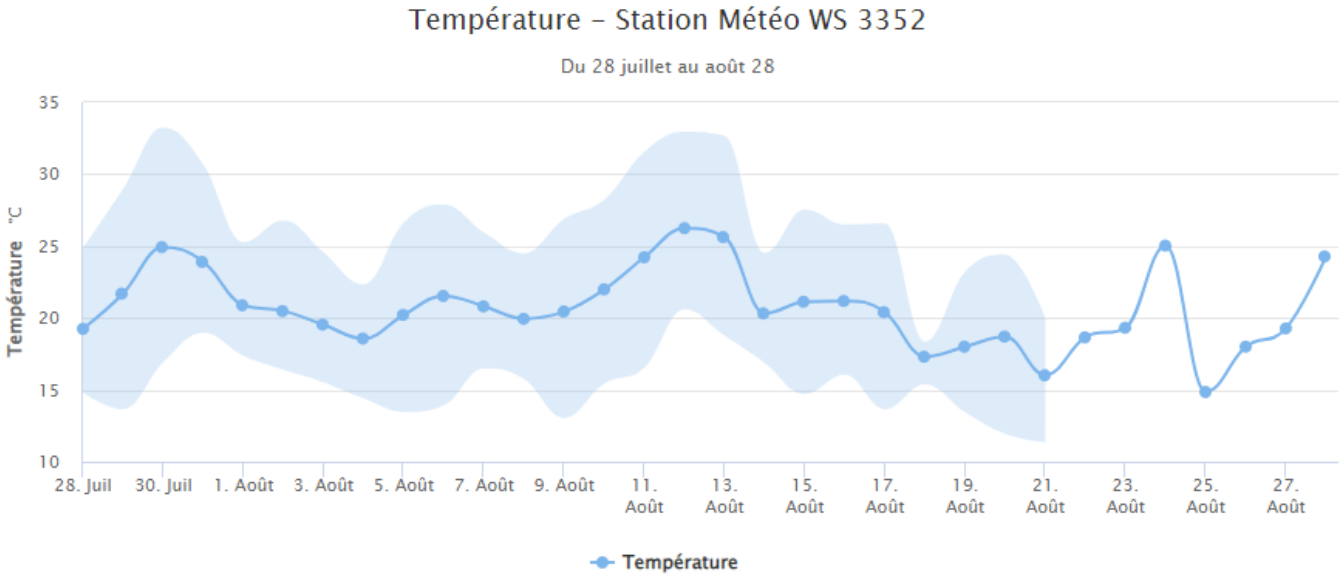
Occupation du sol : Forêt et prairie

Dates de la visite : 28/08/2024

Antécédents climatiques à la date de la visite :
Le jour de la visite le temps était ensoleillé.
La dernière précipitation enregistrée par la station météo de Remiremont date du 24/08/2024.

Antécédents climatiques (source : emi-imageau-station WS3352-Remiremont):





4. Cas général

4.1 Historique et topographie

D'après l'étude des cartes anciennes (Cassini, Etat Major) l'aire d'étude se trouvait dans le Ban des Giveaux.

Sur la carte de Cassini, le ruisseau de la Borne Martin est représenté.

Sur la carte de l'Etat Major (1820-1866), le ruisseau de la Borne Martin est présent, et les abords du ruisseau sont représentés en bleu, pour signaler la présence d'eau. La zone d'étude est située dans la zone bleu.

D'après les anciennes photographies aériennes (1950-1965) la zone d'étude était essentiellement couverte de prairies agricoles. Seules deux zones boisées étaient présentes.

Les photographies aériennes pour la période de 2000 à 2005 montrent que la forêt a repris du terrain sur les prairies et n'a plus beaucoup évolué jusqu'à aujourd'hui.

Carte de Cassini 1756-1815 (source : Géoportail) :



: zone d'étude

Carte de l'Etat Major 1820-1866 (source : Géoportail) :



Photographie aérienne 1950-1965 (source : Géoportail) :



: Parcelles concernées par le projet

Photographie aérienne 2000-2005 (source : IGN) :



Photographie aérienne 2006-2010 (source : IGN) :



5. Enjeux environnementaux

5.1 Localisation des zones humides potentielles

Chaque grand bassin versant (exemple : Rhin-Meuse) possède une base de données où sont référencées les « Zones à Dominante Humide ». Définies par les agences de l'eau, les zones à dominante humide sont les zones où il y a une forte probabilité de présence de zones humides à l'échelle du bassin. Les critères de sélection sont basés généralement sur les caractéristiques pédologiques et géologiques, la topographie, le drainage et la surface d'érosion. Elles sont souvent identifiées à partir, de photo-interprétation d'orthophotographies et d'images satellites.

D'après ces données, on devine que le projet, qui longe le ruisseau à flanc de montagne, est dans une zone potentiellement humide de faible probabilité. Seule la zone d'arrivée (centrale hydroélectrique) est située en zone potentiellement humide.

Cette classification ne peut cependant pas affirmer que la parcelle est ou n'est pas en présence d'une zone humide.
Pour cela, il est nécessaire de vérifier les critères de la végétation et du sol pour connaître la délimitation réglementaire de la zone humide.

Extrait de la carte de pré-localisation des zones humides 2023 (source : sig.reseau-zones-humides.org)



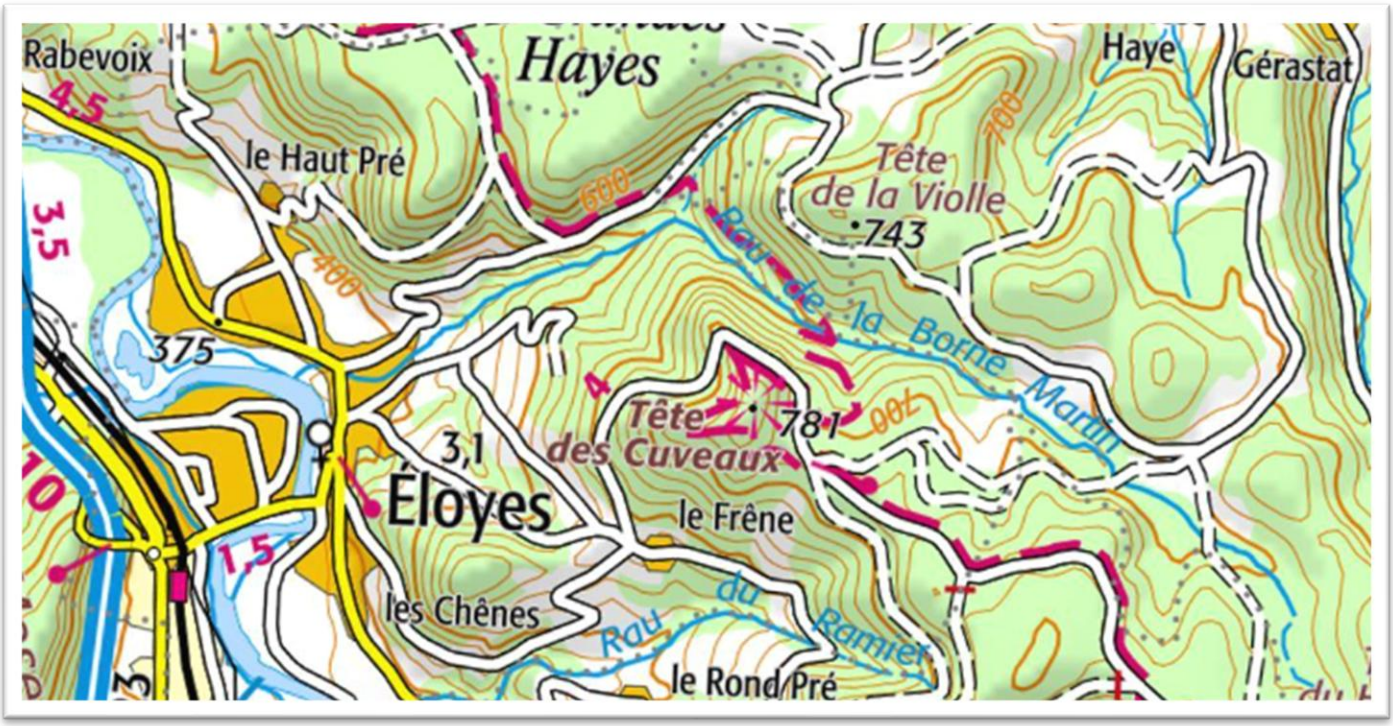
Représentation approximative du tracé de la canalisation forcée
Forte probabilté de zone humide
Moyenne probabilité de zone humide
Faible probabilité de zone humide

6. Etude hydropédologique

6.1 Hydrographie

La zone d'étude est située à l'est du centre d'Eloyes, à une altitude variant entre 410 mètres et 475 mètres. Le ruisseau de la Borne Martin collecte les eaux depuis la forêt du Fossard, au sud, jusqu'au centre d'Eloyes, pour se rejeter dans la Moselle à proximité du centre d'Eloyes.

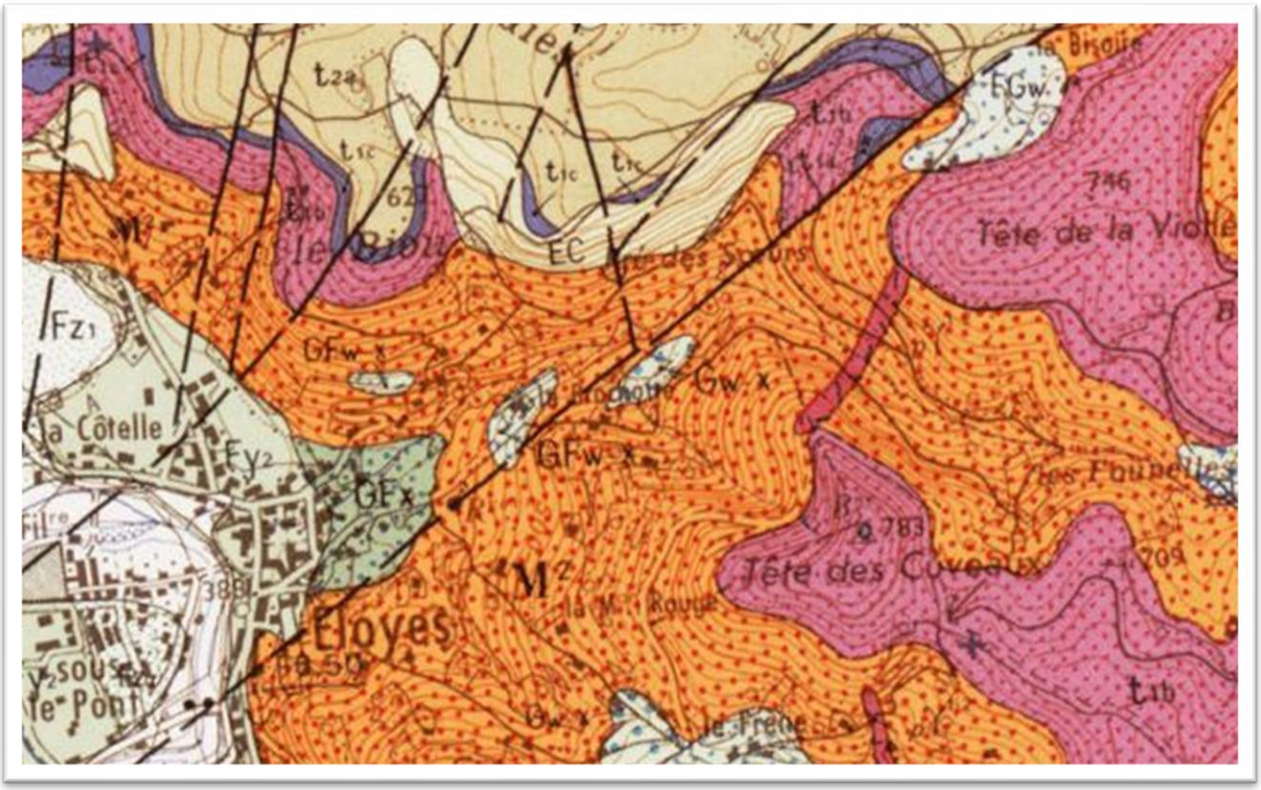
Extrait de carte (source : IGN) :



6.2 Pédologie

D'après l'étude de la carte géologique de Bruyères (n°340), le site du projet se trouve principalement sur des formations granitiques et christallophyliennes : Gneiss granitique (Migmatites de Gerbépal).

Extrait de carte géologique (source : BRGM) :



- t1b Trias : Buntsandstein moyen : Grès vosgien : grès à grains moyens à grossiers, rose, souvent conglomératique (épaisseur variable de 55m au sud-ouest à 140m au nord-est)
- γ1E Formations granitiques et christallophyliennes : Granite d'Epinal, gris clair, beige à rosé, de grains moyens à gros rarement porphyroïdes, à deux micas, alcalin
- Pγ1-2 Formations granitiques et christallophyliennes : Granite du Toly, gris clair, porphyroïde, à biotite, sub-alcalin
- N Formations granitiques et christallophyliennes : Nébulites à grenat (col du Singe)
- Mγ Formations granitiques et christallophyliennes : Migmatites porphyroblastiques à enclaves (type Kaysersberg)
- M2(1) Formations granitiques et christallophyliennes : Gneiss granitique (Migmatites de Gerbépal)

6.3 Rappel de la méthodologie énoncée par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié

L'annexe 1.2.2 de l'arrêté ministériel du 10 octobre 2009 précise que :

- « L'examen des sols doit porter prioritairement sur des points de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide
- Le nombre, la répartition et la localisation des sondages doit dépendre de l'hétérogénéité du site avec un point par zone homogène
- Chaque sondage doit être d'une profondeur de l'ordre de 1,20 m, si possible »

« L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

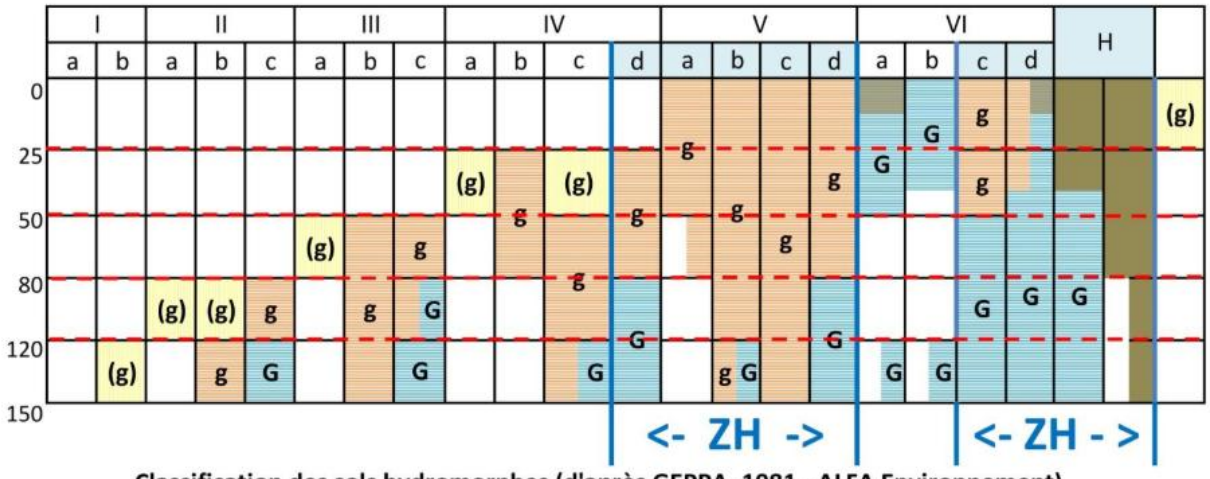
- D'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- Ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zone humide. En leur absence, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen de la végétation.

L'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année mais la fin de l'hiver et le début du printemps sont les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau. »

6.4 Détermination des zones humides

Le tableau ci-dessous présente les classes d'hydromorphie en fonction des types de sols rencontrés d'après la classification GEPPA:



Classification des sols hydromorphes (d'après GEPPA, 1981 - ALFA Environnement)

Légende :

- horizon rédoxique peu marqué (g)
- horizon rédoxique marqué g
- Nappe
- horizon réductique G
- horizon histique H

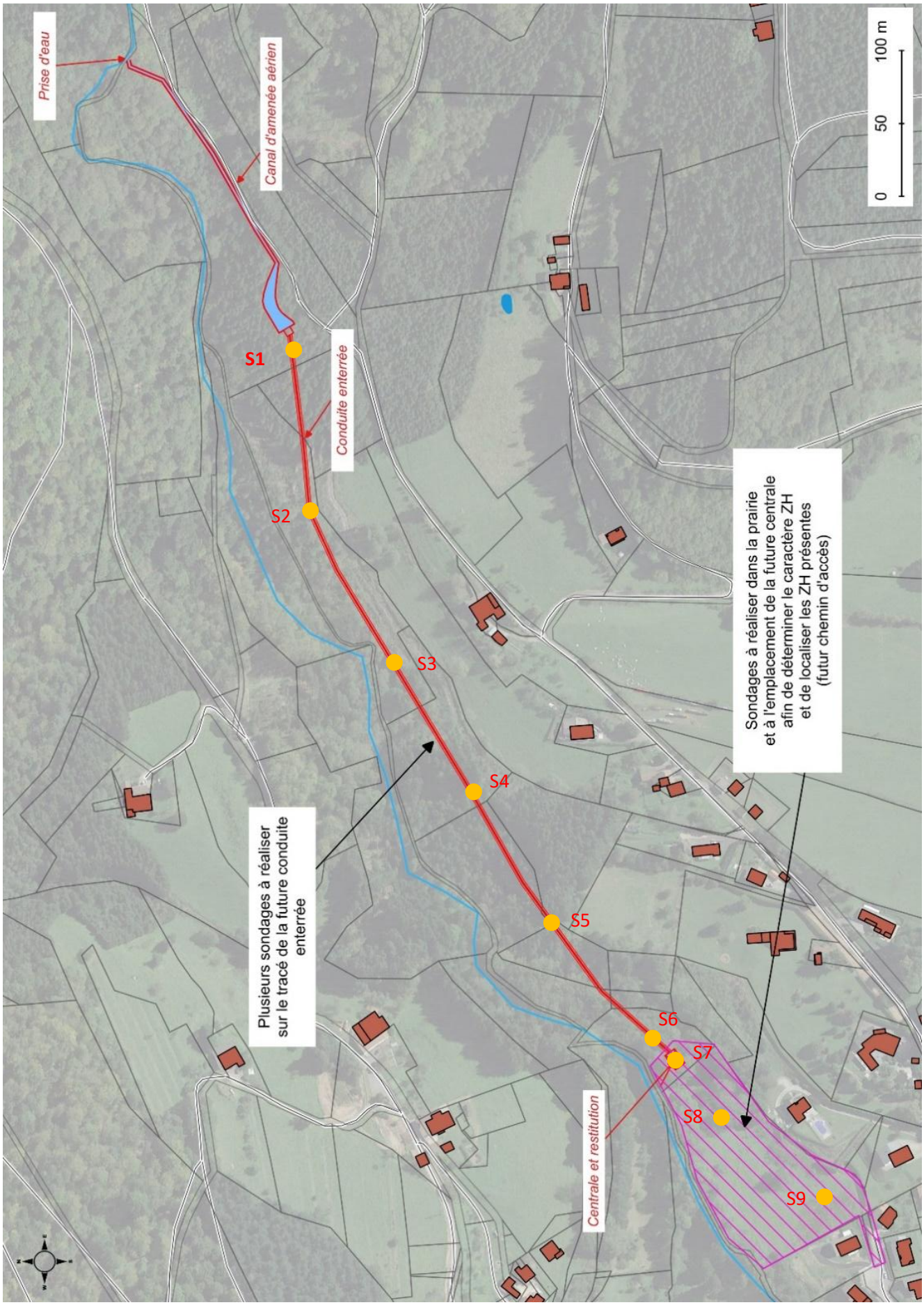
Classes d'hydromorphie (GEPPA 1981 ; modifié). Les classes Vb, Vc, Vd, VI, H correspondent à des sols de zones humides ; les classes IVd et Va et les types de sols correspondants peuvent être exclus par le préfet de région après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

6.5 Application au projet

L'implantation des sondages est présentée sur l'extrait de carte ci-dessous (*source : BE Jacquel et Châtillon-UJ 08/2024)*;

Les sondages 1 à 7 ont été réparti de façon à étudier le sol sur toute la longueur du tracé de la canalisation en projet, ainsi que de la zone de construction de la centrale hydroélectrique.

Les sondages 8 et 9 ont été réalisés sur le tracé du chemin d'accès à a centrale.

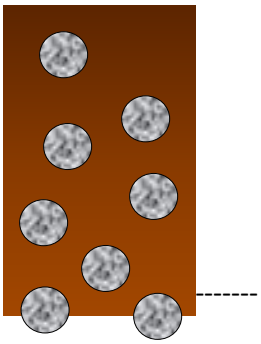

Prise d'eau
Canal d'amenée aérien
Conduite enterrée
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
S9
0
50
100 m
Sondages à réaliser dans la prairie et à l'emplacement de la future centrale afin de déterminer le caractère ZH et de localiser les ZH présentes (futur chemin d'accès)
Plusieurs sondages à réaliser sur le tracé de la future conduite enterrée
Centrale et restitution

Les sondages présentaient les caractéristiques suivantes (plusieurs essais pour chaque sondage) ;

Légende :

- Cailloux/bris de roche
- Taches d'oxydation du fer
- Nodules ferro-manganiques
- Horizon rédoxique « g »
- Horizon réductique « G »
- Horizon histique « H »

Sondage 1 :



60 cm -------

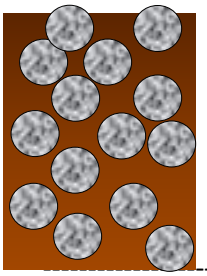
Horizon organo-minéral
Texture limono-sableuse
Couleur Brun foncé à brun clair
Pierrosité élevée à très élevée
Arrêt sur pierre





Photo de droite : coupe pédologique sondage 1
Photo de gauche : emplacement sondage 1

Sondage 2 :



40 cm ----------

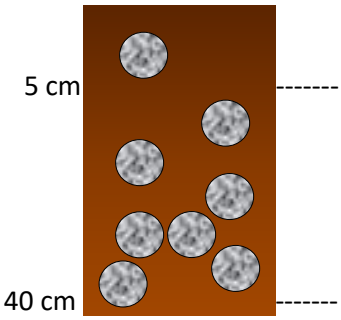
Horizon organo-minéral
Cailloux (éboulis) dans matrice sablo-limoneuse
Couleur Brun foncé
Pierrosité très élevée
Présence de débris végétaux
Arrêt sur pierre





Photo de droite : coupe pédologique sondage 2
Photo de gauche : emplacement sondage 2

Sondage 3 :



Horizon humifère
Couleur brun foncé/noire

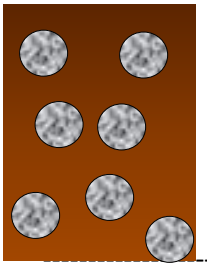
Horizon organo-minéral
Texture limono-sableuse
Couleur Brun foncé à brun clair
Pierrosité élevée à très élevée
Arrêt sur pierre





Photo de droite : coupe pédologique sondage 3
Photo de gauche : emplacement sondage 3

Sondage 4 :



40 cm ----------

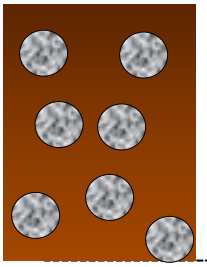
Horizon organo-minéral
Texture limono-sableuse
Couleur Brun foncé à brun clair
Pierrosité élevé à très élevée
Arrêt sur pierre





Photo de droite : coupe pédologique sondage 4
Photo de gauche : emplacement sondage 4

Sondage 5 :



38 cm ----------

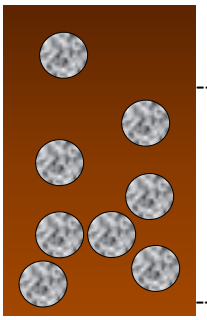
Horizon organo-minéral
Texture limono-sableuse
Couleur Brun foncé à brun clair
Pierrosité élevé à très élevée
Arrêt sur pierre





Photo de droite : coupe pédologique sondage 5
Photo de gauche : emplacement sondage 5

Sondage 6 :



Horizon humifère
Couleur brun foncé/noire

Horizon organo-minéral
Texture sablo-limoneuse
Couleur Brun foncé à brun clair
Pierrosité très élevée
Arrêt sur pierre

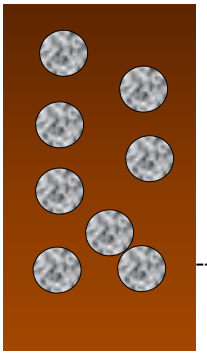
En raison de la forte présence de cailloux (galets), le sondage a été réalisé au moyen d'une pioche.





Photo de droite : coupe pédologique sondage 6
Photo de gauche : emplacement sondage 6

Sondage 7 :



40 cm -------

Horizon organo-minéral
Texture sablo-limoneuse
Couleur Brun foncé à brun clair
Pierrosité très élevée
Arrêt sur pierre

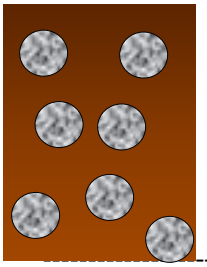


En raison de la forte présence de cailloux (galets), le sondage a été réalisé au moyen d'une pioche.



Photo de droite : coupe pédologique sondage 7
Photo de gauche : emplacement sondage 7

Sondage 8 :



30 cm ----------

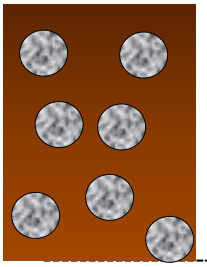
Horizon organo-minéral
Texture sablo-limoneuse
Couleur Brun foncé à brun clair
Pierrosité très élevée
Arrêt sur pierre





Photo de droite : coupe pédologique sondage 8
Photo de gauche : emplacement sondage 8

Sondage 9 :



30 cm ----------

Horizon organo-minéral
Texture sablo-limoneuse
Couleur Brun foncé à brun clair
Pierrosité très élevée
Arrêt sur pierre





Photo de droite : coupe pédologique sondage 9
Photo de gauche : emplacement sondage 9

7. Conclusions

7.1 Détermination de la zone humide

Selon les critères du sol, on peut dire que **la zone étudiée ne peut pas être caractérisée en « zone humide »** au sens de la réglementation.

Remarques :

**La présence de nombreux cailloux sur toute la zone d'étude n'a pas permis de réaliser des sondages à une profondeur supérieure à 60 centimètres (25 à 60 cm). Il a toutefois été possible de déterminer la catégorie de la classe d'hydromorphie (GEPPA), sans toutefois permettre d'en déterminer la sous-catégorie.*

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques des sondages selon la classification des zones humides :

Tableau récapitulatif des sondages pédologiques

SONDAGES	TYPE DE SOL	HISTOSOLS	REDUCTISOLS	REDOXISOLS (A – DE 25 CM)	REDOXISOLS (A – DE 50 CM)	PROF SONDAGE	CLASSIFICATION GEPPA	CLASSIFICATION EN ZONE HUMIDE
1	Brunisol	Non	Non	Non	Non	60	I-II-III*	Non
2	Brunisol	Non	Non	Non	Non	40	I-II-III*	Non
3	Brunisol	Non	Non	Non	Non	40	I-II-III*	Non
4	Brunisol	Non	Non	Non	Non	40	I-II-III*	Non
5	Brunisol	Non	Non	Non	Non	38	I-II-III*	Non
6	Brunisol	Non	Non	Non	Non	35	I-II-III*	Non
7	Brunisol	Non	Non	Non	Non	40	I-II-III*	Non
8	Brunisol	Non	Non	Non	Non	30	I-II-III*	Non
9	Brunisol	Non	Non	Non	Non	30	I-II-III*	Non



Annexe III. ETUDE CHIROPTERE - FEVE

Frédéric Fève
Naturaliste indépendant
41 rue Charles de Gaulle
54 770 LAITRE-SOUS-AMANCE
Tél./Fax : 03 83 45 48 07
Mobile : 06 83 01 97 70
E-mail : FEVEF@wanadoo.fr
www.fredericfeve.com

inventaires faunes, études d'impacts, photographie nature, animations...

EXPERTISE ARBRES A CAVITES

PROJET DE CENTRALE HYDROELECTRIQUE A ELOYES (88)

RAPPORT D'EXPERTISE



Avril 2024

SOMMAIRE

1- Préambule et objectifs de la mission **P2**

2- Travaux effectués et méthodes **P3**

3- Résultats des recherches **P5**

4- Enjeux, sensibilités, impacts **P8**

5- Propositions de mesures **P8**

6- Conclusion **P9**

BIBLIOGRAPHIE **P10**

Frédéric Fève
Naturaliste indépendant
41 rue Charles de Gaulle
54 770 LAITRE-SOUS-AMANCE
Tél./Fax : 03 83 45 48 07
Mobile : 06 83 01 97 70
E-mail : FEVEF@wanadoo.fr
www.fredericfeve.com



EXPERTISE ARBRES A CAVITES

PROJET DE CENTRALE HYDROELECTRIQUE A ELOYES (88)

1- Préambule et objectifs de la mission

Cette expertise vient en complément des inventaires faune/flore/habitats pris en charge par le bureau d'étude JACQUEL & CHATILLON. Elle vise à inventorier les arbres à cavités potentiellement favorables au sein des espaces boisés soumis à défrichement dans le cadre du projet de centrale hydroélectrique à Eloyes dans les Vosges (88). La zone d'étude est localisée sur la Figure 1 ci-après.

Ces habitats boisés sont principalement représentés par des hêtraies-sapinières avec ponctuellement des petites plantations d'épicéa commun et des zones en régénération naturelle (recolonisation). A noter que certains secteurs avaient déjà été défrichés (et même replantés en hêtraie-sapinière) lors de notre passage (photos ci-après).

La période d'intervention a concerné le début du mois d'avril pour une visibilité optimale (absence de feuilles sur les arbres).

Le présent rapport mentionne les résultats de ces recherches, précise les enjeux et les sensibilités, et propose des mesures pour réduire ou compenser les impacts.

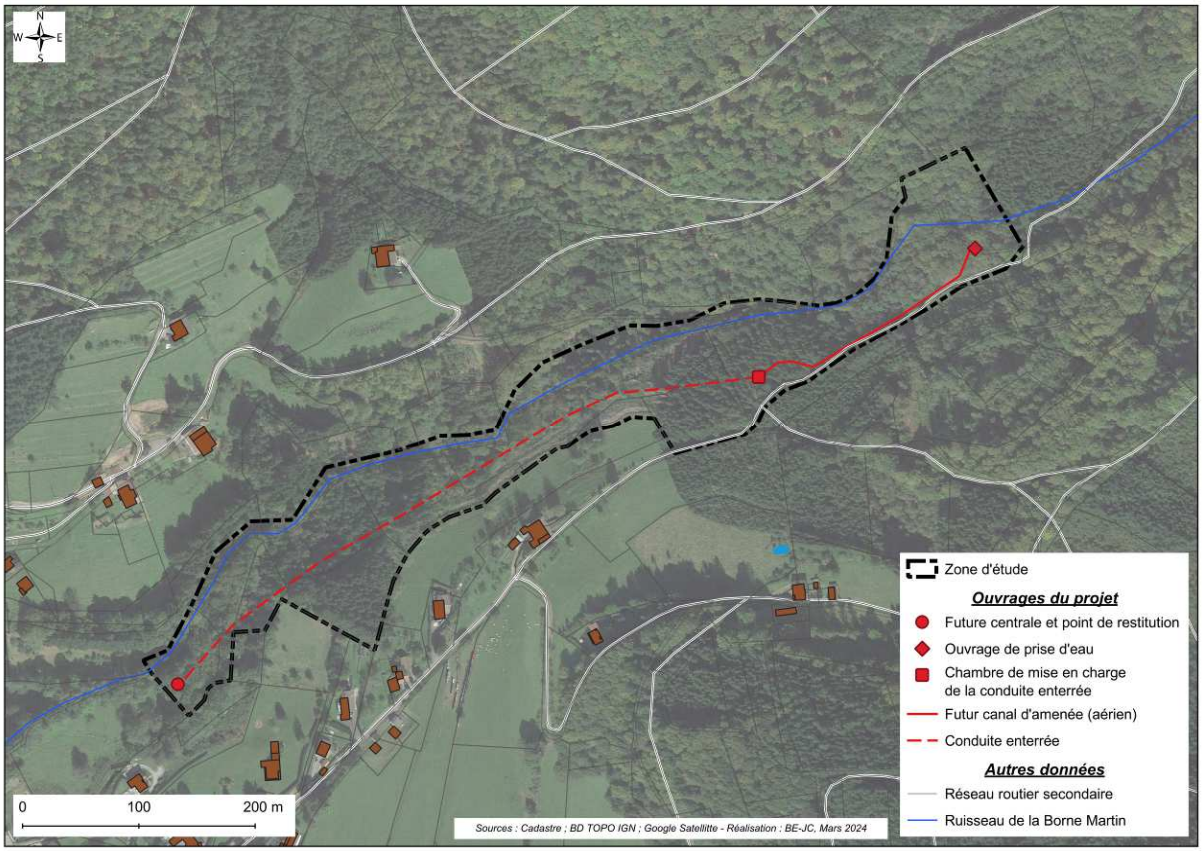


Figure 1 – *les différents éléments du projet et la zone d'étude*

2- Travaux effectués et méthodes

Recherches des gîtes sylvestres

La recherche des gîtes sylvestres a concerné l'ensemble de la zone d'étude. Une zone tampon d'une vingtaine de mètres a été prise en compte. Ce périmètre a été parcouru à pied pour un examen visuel des arbres. Les arbres à cavités favorables ont été marqués d'un point de peinture blanche et ont été géolocalisés par GPS (Figure 2 ci-après).



Arbre marqué à la peinture blanche

Quelques photos des habitats boisés




Hêtraie-sapinière




Plantations d'épicéas




Régénération naturelle

3- Résultats des recherches

Conditions d'étude : la sortie a été effectuée lors de conditions climatiques favorables (temps gris, vent modéré, T = 8°C à 15h00).

Cette recherche a été effectuée le 01 avril 2024 (période hors feuillaison pour une meilleure visibilité).

Tableau 1 **:** *Recherches des arbres à cavités (avril 2024)*

Date	n° pt	essence	cavité	haut.	intérêt	visite échelle	remarque	coord. WGS84	coord. WGS84	coord. Lambert 93	coord. Lambert 93
01/04	1	érable	cn	10	nf	non	nf	48.099637999999985	6.627211999999975	969.912414507417220	6783.896456255102700
01/04	2	érable mort	ec	/	bs	non		48.098466000000009	6.620585000000013	969.425594083375240	6783.743717685892100
01/04	3	érable mort	ec	/	bs	non		48.097487000000001	6.619371999999995	969.340377072663730	6783.630898347012600
01/04	4		cn	6	nf	oui	nf	48.096729999999980	6.618962000000005	969.313741951163370	6783.545463522644200
01/04	5	feuillu mort	ec	/	bs	non		48.099827999999995	6.627349999999988	969.921706690822700	6783.918020272968500
01/04	6	Hêtre	cn	14	ts	non		48.099520000000005	6.625455000000006	969.782364306482920	6783.877352429861300
01/04	7	feuillu mort	tp	/	nf	non	Ebauches nf	48.100213436409852	6.628316659480355	969.991620527591860	6783.964113173337000
01/04	8	feuillu sp.	cn	5	ts	oui	très favorable	48.100664298981421	6.628400729969136	969.995570488293200	6784.014451811404800

Nota : cn = cavité naturelle, tp = trou de pic, ec = écorce décollée, nf = non favorable aux chauves-souris, haut. = hauteur en mètre – bs = belle saison = période d'activité (printemps/été/automne), ts = toute saison = période d'activité et hibernation (printemps/été/automne/hiver)

Commentaires : le potentiel en cavités est très faible car peu de gros arbres sont présents et les secteurs défrichés ou en plantations d'épicéas ne sont pas favorables. Sur les 8 arbres à cavités répertoriés, trois ne sont pas favorables aux chauves-souris (1,4,7). Il reste donc 5 arbres potentiellement favorables sachant qu'une partie de ces arbres à cavités sont probablement situés hors périmètre travaux. Ce point sera à préciser par le bureau d'étude JACQUEL & CHATILLON grâce au SIG et aux points GPS des arbres.

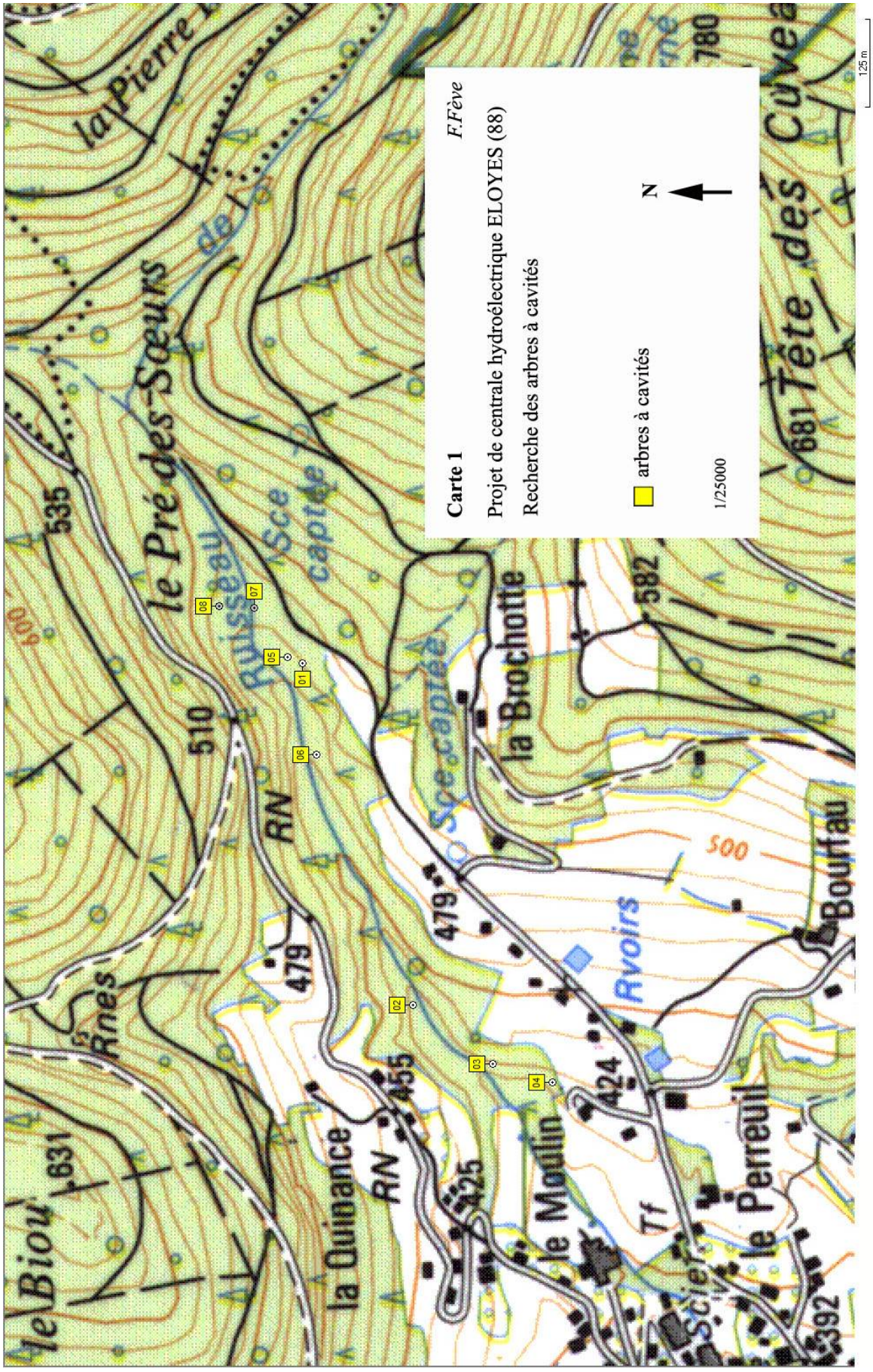


Figure 2 – *Arbres à cavités*

4- Enjeux, sensibilités, impacts

Concernant les arbres, les sensibilités et les enjeux sont très faibles puisque très peu d'arbres à cavités ont été répertoriés. Ils sont liés à :

- une destruction d'arbres à cavités (n=5) qui représentent des gîtes potentiels pour les espèces arboricoles (Noctules, Oreillard roux, Barbastelle, certains Murins…),

Les impacts concernent un risque direct de destruction d'individus lors des travaux d'abattage et un risque de destruction de gîtes sylvestres.



Pipistrelle commune Photo Fève Droits Réservés

5- Propositions de mesures

<u>Mesures de réduction des impacts</u>

Les mesures suivantes devront être engagées pour réduire les risques d'impacts :

- recommandations générales : abattage des arbres marqués (arbres à cavités) à une période appropriée qui évite les périodes de mise-bas et d'élevage des jeunes (mai/juin/juillet) et la période d'hibernation (mi-novembre à début mars) pour les cavités pouvant être occupées l'hiver (arbres n°6 et 8). La période de septembre/octobre est la plus indiquée.

  L'arbre n°8 devra faire l'objet d'une inspection à l'endoscope avant abattage s'il est situé dans une zone de défrichement.

Mesures de compensation des impacts

- des gîtes artificiels pourront être posés en périphérie des secteurs défrichés pour compenser la perte en cavités sylvestres (au minimum dix gîtes de type Schwegler en béton/bois, si possible couplés au même nombre de nichoirs passereaux afin que ces derniers ne colonisent pas les gîtes à Chiroptères). Attention, il faut prévoir un entretien annuel de ces gîtes et nichoirs (vidage, nettoyage en période hivernale),
- il importe de compenser la surface boisée détruite par des replantations en surface et qualité au moins équivalentes.

6- Conclusion

L'inspection des arbres réalisée en avril 2024 sur le site du projet de centrale hydroélectrique d'Eloyes (88) a permis de répertorier huit arbres à cavités (dont 5 potentiellement favorables aux chauves-souris arboricoles). Ces arbres sont localisés sur la carte en Figure 2.

Les enjeux et risques d'impacts sont liés à l'abattage de ces arbres (§4).

Des mesures sont proposées en paragraphe 5 pour réduire ces impacts.

BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES

BARATAUD M., *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe*, Biotope Editions, 2015
ARTHUR L. & LEMAIRE M., *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*, Editions Biotope 2015.
CPEPESC Lorraine, *Connaître et protéger les chauves-souris de Lorraine*, Ciconia Vol.33 (N.Sp.) 2009
DIETZ & al., *L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord*, Delachaux et Niestlé éd. Française 2009
MARCHESI P. & al., *Mammifères identification*, FAUNA HELVETICA, 2008
FEVE F., *Mammifères sauvages de Lorraine*, Editions Serpenoise 2006
ARTHUR L. & LEMAIRE M., *les Chauves-souris Maîtresses de la nuit*, Delachaux et Niestlé 1999
MACDONALD D. & BARRETT P., *Guide complet des Mammifères de France et d'Europe*, Delachaux et Niestlé 1995
GEML, *Atlas des Mammifères sauvages de Lorraine*, Editions de l'Est 1993

AUTRES PUBLICATIONS

Document ONF, Tillon : *Inventorier, étudier ou suivre les chauves-souris en forêt - Conseils de gestion forestière pour leur prise en compte*, 2008
Brochure Groupe GGEPC (Genevois pour l'Etude et la Protection des Chauves-souris) : *les chauves-souris et les arbres*
Brochure SFEPM : *les chauves-souris et les arbres*, 2000
Plaquette « *connaître et protéger les Chauves-souris en Lorraine* », C.P.E.P.E.S.C. Lorraine

Annexe IV. DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE – DUBOST ENVIRONNEMENT

dubost
ENVIRONNEMENT ET
MILIEUX AQUATIQUES

Qualité biologique du Ruisseau de la Borne Martin à Eloyes par l'indice I2M2





Travail commandé par :
M. Thierry SCHILD
29 rue du Moulin
88 510 ELOYES

2024

Bureau d'études, de conseil et d'expertise en Environnement et Milieux Aquatiques
15, rue Au Bois 57 000 METZ
Tél & Fax : 03 87 68 08 62 Mobile : 06 07 89 80 97
Mail : n.dubost @dubost-environnement.fr http://www.dubost-environnement.fr
SIRET 908 010 952 00012 APE : 7112 B

Réalisation	DUBOST ENVIRONNEMENT 15 rue Au Bois 57 000 METZ
Interprétation et rédaction	Nathalie DUBOST
Prélèvements sur le terrain	Nathalie DUBOST et Renaud SIEFERT
Tri et identification au laboratoire	Renaud SIEFERT
Version	Rapport I2M2 DUBOST Eloyes v1 du 3/6/2024

Photo de couverture : Le Ruisseau de la Borne Martin le 30/4/2024 à la station 1 Tronçon court-circuité (photo de gauche) et à la station 2 Tronçon hors influence de la prise d'eau (photo de droite)

SOMMAIRE

I. CONTEXTE 4

II. MACROFAUNE BENTHIQUE - INDICE I2M2 5

III. RESULTATS ET INTERPRETATION DE L'INDICE INVERTEBRES MULTIMETRIQUE (I2M2) ET IBGN-EQUIVALENT 9

IV. CONCLUSIONS 12

V. ANNEXES 13

I. Contexte

Le bureau d'études Dubost Environnement avait comme mission de réaliser en 2024, un diagnostic de l'état biologique du cours d'eau « Le Ruisseau de la Borne Martin » à Eloyes (88) pour le compartiment de la macrofaune benthique afin de caractériser la qualité écologique du cours d'eau selon la DCE (Directive Cadre sur l'Eau). Deux stations ont été choisies dans la zone d'étude (Figure 1) : la station 1 située au niveau du tronçon court-circuité par la microcentrale actuelle et la station 2 pour un tronçon hors influence de la prise d'eau.

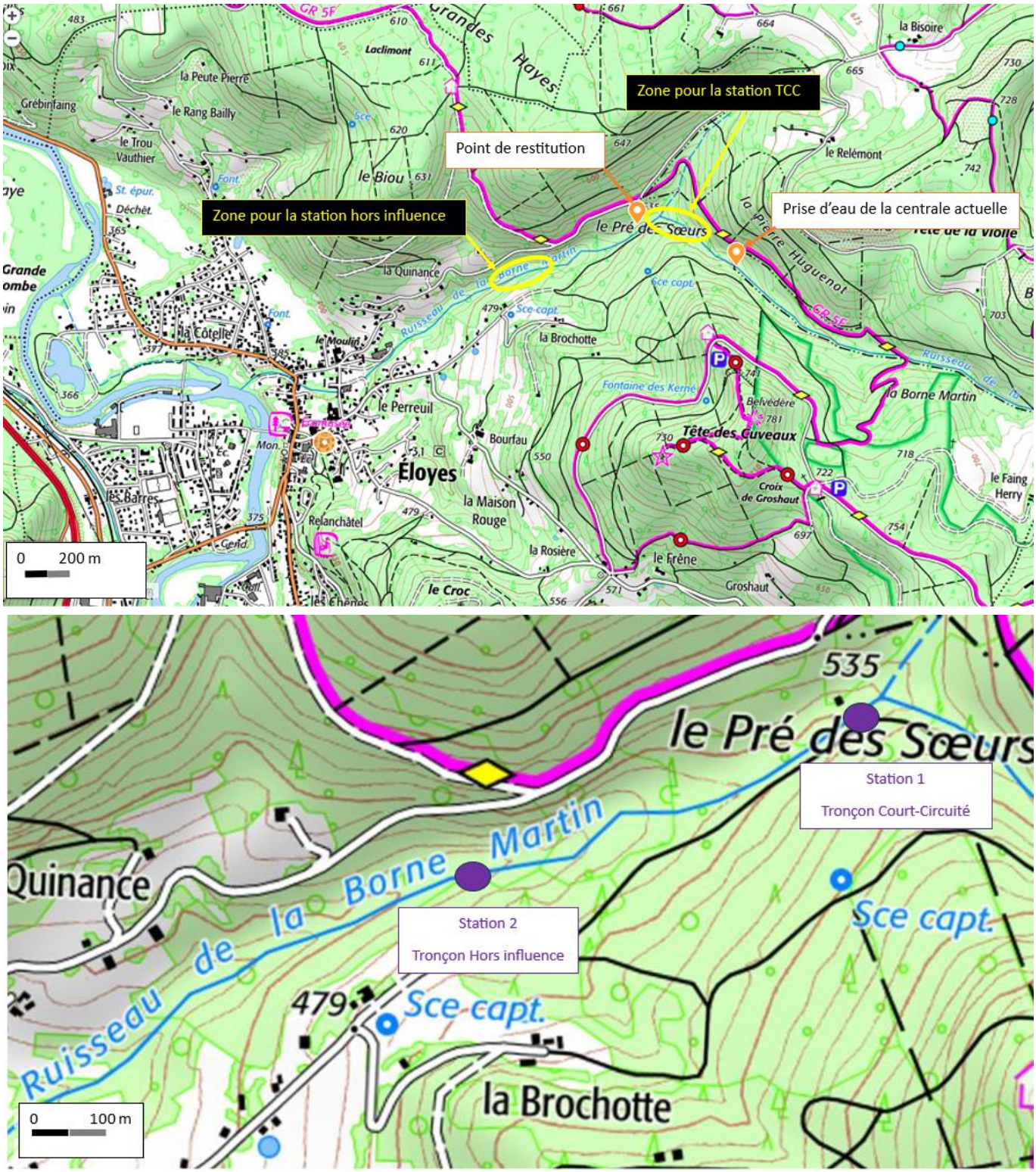


Figure 1 : Localisation des stations étudiées pour la qualité biologique (fond de carte Geoportail)

II. Macrofaune benthique - indice I2M2

1. Méthodologie employée

Conformément à l'arrêté du 9 octobre 2023[1], le bureau d'études DUBOST Environnement a suivi la méthodologie actuellement retenue pour l'étude des macro-invertébrés, suivant les normes NFT 90-333 (prélèvements) et NFT 90-388 (traitement des échantillons), correspondant à la méthodologie « Macroinvertébrés : Prélèvement en Cours d'Eau peu profond (MPCE) ».

La prise en compte de la qualité hydrobiologique globale des cours d'eau par ce protocole conduit au calcul de l'indice I2M2. Celui-ci permet de déterminer la qualité biologique globale du milieu au regard de la macrofaune benthique qu'il accueille. Il s'agit de l'indice actuellement utilisé dans le cadre de la DCE pour l'évaluation de la qualité biologique des eaux de surfaces. Son calcul s'effectue en utilisant l'interface sur le site du SEEE (seee.eaufrance.fr) et passe par l'utilisation de plusieurs métriques élémentaires tenant compte des caractéristiques des taxons échantillonnés ainsi que de leur diversité dont les 5 principales sont :

- L'indice de diversité de Shannon considère à la fois la richesse taxonomique et la distribution des abondances relatives des taxons. Il permet d'évaluer l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat. En cas de pression anthropique, cet indice diminue et son EQR tend vers 0.
- L'ASPT (Average Score Per Taxon) indique le niveau de polluo-sensibilité (sensibilité aux pollutions) moyen du peuplement récolté. En cas de pression, l'ASPT diminue et son EQR tend vers 0.
- Le polyvoltinisme représente la fréquence des taxons capables d'accomplir au moins 2 générations par an. Ce type d'organismes est fréquent dans les milieux instables, soumis à des perturbations. En cas de pression anthropique, la fréquence des taxons polyvoltins devrait augmenter et son EQR diminuer.
- L'ovoviviparité représente la fréquence des taxons dont l'incubation des œufs est réalisée dans l'abdomen de la femelle. Cette stratégie de reproduction permet de maximiser la survie en isolant les œufs du milieu. Ces organismes sont donc favorisés dans les milieux soumis à des perturbations. Sous la pression anthropique, la fréquence des taxons ovovivipares augmente et son EQR tend vers 0.
- Enfin, la richesse correspond au nombre de taxons identifiés. En cas de pression anthropique, elle diminue et l'EQR tend également vers 0.

La note obtenue s'exprime sous la forme d'une valeur d'EQR (Ecological Quality Ratio). L'EQR correspond à une valeur comprise entre 0 et 1 qui représente l'écart entre la situation observée et une situation théorique de référence (la valeur maximale étant de 1 si le peuplement traduit une qualité optimale). En fonction des valeurs d'EQR, cinq classes d'état écologique peuvent être définies en se référant aux grilles de l'arrêté du 9 octobre 2023 (Tableau1).

Tableau1 : Valeurs inférieures des limites des classes d'état écologique (HER4 – Vosges – Très Petit cours d'eau = TP4), exprimées en EQR I2M2 (selon l'arrêté du 9/10/23)

Valeur EQR I2M2 (TP4)	**EQR ≥ 0,665**	**0,443 ≤ EQR < 0,665**	**0,295 ≤ EQR < 0,443**	**0,148 ≤ EQR < 0,295**	**EQR <0,148**
Classe d'état écologique	**Très bon**	**Bon**	**Moyen**	**Médiocre**	**Mauvais**

1 Arrêté du 9 octobre 2023 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des article R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement

De plus, un outil diagnostic associé à l'I2M2 a été développé afin d'évaluer les probabilités de pressions anthropiques à partir des résultats de l'échantillonnage MPCE. Cet outil permet d'affiner le diagnostic final quant aux éventuelles perturbations subies par la masse d'eau.

D'autre part, le prélèvement MPCE inclut aussi la possibilité de recalculer un équivalent de l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) dans sa version initiale (8 prélèvements selon des critères d'habitabilité des substrats rencontrés). En effet, le protocole MPCE repose lui aussi sur le prélèvement de différents supports dans le lit mineur pour analyser au laboratoire la macrofaune benthique (invertébrés aquatiques) qu'ils abritent. En fonction de la diversité des groupes faunistiques rencontrés et de leur polluo-sensibilité, une note indicielle sur 20 (IBGN-équivalent) peut ainsi être calculée.

Le principe technique du prélèvement MPCE consiste en un échantillonnage de 12 prélèvements unitaires, selon un protocole particulier tenant compte des différents types d'habitats présents sur la station : huit prélèvements unitaires sont réalisés sur les substrats dominants (superficie ≥ 5%) et quatre sur les substrats marginaux (phase B1). Parmi les huit prélèvements unitaires effectués sur les substrats dominants, la moitié est définie par rapport à des critères d'habitabilité (phase B2), tandis que les autres sont effectués en fonction de leur représentativité en termes de surfaces cumulées (phase B3).

Le prélèvement est effectué à l'aide d'un filet de type « Surber » avec une base de surface de 1/20 m^2. **La campagne d'échantillonnage a été réalisée le 30 avril 2024** lors de conditions hydrologiques permettant l'investigation des habitats (basses eaux) en s'éloignant des évènements hydrologiques dommageables pour les invertébrés (crues) en accord avec la norme (Photo 1).



Photo 1 : Vues du prélèvement au filet Surber à la station 2 le 30/4/2024 – Photos DUBOST Environnement

Un tableau d'échantillonnage indique précisément les supports prélevés et les vitesses d'écoulement (voir annexes).

Au laboratoire, les trois phases (B1, B2 et B3) ont été traitées séparément pour chacune des stations. Chaque flacon a été rincé sur des tamis de mailles de 2 mm et 0,5 mm. Un tri sous loupe binoculaire (Photo 2) a permis de séparer les organismes récoltés des supports inorganiques (sables, graviers, cailloux, plantes, feuilles...).

L'identification des individus a abouti à l'élaboration des listes faunistiques (voir en annexes) et à la détermination de l'indice I2M2. L'outil diagnostic associé prenant en compte la totalité des 3 phases a pu être mis en œuvre. Les effectifs de B1 + B2 ont permis de calculer l'indice IBGN-équivalent. La détermination a le plus souvent été réalisée jusqu'au genre (pour les principaux groupes d'insectes), sauf

pour quelques groupes faunistiques où elle s'est arrêtée à la famille ou à la classe selon les prescriptions de la méthodologie. Cet ensemble constitue les taxons.



Photo 2 : Tri et détermination des invertébrés benthiques au laboratoire– Photos DUBOST Environnement.

2. Description des stations

La station 1 – Tronçon court-circuité



Photo 3 : Vues de la station 1 (tronçon court-circuité) le 30/4/24 – Photos DUBOST Environnement.

La station 1 est localisée en zone forestière. A cette station, le ruisseau de la Borne Martin présente des faciès de type « courant », « radier », « rapide » et escalier » (Photo 3). Ses vitesses d'écoulement sont moyennes à fortes selon les classes définies par la méthode. Elles sont variées sur la station et majoritairement élevées. Les substrats sont principalement minéraux avec des blocs et des pierres recouverts de bryophytes (mousses aquatiques Photo 4). Les hauteurs d'eau sont faibles variant de 5 à 30 cm le jour du prélèvement. Quelques substrats minoritaires comme des sables, des granulats grossiers, des bryophytes et de la litière sont également présents.



Photo 4 : Substrats de la station 1 – Photo DUBOST Environnement.

La station 2 -Tronçon hors influence de la prise d'eau



Photo 5 : Vues de la station 2 (tronçon hors influence) le 30/4/24 – Photos DUBOST Environnement.

La station 2 est également localisée en zone forestière. Elle correspond à un secteur hors influence de la prise d'eau. Les faciès d'écoulement sont semblables à ceux de la station précédente. La composition des substrats est également identique à la station 1, avec une majorité de blocs, de pierres et de surfaces dures (Photo 5). Les mêmes substrats minoritaires sont retrouvés à cette station qu'en amont à la station 1 (bryophytes, graviers, sables et litière). Toutes les vitesses d'écoulement définies par la méthode de prélèvement sont présentes à cette station avec comme précédemment, une forte dominance des vitesses rapides. Les profondeurs sont comprises entre 5 et 35 cm.



Photo 6 : Substrats de la station 2 – Photo DUBOST Environnement.

En conclusion : les deux stations sont tout à fait comparables du point de vue de leurs caractéristiques tant par leurs vitesses d'écoulement que par les substrats qu'elles offrent à la faune aquatique. Elles montrent une belle diversité d'habitats pour les organismes.

III. Résultats et interprétation de l'indice invertébrés multimétrique (I2M2) et IBGN-équivalent

Les résultats synthétiques de l'I2M2 et de l'IBGN-équivalent des deux stations sont présentés dans le Tableau 2. La liste faunistique complète et détaillée est fournie en annexes, de même que le tableau d'échantillonnage, la cartographie schématique de chacune des stations précisant les supports représentés et prélevés le 30/4/24. Les détails des métriques composant l'I2M2 et des probabilités de pressions données par l'outil diagnostic se trouvent également en annexes.

Tableau 2 : Résultats indiciels synthétiques de l'I2M2 et de l'IBGN-équivalent pour le Ruisseau de la Borne Martin à Eloyes aux 2 stations le 30/4/2024. EPT = Ephéméroptères + Plécoptères + Trichoptères, GOLD = Gastéropodes + Oligochètes + Diptères, GI = Groupe Indicateur.

STATION	**Station 1**	**Station 2**
EQR I2M2 (B1+B2+B3)	**0,8046**	**0,8540**
Effectifs (B1+B2+B3)	2211	1323
EPT (%) B1+B2+B3	39.3%	36.4%
GOLD (%) B1+B2+B3	46%	42.6%
GI≤2 (%) B1+B2+B3	60.3%	62.5%
Classe d'état écologique associée	Très bon état	Très bon état
Richesse équivalent-IBGN (B1+B2)	29 taxons Classe 9 (sur 14)	29 taxons Classe 9 (sur 14)
Groupe indicateur équivalent-IBGN (B1+B2)	*Chloroperlidae* Rang 9 (sur 9)	*Chloroperlidae* Rang 9 (sur 9)
Note équivalent-IBGN (B1+B2)	17/20	17/20

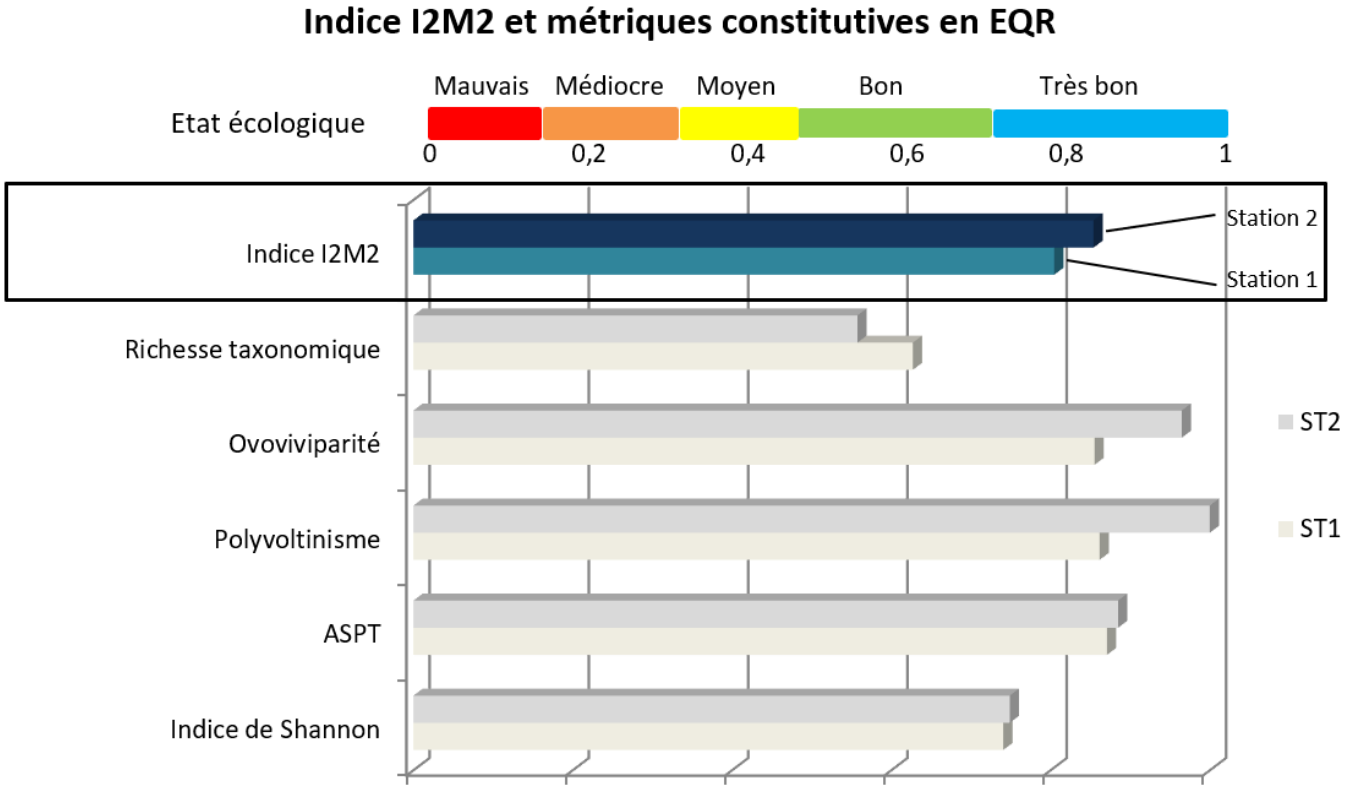


Figure 2: Indices I2M2 et métriques constitutives aux deux stations du Ruisseau de la Borne Martin à Eloyes le 30/4/24

Avec des EQR I2M2 de 0,80 à la station 1 et 0,85 à la station 2, le ruisseau de la Borne Martin est considéré en **très bon état écologique**. Les résultats des deux stations sont très proches et chacune des 5 principales qui composent ces deux indices I2M2 sont considérées comme bonnes et non perturbées.

A partir de la liste des taxons des 8 premiers habitats prélevés (prélèvements P1 à P4 de la phase B1 + prélèvements P5 à P8 de la phase B2), il a été possible de calculer un équivalent-IBGN. Il est identique et égal à 17/20 aux deux stations, ce qui traduit également une très bonne qualité biologique. Cette note IBGN-équivalent découle d'un niveau de polluo-sensibilité élevé de rang 9 sur 9, croisé à une richesse taxonomique assez élevée (classe 9 sur 14 définies dans la norme pour 29 taxons observés à chaque station).

En observant les taxons et les effectifs aux deux stations, il se dégage les éléments suivants :

- Les effectifs sont abondants (plusieurs milliers d'individus pour les trois phases B1 + B2 + B3 aux deux stations).
- Les groupes polluo-sensibles sont bien représentés et diversifiés avec, pour les deux stations, 5 familles d'insectes plécoptères, 11 familles d'insectes trichoptères et 3 familles d'insectes éphéméroptères. Le pourcentage d'EPT (Ephéméroptères + Plécoptères + Trichoptères) dans le peuplement des deux stations est élevé puisqu'il représente plus du 1/3 des effectifs (39% à la station 1 et 36 % à la station 2). La présence du genre *Protonemura* (Photo 7) en effectifs très conséquents aux deux stations et du genre *Siphonoperla* (Photo 7) de la famille des Chloroperlidés considérée comme la famille la plus polluosensible, témoigne de la très bonne qualité d'eau du cours d'eau et des excellentes qualités d'habitats aux deux stations.
- Les effectifs des larves de diptères *Chiromonidae* (Photo 8) sont ensuite les plus nombreux dans le peuplement des deux stations mais leur développement n'est pas excessif et ne traduit pas de pollution organique du cours d'eau.
- Le peuplement est également composé de quelques coléoptères, diptères mais très peu de crustacés. On note également l'absence de mollusques en rapport avec l'absence de végétaux aux deux stations auxquels ces groupes sont liés.

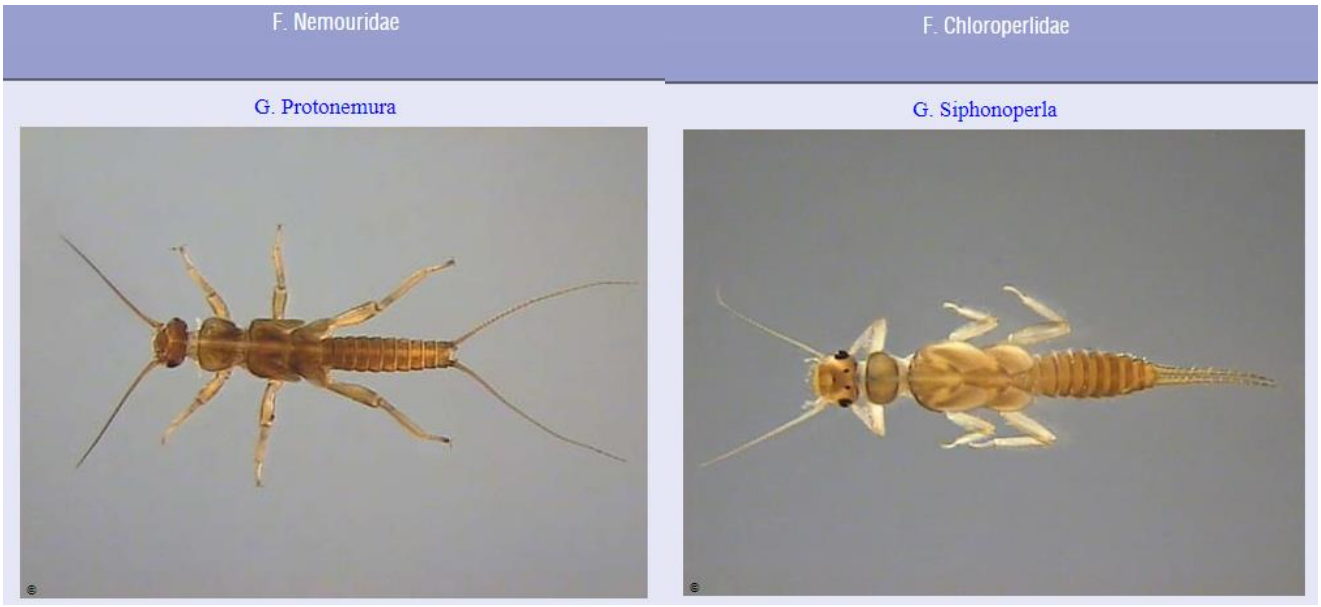


Photo 7 : Larves d'insectes plécoptères des genres Protonemura (à gauche) et Siphonoperla (à droite)
(Crédit photo site PERLA : http://www.perla.developpement-durable.gouv.fr)



Photo 8 : Larves d'insectes diptères de la famille des Chironomidae
(Crédit photo site PERLA : http://www.perla.developpement-durable.gouv.fr)

L'interprétation du peuplement benthique peut être poussée un peu plus loin à l'aide de « l'outil diagnostic » qui a été mis au point en parallèle de l'indice I2M2. Cet outil permet d'évaluer, en fonction des listes faunistiques obtenues, les probabilités d'existence de 12 pressions anthropiques (6 étant relatives à la qualité de l'eau et 6 à l'hydromorphologie). Les résultats de cet « outil diagnostic » aux deux stations du ruisseau de la Borne Martin (suivant la biotypologie TP4) sont présentés sur la Figure 3 et la Figure 4 ainsi qu'en annexes. On peut considérer qu'une probabilité de pression commence à être significative à partir de 60%.

Pour les deux stations, aucune pression testée relative à la qualité d'eau (Figure 3) ou à l'hydromorphologie (Figure 4) ne s'avère significative en dépassant la probabilité de 60%. On peut considérer que le Ruisseau de la Borne Martin n'est perturbé ni par des pollutions, ni en termes d'hydromorphologie.

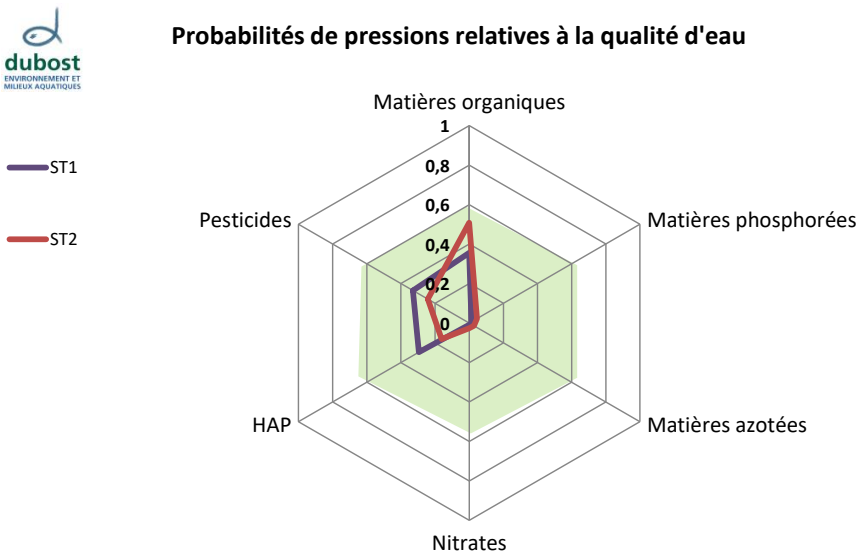


Figure 3 : Probabilités de pressions selon l'outil diagnostic invertébrés (qualité de l'eau)

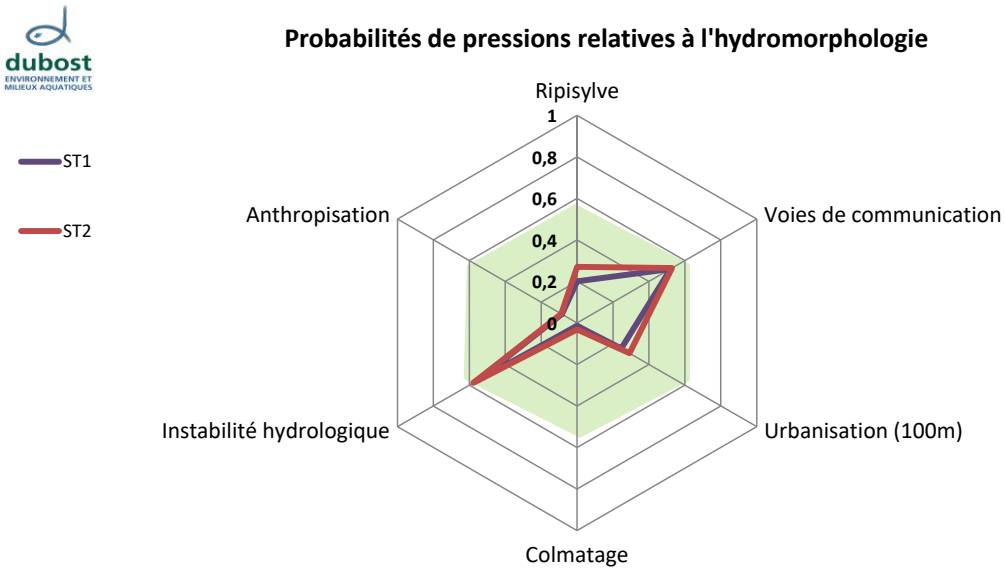


Figure 4 : Probabilités de pressions selon l'outil diagnostic invertébrés (hydromorphologie)

IV. Conclusions

Suite aux indices macrobenthiques mis en œuvre au printemps 2024, on peut conclure que le ruisseau de la Borne Martin ne présente pas de différences du point de vue biologique entre les deux stations étudiées et qu'il ne semble pas subir de pressions anthropiques. Le cours d'eau présente des bonnes conditions de vie pour la faune benthique, tant du point de vue des habitats que de la qualité de l'eau. Son état écologique correspond à la classe de très bon état, conforme à ce qui est attendu dans ce secteur pour ce type de cours d'eau.

V. ANNEXES

TABLEAU D'ECHANTILLONNAGE I2M2
STATION 1 Tronçon Court-Circuité TCC

FICHE PRELEVEMENTS MPCE POUR I2M2

Nom de la station	Station 1 TCC	
Nom du cours d'eau	Le Ruisseau de la Borne Martin	
Date de prélèvement	30/04/2024	
Longueur totale de la station (en m)	50	
Largeur mouillée moyenne (en m)	3	
Superficie mouillée de la station (en m²)	125	
Superficie minmale d'un substrat dominant (en m²)	6	
Coordonnées GPS limite aval (en Lambert 93)	X :	970232
	Y :	6784107

dubost
ENVIRONNEMENT ET MILIEUX AQUATIQUES
15, RUE AU BOIS
57 000 METZ
Tél & Fax 03 87 68 08 62
n.dubost@dubost-environnement.fr

Substrats			Classes de vitesses N6 > 75 cm/s Rapide		N5 25 cm/s à 75 cm/s Moyenne		N3 5 à 25 cm/s Lente		N1 0 cm/s à 5 cm/s Nulle		
Nature du substrat	Superficie relative % estimé	Dominant (D) Marginal (M) Présent (P)	% estimé	N° Prélèvement	% estimé	N° Prélèvement	% estimé	N° Prélèvement	% estimé	N° Prélèvement	Nb de prél. réalisés
Bryophytes	4%	Marginal (M)	2%	P1	1%		1%		1%		1
Spermaphytes immergés (hydrophytes)											
Débris organiques grossiers (litières)	1%	Marginal (M)							1%	P2	1
Chevelus racinaires / branchages											
Pierres / galets (25 mm à 250 mm)	45%	Dominant (D)	20%	P5/P10	10%	P8	10%	P9	5%		4
Blocs facilement déplaçables (> 250 mm)	25%	Dominant (D)	5%		10%	P6	5%	P11	5%		2
Granulats grossiers (graviers) (2,5 mm à 25 mm)	3%	Marginal (M)					2%	P3	1%		1
Spermaphytes émergents (hélophytes)											
Vases : sédiments fins (<0,1 mm) + débris org.											
Sables (< 2 mm) et limons	2%	Marginal (M)							2%	P4	1
Algues											
Surfaces uniformes dures (dalles, marnes, …)	20%	Dominant (D)	6%	P12	10%	P7	3%		2%		2
	100%										

Prélèvements	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Profondeurs (cm)	15	5	10	8	30	28	10	25	20	30	30	15

Observations : EN AMONT DE LA RESTITUTION

CARTOGRAPHIE DES PRELEVEMENTS I2M2
STATION 1 Tronçon Court-Circuité TCC



FICHE TERRAIN I2M2
DESCRIPTION DE LA STATION 1
Tronçon Court-Circuité TCC

Nom de la station	STATION 1 Tronçon Court-circuité TCC
Nom du cours d'eau	Le Ruisseau de la Borne Martin
Date de prélèvement	30/4/24
Température de l'eau	9,3°C
Ensoleillement moyen de la station	< 10%
Faciès	Radier Rapide Escalier Courant
Altérations	-
Prolifération végétale	non
% de recouvrement des macrophytes	0
Nature des berges	Naturelle (terre, racines, végétation)
Hauteur moyenne de berges	1 m
Pente de la zone littorale	Faible (de 5 à 30°)
Dynamique dominante des berges	Stables
Végétation des berges	Ripisylve 2 strates (arbres et arbustes)
Occupation dominante du lit majeur	Forêts
Aspect des abords	Propres
Aspect de l'eau	Claire
Autres	-

Conditions météorologiques

Température (air)	14°C
Ensoleillement	Soleil
Précipitations	néant

Prélèvements

Noms des préleveurs	Nathalie DUBOST et Renaud SIEFERT
Nom(s) du (des) trieurs(s)	Renaud SIEFERT
Prélèvement effectué au site prévu	Oui
Longueur de la station	50 m
Largeur moyenne de la station	2,5 m
Situation hydrologique	Basses eaux
Commentaires	Station juste en amont de la restitution de l'actuelle microcentrale hydroélectrique

TABLEAU D'ECHANTILLONNAGE I2M2
STATION 2 Tronçon hors influence

FICHE PRELEVEMENTS MPCE POUR I2M2

Nom de la station	Station 2 Hors influence	
Nom du cours d'eau	Le Ruisseau de la Borne Martin	
Date de prélèvement	30/04/2024	
Longueur totale de la station (en m)	50	
Largeur mouillée moyenne (en m)	5	
Superficie mouillée de la station (en m²)	250	
Superficie minmale d'un substrat dominant (en m²)	12,5	
Coordonnées GPS limite aval (en Lambert 93)	X :	969729
	Y :	6783885

dubost
ENVIRONNEMENT ET MILIEUX AQUATIQUES
15, RUE AU BOIS
57 000 METZ
Tél & Fax 03 87 68 08 62
n.dubost@dubost-environnement.fr

Substrats			Classes de vitesses								
			N6 > 75 cm/s Rapide		N5 25 cm/s à 75 cm/s Moyenne		N3 5 à 25 cm/s Lente		N1 0 cm/s à 5 cm/s Nulle		
Nature du substrat	Superficie relative % estimé	Dominant (D) Marginal (M) Présent (P)	% estimé	N° Prélèvement	% estimé	N° Prélèvement	% estimé	N° Prélèvement	% estimé	N° Prélèvement	Nb de prél. réalisés
Bryophytes	4%	Marginal (M)	1%	P1	1%		1%		1%		1
Spermaphytes immergés (hydrophytes)											
Débris organiques grossiers (litières)	1%	Marginal (M)							1%	P2	1
Chevelus racinaires / branchages											
Pierres / galets (25 mm à 250 mm)	45%	Dominant (D)	15%	P9	20%	P5	5%	P8	5%	P11	4
Blocs facilement déplaçables (> 250 mm)	30%	Dominant (D)	10%	P6	8%	P10	7%	P12	5%		3
Granulats grossiers (graviers) (2,5 mm à 25 mm)	4%	Marginal (M)					2%	P3	2%		1
Spermaphytes émergents (hélophytes)											
Vases : sédiments fins (<0,1 mm) + débris org.											
Sables (< 2 mm) et limons	1%	Marginal (M)							1%	P4	1
Algues											
Surfaces uniformes dures (dalles, marnes, …)	15%	Dominant (D)	10%	P7	2%		2%		1%		1

Prélèvements	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Profondeurs (cm)	5	8	10	30	25	20	25	10	15	25	12	20

Observations : Station située en amont du petit barrage datant de 1875.

CARTOGRAPHIE DES PRELEVEMENTS I2M2
STATION 2 Tronçon hors influence



FICHE TERRAIN I2M2
DESCRIPTION DE LA STATION 2
Tronçon hors influence

Nom de la station	STATION 2 Tronçon hors influence
Nom du cours d'eau	Le Ruisseau de la Borne Martin
Date de prélèvement	30/4/24
Température de l'eau	9,3°C
Ensoleillement moyen de la station	De 10 à 50 %
Faciès	Courant Plat courant Radier Rapide
Altérations	-
Prolifération végétale	non
% de recouvrement des macrophytes	0
Nature des berges	Naturelle (terre, racines, végétation)
Hauteur moyenne de berges	0,5 m en RD et 2 m en RG
Pente de la zone littorale	Faible (de 5 à 30°)
Dynamique dominante des berges	Stables
Végétation des berges	Ripisylve 2 strates (arbres et arbustes)
Occupation dominante du lit majeur	Forêts
Aspect des abords	Propres
Aspect de l'eau	Claire
Autres	-

Conditions météorologiques

Température (air)	14°C
Ensoleillement	Soleil
Précipitations	néant

Prélèvements

Noms des préleveurs	Nathalie DUBOST et Renaud SIEFERT
Nom(s) du (des) trieurs(s)	Renaud SIEFERT
Prélèvement effectué au site prévu	Oui
Longueur de la station	50 m
Largeur moyenne de la station	5 m
Situation hydrologique	Basses eaux
Commentaires	Station située en amont du petit barrage datant de 1875

LISTES DES TAXONS DE MACRO-INVERTEBRES POUR I2M2

CODE SANDRE	TAXONS	Eloyes ST1 (30/04/2024)			Eloyes ST2 (30/04/2024)		
		B1	B2	B3	B1	B2	B3
	INSECTES						
	PLECOPTERES						
169	Chloroperlidae						
174	Siphonoperla	3	1		5	3	3
66	Leuctridae						
69	Leuctra	6	11	19	14	35	21
20	Nemouridae						
21	Amphinemura	6	12	29	5	39	21
26	Nemoura	4					
46	Protonemura	71	133	409	35	73	121
127	Perlodidae						
140	Isoperla	1	5	2		9	2
2	Taeniopterygidae						
3	Brachyptera		3	5		1	
	TRICHOPTERES						
189	Glossosomatidae						
9812	Agapetinae		2	4		2	2
20359	Glossosomatinae			2			2
286	Goeridae						
289	Lithax			4	1	5	6
211	Hydropsychidae						
2307	Diplectrona	1	3	5	1	2	1
212	Hydropsyche	6	13	11	4	15	9
310	Leptoceridae						
320	Adicella					1	
276	Limnephilidae						
3163	Limnephilinae	15		3	5	2	4
338	Odontoceridae						
339	Odontocerum	2	1	2	1	4	2
206	Philopotamidae						
209	Philopotamus		1	19		1	1
210	Wormaldia	1		1			
223	Polycentropodidae						
228	Plectrocnemia			1			
238	Psychomyiidae						
245	Tinodes		1	3			1
182	Rhyacophilidae						
183	Rhyacophila		3	6	2	6	3
321	Sericostomatidae						
322	Sericostoma	4	2		2	2	6
	EPHEMEROPTERES						
363	Baetidae						
364	Baetis	3	10	17		1	
399	Heptageniidae						
421	Ecdyonurus		1				
404	Rhithrogena			1			
473	Leptophlebiidae	1					
	COLEOPTERES						
610	Dryopidae						
613	Dryops		1				
614	Elmidae						
618	Elmis	1	3	1		2	2
619	Esolus				2	1	
623	Limnius	23	37	39	13	19	94
625	Riolus		1				
607	Hydraenidae						
608	Hydraena	6	5	9	1	2	
634	Scirtidae						
636	Elodes	1	2	5		2	2
637	Hydrocyphon			4		1	1
	DIPTERES						
838	Athericidae					2	2
819	Ceratopogonidae	4	2		3	2	2
807	Chironomidae	99	196	242	132	73	146
831	Empididae	8	3	10	4	6	4
757	Limoniidae			7	1		
50011	Pediciidae	1			1		
783	Psychodidae					1	
801	Simuliidae	66	37	249	6	1	5
	ODONATES						
686	Cordulegasteridae						
687	Cordulegaster						1
	MEGALOPTERES						
703	Sialidae						
704	Sialis						2
	CRUSTACES						
	AMPHIPODES						
887	Gammaridae						
892	Gammarus	18	41	21	1		
	TURBELLARIES						
1054	**TRICLADES (Planaires)**						
1061	Planariidae	23	50	29	13	32	83
933	**OLIGOCHETES**	19	41	32	18	95	60
3111	**NEMATELMINTHES**	1	1	1			1
906	**HYDRACARIENS**	1	1	1	1	1	1
	Effectif par bocal	395	623	1193	271	441	611
	Effectif total	2211			1323		

Détails des métriques pour l'I2M2, l'équivalent IBGN et l'outil diagnostic

I2M2

I2M2	v1,0,6	17/05/2024	Temps d'execution :	0,21secs		
CODE_OPERA	CODE_STATIO	DATE	CODE_PAR	LIB_PAR	RESULTAT	COMMENTAIRE
ELOYES_ST1	ELOYES_ST1	30/04/2024	8058	IndiceShannonI2M2	0,7407	
ELOYES_ST1	ELOYES_ST1	30/04/2024	8057	AverageScorePerTaxonI2M2	0,8708	
ELOYES_ST1	ELOYES_ST1	30/04/2024	8056	PolyvoltinismeI2M2	0,8616	
ELOYES_ST1	ELOYES_ST1	30/04/2024	8055	OvoviviparitéI2M2	0,8552	
ELOYES_ST1	ELOYES_ST1	30/04/2024	8054	RichesseI2M2	0,6272	
ELOYES_ST1	ELOYES_ST1	30/04/2024	7613	Ind Invert Multimetrique	0,8046	
ELOYES_ST1	ELOYES_ST1	30/04/2024	8050	NbTaxonsI2M2Contributifs	40	Les taxons suivants, representant 5% des taxons du prelevement, n'ont pas ete pris en compte dans le calcul : 20359, 50011,
ELOYES_ST2	ELOYES_ST2	30/04/2024	8058	IndiceShannonI2M2	0,7488	
ELOYES_ST2	ELOYES_ST2	30/04/2024	8057	AverageScorePerTaxonI2M2	0,8848	
ELOYES_ST2	ELOYES_ST2	30/04/2024	8056	PolyvoltinismeI2M2	1	
ELOYES_ST2	ELOYES_ST2	30/04/2024	8055	OvoviviparitéI2M2	0,9648	
ELOYES_ST2	ELOYES_ST2	30/04/2024	8054	RichesseI2M2	0,5575	
ELOYES_ST2	ELOYES_ST2	30/04/2024	7613	Ind Invert Multimetrique	0,854	
ELOYES_ST2	ELOYES_ST2	30/04/2024	8050	NbTaxonsI2M2Contributifs	38	Les taxons suivants, representant 5% des taxons du prelevement, n'ont pas ete pris en compte dans le calcul : 20359, 50011,

Equivalent IBGN : MPCE

IBG-DCE	v1.0.6	17/05/2024	Temps d'exec	0.04secs		
CODE_OPERA	CODE_STATIO	DATE	CODE_PAR	LIB_PAR	RESULTAT	COMMENTAIRES
ELOYES_ST1	ELOYES_ST1	30/04/2024	8051	NbTaxonsMPCEcontributifs	35	
ELOYES_ST1	ELOYES_ST1	30/04/2024	6035	MPCE GFI phases A+B	9	
ELOYES_ST1	ELOYES_ST1	30/04/2024	6034	MPCE Variete phases A+B	29	
ELOYES_ST1	ELOYES_ST1	30/04/2024	5910	MPCE phases A+B	17	Les taxons suivant, representant 3% du prelevement, n'ont pas ete pris en compte dans le calcul : 50011.
ELOYES_ST2	ELOYES_ST2	30/04/2024	8051	NbTaxonsMPCEcontributifs	34	
ELOYES_ST2	ELOYES_ST2	30/04/2024	6035	MPCE GFI phases A+B	9	
ELOYES_ST2	ELOYES_ST2	30/04/2024	6034	MPCE Variete phases A+B	29	
ELOYES_ST2	ELOYES_ST2	30/04/2024	5910	MPCE phases A+B	17	Les taxons suivant, representant 3% du prelevement, n'ont pas ete pris en compte dans le calcul : 50011.

Outil diagnostic

ODInvertebres v1,0,2 17/05/2024 Temps d'execu 16,21secs

CODE_STATION	DATE	CODE_OPERATION	MATIERES_ORGANIQUES	MATIERES_PHOSPHOREES	MATIERES_AZOTEES	NITRATES	HAP	PESTICIDES	RIPISYLVE	VOIES_COMMUNICATION	URBANISATION_100M	RISQUE_COLMATAGE	INSTABILITE_HYDROLOGIQUE	ANTHROPISATION_BV
ELOYES_ST1	30/04/2024	ELOYES_ST1	0,3552	0,0136	0,0124	0,0094	0,2954	0,3296	0,2006	0,5208	0,2462	0,0139	0,5505	0,0846
ELOYES_ST2	30/04/2024	ELOYES_ST2	0,5082	0,045	0,0276	0,0269	0,1619	0,2423	0,2697	0,5288	0,2922	0,0315	0,578	0,0877

Annexe V. REGLEMENT PLU



4

Communauté de Communes de la Porte des Vosges Méridionales

département des Vosges

Révision générale n°1 du Plan Local d'Urbanisme d'ELOYES

règlement écrit

Dossier de PLU approuvé le 24 septembre 2024

Bureau d'études éolis

Urbanisme
Aménagement du territoire
Communication et concertation

56 rue de la Prairie
88100 Saint Dié des Vosges
03 79 05 77 46 / 06 17 46 79 59
eolis.todesco@orange.fr

ici & là

Ici & là
Architecte - urbaniste
8 impasse des hautes feignes
88400 GERARDMER
06 70 21 20 19
icietla.at@gmail.com
www.icietla-urba.com

FloraGIS
Cabinet d'expertises en Flore, Habitat et Systèmes d'Informations Géographiques
8c avenue de la Libération
F-57530 Courcelles-Chaussy
Tél. : +33.(0)3.87.21.09.15
floragis@orange.fr - http://floragis.com

Dispositions générales et règles communes à toutes les zones du PLU

1.- Les dispositions générales applicables à l'ensemble du territoire

ARTICLE 1 : Champ d'application territoriale du plan local d'urbanisme

Le présent règlement du Plan Local d'Urbanisme s'applique à l'ensemble du territoire de la commune d'Eloyes. Tous les travaux soumis ou non à autorisation ou déclaration devront respecter les normes édictées par le présent règlement.

ARTICLE 2 : Portée du règlement à l'égard des autres législations relatives à l'occupation des sols

1. Le PLU se substitue aux dispositions du Règlement National d'Urbanisme, à l'exception des règles d'ordre public, qui s'appliquent cumulativement avec les dispositions du PLU.

2. Les règles de chaque zone du PLU sont susceptibles d'être modifiées si elles sont impactées par une ou plusieurs servitudes d'utilité publique affectant l'utilisation ou l'occupation du sol dont la liste et la cartographie figurent en annexe du PLU.

3. Des prescriptions plus contraignantes sont susceptibles d'être imposées, au titre de législations particulières et notamment celles relatives aux installations classées pour la protection de l'environnement, du règlement sanitaire départemental, celles relatives aux établissements recevant du public, celles relatives aux règles de réciprocité des exploitations agricoles, ….

4. Les emplacements réservés aux créations ou extensions de voies et ouvrages publics, aux installations d'intérêt général ainsi qu'aux espaces verts sont reportés sur le document graphique du PLU par une trame particulière. La liste détaillée des emplacements réservés figure en annexe du PLU. Conformément au code de l'urbanisme, la construction est interdite sur les terrains bâtis ou non, compris par le Plan Local d'Urbanisme dans un emplacement réservé.

5. Les éléments remarquables du patrimoine bâti identifiés sur le document de zonage font l'objet de dispositions particulières dans le règlement écrit (au titre de l'article L151-19 du Code de l'urbanisme) avec pour objectif que ceux-ci conservent leurs caractéristiques patrimoniales. Leur destruction est interdite.

6. Les éléments remarquables du patrimoine paysager identifiés sur le document de zonage doivent être préservés de toute destruction au titre du L151-23 du code de l'urbanisme.

7. Le Droit de Préemption Urbain porte sur les zones urbaines et à urbaniser délimitées par le document graphique du PLU.

8. Sont interdits dans les zones humides reportées sur le document de zonage :
   - les remblais et les déblais quelle qu'en soit la surface et l'épaisseur, sauf dans le cas de restauration du milieu. Les travaux de restauration et d'entretien des zones humides doivent être conduits de façon à conserver ou permettre la reconstitution de la richesse du milieu et veiller à son renouvellement spontané.
   - le drainage.
   - les imperméabilisations.
   - les constructions.
   - les stockages.

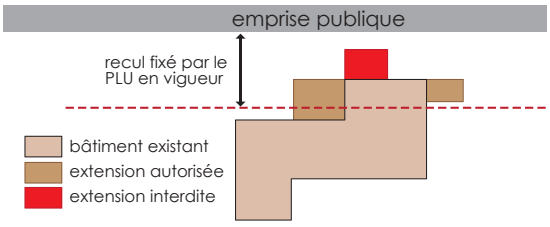
9. Patrimoine archéologique : Toute découverte, mobilière ou immobilière intéressant la préhistoire, l'histoire, l'art, l'archéologie ou la numismatique doit être signalée immédiatement au Service Régional de l'Archéologie, ou par l'intermédiaire de la mairie ou de la préfecture du département.
   Les vestiges découverts ne doivent en aucun cas être aliénés ou détruits avant leur examen par un spécialiste mandaté par le Conservateur Régional. Tout contrevenant sera passible des peines prévues au nouveau code pénal.
   Lorsqu'une opération, des travaux ou des installations soumis aux autorisations diverses prévus par le Code de l'urbanisme peuvent, en raison de leur localisation et de leur nature, compromettre la conservation ou la mise en valeur de vestiges ou d'un site archéologique, ces autorisations ou ces permis sont délivrés après avis du Préfet qui consulte le Conservateur Régional de l'Archéologie.

ARTICLE 3 : Dispositions applicables à certains travaux

1. Toute démolition est soumise à l'obtention d'un permis de démolir dans les zones urbaines et à urbaniser du PLU.

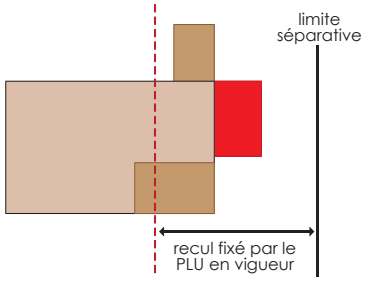
2. Toute édification de clôtures dans les zones urbaines et dans les zones à urbaniser est soumise à autorisation administrative.

3. Lorsqu'un immeuble bâti existant n'est pas conforme aux règles édictées par le règlement applicable à la zone, le permis de construire ne peut être accordé que pour des travaux qui ont pour objet de ne pas aggraver la non-conformité de cet immeuble avec les dites règles ou qui sont sans effet à son égard.



Constitue une aggravation de la non conformité de l'implantation d'un bâtiment par rapport aux limites des voies : tout rapprochement supplémentaire d'un bâtiment existant (non-conforme aux règles d'implantation édictées) au-delà de la façade la plus proche de la voie.

cas de non aggravation de la non-conformité



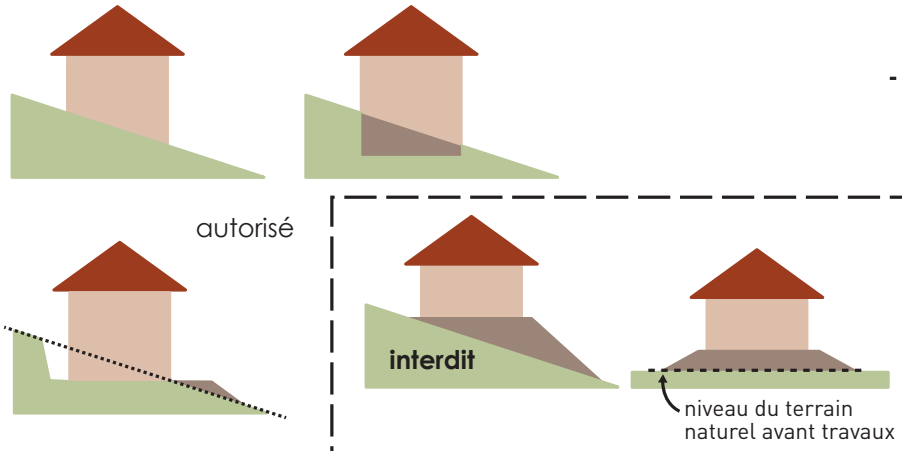
Constitue une aggravation de la non conformité de l'implantation d'un bâtiment par rapport à la limite séparative : tout rapprochement supplémentaire d'un bâtiment existant (non-conforme aux règles d'implantation édictées) au-delà de la façade la plus proche de la limite séparative.

4. Les règles et servitudes définies par le Plan Local d'Urbanisme ne peuvent faire l'objet d'aucune dérogation, à l'exception des adaptations mineures rendues nécessaires par la nature du sol, la configuration des parcelles ou le caractère des constructions

avoisinantes comme le stipule l'article L 152-3 du Code de l'Urbanisme.

5. Les affouillements et les exhaussements du sol sont limités :
   - aux constructions, usages et affectations du sol autorisés dans les différentes zones du PLU.
   - aux fouilles archéologiques.
   - aux infrastructures existantes et à créer.
   - à la compensation hydraulique et environnementale.
   - à la protection contre les risques et les nuisances.

Les mouvements de terre formant ou accompagnant des terrasses surélevées dites « taupinières » sont interdits dès lors qu'ils conduisent à modifier la pente naturelle du terrain. La construction devra s'inscrire dans la pente dans le respect des principes illustrés correspondants.



ARTICLE 4 : Prise en compte des risques et des nuisances

Le territoire communal est concerné par les risques suivants :

- Le risque lié aux inondations et traduit dans le PPRi de la Moselle amont dont le périmètre fait l'objet d'une servitude d'utilité publique de type PM1.
- Le risque de rupture du canal d'alimentation du réservoir de Bouzey.
- Le zonage parasismique de la France place la commune en zone de sismicité 3 dite modérée. Les constructions nouvelles devront être conformes aux normes en vigueur dans ce domaine. Les règles relatives à la construction parasismique permettent de réduire considérablement les dommages en cas de séisme. Il est recommandé de retenir des formes architecturales, des matériaux et des mises en œuvre de matériaux adaptés à ce contexte sismique.
- Le territoire communal est concerné par le risque d'aléa concernant la rétraction retrait-gonflement des argiles. La commune est classée en zone d'aléa faible, à l'exception des espaces aux altitudes les plus élevées.
- Plusieurs réseaux de transport de gaz exploités par GRT GAZ traversent le ban communal, dans la vallée de la Moselle. Ceux-ci font l'objet de servitudes d'utilité publique de type I3.
- Le territoire communal est traversé par la RN57 qui est une voie bruyante classée en catégorie 2. Ce classement induit des préconisations en matière d'isolement acoustique dans une bande de 250 m de part et d'autre de la voie.

2.- Les règles communes à toutes les zones du PLU

ARTICLE 1 : Implantation des constructions

En dehors des zones urbaines et à urbaniser, les constructions doivent s'implanter à plus de 75 m de part et d'autre de l'axe de la RN57, à l'exception :

- des constructions, des installations et des équipements liés et nécessaires aux infrastructures routières.
- des constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif.

ARTICLE 2 : Conditions de desserte par les réseaux

Alimentation en eau potable en zone urbaine et à urbaniser :

Toute construction ou installation qui requiert l'alimentation en eau potable doit être raccordée indépendamment au réseau public d'alimentation en eau potable.

Alimentation en eau potable en zone agricole et naturelle :

Toute construction ou installation qui requiert l'alimentation en eau potable doit être raccordée indépendamment au réseau public d'alimentation en eau potable quand il existe.

En l'absence de réseau l'alimentation en eau ou si le réseau n'est pas en capacité d'assurer le besoin complémentaire induit par le nouveau projet, l'alimentation en eau potable est admise dans le respect de la réglementation en vigueur :

- par puits privé réalisé dans le respect des prescriptions de l'Agence Régionale de Santé Grand Est, et sous réserve de la disponibilité d'une ressource en eau.
- par forage.
- par tout autre dispositif technique.

En cas de raccordement sur le réseau d'eau potable, les captages et sources précédemment mis en œuvre pour alimenter l'immeuble devront être déconnectés afin de permettre aux eaux ainsi captées de retourner dans les sols afin d'améliorer le retour des eaux dans les milieux naturels souterrains.

Gestion des eaux usées dans les zones urbaines et à urbaniser :

Toute construction ou installation nécessitant une évacuation des eaux usées doit être raccordée au réseau collectif d'assainissement, et se conformer au règlement d'assainissement.

En l'absence de réseau public d'assainissement, un dispositif d'assainissement individuel doit être réalisé conformément à la réglementation en vigueur. Il doit être conçu de façon à pouvoir être mis hors circuit, et de manière telle que la construction puisse être directement raccordée au système public quand celui-ci sera mis en place.

L'évacuation des eaux usées non traitées dans les fossés, cours d'eau ou égouts pluviaux est interdite.

Les eaux usées non-domestiques ne peuvent être rejetées dans le réseau public d'assainissement recueillant les eaux usées sans autorisation, laquelle peut être subordonnée à certaines conditions, notamment à un prétraitement agréé, conformément aux réglementations en vigueur.

Gestion des eaux usées dans les zones agricoles et naturelles :

En l'absence de réseau collectif d'assainissement dans les zones agricoles et naturelles, l'assainissement autonome est obligatoire pour toute construction nouvelle engendrant des eaux usées. Le dispositif doit être conforme à la réglementation en vigueur en matière d'assainissement non collectif.

Les eaux usées non domestiques ou agricoles ne peuvent pas être rejetées dans le milieu naturel, ni dans le réseau public d'assainissement recueillant les eaux usées sans un prétraitement agréé conformément à la réglementation en vigueur.

Les rejets des eaux usées sont interdits dans le canal d'alimentation du réservoir de Bouzey (CARB).

Gestion des eaux pluviales :

La gestion des eaux pluviales sur l'assiette du projet est la règle. Les eaux pluviales seront infiltrées et/ou stockées directement sur la parcelle par tous les dispositifs appropriés (puits perdus, drains de restitution, fosse ou noue, etc) et pourront être utilisées à d'autres usages (arrosages des jardins, lavage, etc sauf création de plans d'eau).
Des dispositifs à l'échelle de plusieurs parcelles, de type bassin de rétention, sont également autorisés.
Toute construction ou aménagement réalisé sur un terrain ne doit jamais faire obstacle au libre écoulement des eaux pluviales, ni augmenter les ruissellements et les nuisances par rapport à la situation existante à la date du dépôt du projet. Aucun ruissellement induit par un projet ne doit occasionner de nuisances sur les fonds voisins et notamment sur les voiries. Les eaux pluviales de la voirie privée ne devront pas être dirigées sur la voie publique. Les rejets des eaux pluviales sont interdits dans le canal d'alimentation du réservoir de Bouzey (CARB).

En cas d'impossibilité technique avérée de pouvoir infiltrer les eaux pluviales sur l'unité foncière, celles-ci devront être stockées sur la parcelle avec un trop-plein régulé vers le réseau collectif pluvial. Le volume minimal des ouvrages de stockage (noues, fossés, puits d'infiltration, cuve de stockage éventuellement cumulé, pour récolter les eaux aux points les plus bas du terrain) est calculé en fonction de la formule suivante : $V=0.03x(S+Sza)m^3$ où :

- V est le volume d'infiltration ou de stockage,
- S l'emprise au sol des constructions exprimée en m²,
- Sza la somme des surfaces des zones d'accès, de stationnement et de retournement exprimée en m². Ces surfaces ne sont pas prises en compte dans le calcul si elles sont perméables aux eaux de pluie.

Défense incendie :

La parcelle de projet doit être couverte par la défense incendie selon la norme en vigueur.
Les rejets et les prises d'eau dans le canal d'alimentation du réservoir de Bouzey (CARB) sont interdits, sauf pour des besoins en matière de lutte contre l'incendie.

Réseaux secs :

Les branchements et les raccordements des réseaux secs, et leurs éventuelles extensions, doivent être réalisés en souterrain sur le terrain d'assiette du projet ou intégrés aux éléments bâtis, et ce jusqu'en limite du domaine public.
Les réseaux secs remontant en façade de la construction doivent être intégrés aux lignes de la composition de l'architecture depuis le réseau existant.
Toute construction neuve doit être conçue de manière à permettre le raccordement et la desserte intérieure au réseau de la fibre très haut débit.

Ordures ménagères :

Les immeubles collectifs, les activités économiques et les équipements doivent présenter, sur l'unité foncière, des locaux de stockage de tous les déchets, dimensionnés de manière à recevoir et permettre de manipuler sans difficulté tous les contenants nécessaires à la collecte sélective de tous les déchets qu'elles génèrent.

ARTICLE 3 : Conditions de desserte par la voirie

Pour être constructible, un terrain doit avoir accès à une voie publique ou à une voie privée :

- soit directement,
- soit par l'intermédiaire d'un passage aménagé sur un fond voisin ou éventuellement obtenu par application de l'article 682 du Code Civil.

La largeur des accès sur la voie publique doit être proportionnée à la taille et aux besoins des constructions.
Les voies à créer ou à aménager doivent être adaptées aux usages qu'elles supportent et aux opérations qu'elles doivent desservir.
Le nombre des accès sur les voies publiques peut être limité dans l'intérêt de la sécurité. En particulier, lorsque le terrain est desservi par plusieurs voies, les constructions peuvent n'être autorisées que sous réserve que l'accès soit établi sur la voie où la gêne pour la circulation sera la moindre.

Les voies doivent permettre l'accès et la bonne circulation des véhicules de secours et de lutte contre les incendies.
Les voies en impasse, ne permettant pas le ramassage des ordures ménagères, doivent comporter, à leur entrée, un espace aménagé suffisant pour rassembler les bacs de collecte des déchets et les boîtes aux lettres de l'ensemble des constructions desservies. Ces espaces doivent faire l'objet d'un traitement garantissant leur intégration paysagère et être masqués depuis le domaine public et les parcelles voisines. Leur hauteur est limitée à 2 m.

ARTICLE 4 : Energies renouvelables, économie d'énergie et matériaux biosourcés

L'utilisation des énergies renouvelables pour l'approvisionnement énergétique des constructions, ainsi que l'utilisation de matériaux biosourcés, locaux et issus de filières durables, seront privilégiés.
Les travaux de réhabilitation des constructions existantes doivent rechercher une amélioration significative des performances énergétiques des bâtiments.

Pour les constructions existantes, à la date d'approbation du PLU, l'installation de dispositifs d'isolation thermique extérieure est autorisée à l'intérieur des marges de recul aux voies publiques et aux limites séparatives imposées, et à la condition qu'ils n'excèdent pas 30 cm de profondeur par rapport au nu de la façade des constructions.
Concernant les éléments remarquables du patrimoine bâti recensés et reportés sur le document de zonage, l'isolation par l'extérieur ne doit pas remettre en cause la spécificité architecturale et patrimoniale du bâtiment par la dissimulation de ses caractéristiques tels que les encadrements de baies, les débords de toits.

ARTICLE 5 : Aspect extérieur des constructions

Les constructions, par leur situation, leur architecture, leurs dimensions ou l'aspect extérieur ne doivent pas porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants, aux sites, aux paysages naturels ou urbains, ainsi qu'à la conservation des perspectives monumentales.
De même, les travaux sur les bâtiments existants ne doivent pas porter atteinte à leur qualité architecturale.
Les unités extérieures des pompes à chaleur et climatiseurs ne peuvent pas être accolées en saillie sur les façades. Elles seront autorisées à condition d'être soient intégrées dans des espaces ou cavités prévus à cet effet (intégration par la teinte, non soumis à la vue depuis le domaine public …) ou abritées par des aménagements qui rendent ces équipements discrets (sous-terrasses, balcons, auvents, etc).

ARTICLE 6 : Stationnement et aire de stationnement

Le stationnement des véhicules correspondant aux besoins des constructions et installations doit être assuré en dehors des voies et emprises publiques, sur le terrain d'assiette du projet.
Les emplacements seront suffisamment dimensionnés et facilement accessibles.

Les constructions nouvelles à vocation économique et d'équipements devront comporter un local fermé ou au minimum un espace couvert, facilement accessible pour le stationnement des bicyclettes dans toutes les zones du PLU, à l'exception de la zone UA dans laquelle cette disposition ne s'applique pas.

Pour les espaces de stationnement extérieurs, ils devront être aménagés avec des matériaux perméables aux eaux de pluies sur plus de 50% de la surface de stationnement (matériaux naturels drainants, végétation de type ever green, etc). La surface imperméabilisée constituée devra être gérée de telle manière à ce que l'eau qu'elle reçoit retourne par infiltration sur la parcelle qu'elle dessert.
Les aires de stationnement extérieures de plus de 8 places doivent être plantées, à raison d'un arbre pour 4 places de stationnement. Ces plantations peuvent être groupées en un unique espace vert de pleine terre.

Les aires de statio nnement extérieures dont la superficie dépasse 1 500 m² doivent être équipées d'un dispositif pour la production d'énergies renouvelables respectant la réglementation en vigueur.

ARTICLE 7 : Traitement environnemental et paysager des espaces non bâtis et des abords des constructions

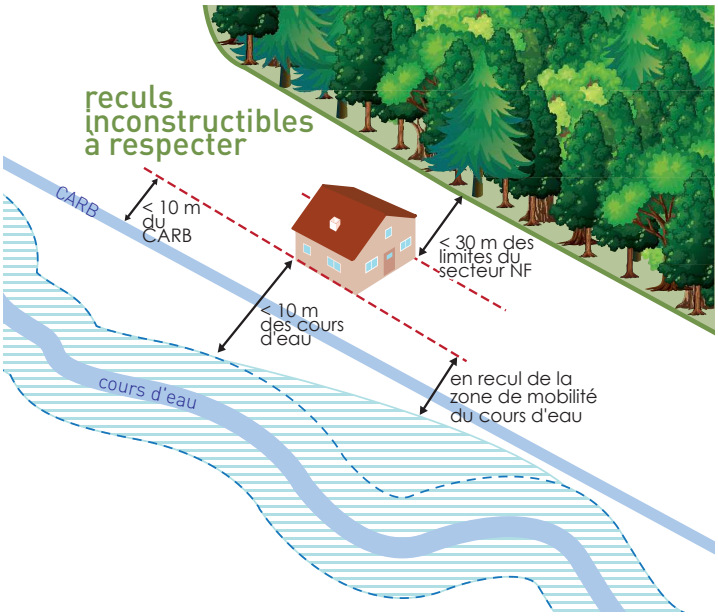
Le traitement des espaces libres de construction doit faire l'objet d'un soin particulier afi n de participer à son insertion dans le site, à l'amélioration du cadre de vie, au développement de la biodiversité et à la gestion des eaux pluviales. Le projet paysager doit être conçu comme un accompagnement ou un prolongement de la construction.

Les plantations nouvelles devront privilégier le recours aux essences végétales locales à feuillage caduc.
Les plantations monospécifiques de résineux sont interdites.

ARTICLE 8 : Règles recul par rapport aux cours d'eau et aux forêts

Aucune construction nouvelle ne peut être autorisée :

- dans la zone de mobilité des cours d'eau identifiée sur le document de zonage, tout en respectant un recul minimal de 10 m des crêtes des berges des cours d'eau symbolisés sur le document graphique du PLU. Les remblais et les espaces de stockage sont également interdits dans ces espaces. Cette règle ne s'applique pas à la construction de centrales hydroélectriques autorisées en secteur N er NF.
- À moins de 10 m des berges du canal d'alimentation du réservoir de Bouzey (CARB). Les terrassements et les plantations d'arbres de haute tige sont également interdits dans cette bande de recul.



- à moins de 30 m des limites du secteur NF identifié sur le document de zonage.

  Cette règle ne s'applique pas :

  - aux constructions principales qui peuvent déroger à cette règle de recul dans la condition de s'aligner à une des constructions principales voisines quand celle-ci ne respecte pas ce recul de 30 m et dans la condition ne pas réduire le recul existant.
  - aux extensions et aux annexes des constructions principales qui peuvent déroger à cette règle de recul et être implantées à une distance minimale équivalente à celle de la construction principale lorsque celle-ci ne respecte pas le recul pré-cité.
  - à la construction de centrales hydroélectriques autorisées en secteur N er NF.

titre II.

les dispositions applicables à la zone naturelle et forestière

Zone N

Rappel :

La zone **N** regroupe les espaces naturels qui n'ont pas vocation à être construits, mais dans lequel une constructibilité limitée est autorisée.

Elle comprend les sous-secteurs suivants :

- **NE** qui correspond à un projet pour la création d'une aire de jeux.
- **NF** qui regroupe les grands massifs forestiers du territoire communal.
- **NL** calibré sur l'emprise de l'étang du Chena.

En complément des règles ci-après, il convient de se référer aux dispositions générales figurant dans chapitre I du règlement écrit du PLU.

I. Destination des constructions et usages des sols

► **Sont interdits dans l'ensemble de la zone N :**

Toutes les constructions et installations, à l'exception de celles autorisées ci-dessous.

► **Sont autorisés dans l'ensemble de la zone N, à l'exception des secteurs NE, NF et NL :**

- Les constructions et installations nécessaires à des équipements d'intérêt collectif et services publics dès lorsqu'ils ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière dans l'unité foncière où elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.
- Les extensions et les annexes des habitations principales sont admises dès lors que ces extensions et ces annexes ne compromettent pas l'activité agricole, pastorale ou forestière ou la qualité paysagère du site.
- Les abris strictement liés à un usage agricole.
- La reconstruction d'un bâtiment sur le même terrain sous conditions de conserver la même destination et de ne pas augmenter le volume de la construction initiale.

► **Sont autorisées dans les secteurs N et NF :**

- La construction de centrales hydroélectriques dès lorsqu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière dans l'unité foncière où elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.

► **Sont autorisés dans le secteur NE :**

- Les aménagements, les installations et les constructions en lien avec l'activité sportive et récréative et sous condition d'assurer leur insertion dans l'environnement et leur compatibilité avec le maintien du caractère naturel de la zone.

► **Sont autorisés dans le secteur NL :**

- Les aires de loisirs et de sports, les aires de stationnement et les constructions qui y sont liées.

II. Caractéristiques urbaines, architecturales, environnementales et paysagères

1.- Volumétrie et implantation des constructions

Emprise au sol

- L'extension des habitations principales existantes est limitée à hauteur de +30% de l'emprise au sol préexistante à la date d'approbation du PLU pour les bâtiments ayant une emprise au sol supérieure à 100 m² et à hauteur de +50% pour les bâtiments ayant une emprise au sol inférieure ou égale à 100 m².
- Les annexes liées aux habitations principales existantes auront une emprise au sol maximale cumulée ne dépassant pas 50 m² par unité foncière.
- Les abris strictement liés à un usage agricole auront une emprise au sol cumulée maximale de 150 m² par unité foncière.

Hauteur des constructions

La hauteur des annexes liées aux habitations principales existantes est limitée à la hauteur des habitations principales.

Les abris strictement liés à un usage agricole doivent être réalisés en respectant une hauteur inférieure ou égale à 6,5 m à l'égout de toiture ou à l'acrotère, et avec une hauteur maximum de 9 au faitage.

Les extensions et les transformations ne doivent pas dépasser la hauteur initiale de la construction existante.

Les constructions autorisées dans le secteur Ne ne doivent pas dépasser une hauteur de 4.5 m hors tout.

La règle générale ne s'applique pas aux ouvrages techniques (machinerie d'ascenseur, pompe à chaleur, etc) et aux souches de cheminées qui peuvent être réalisés au-delà de la hauteur maximale autorisée dès lors qu'ils demeurent ponctuels et qu'ils présentent une bonne intégration dans le site.

Implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques

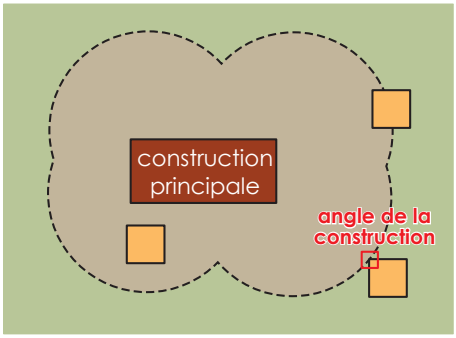
Les constructions doivent être implantées depuis le nu extérieur de la façade en respectant un recul minimal de 5 m par rapport aux voies et emprises publiques.

Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives

Non réglementé

Implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur une même unité foncière

Les constructions annexes des habitations principales existantes sont autorisées sur la même unité foncière que l'habitation principale et à une distance maximale de 20 m de celle-ci.
Les débordements de toiture, les escaliers, les auvents et les balcons jusqu'à 1,20 m de l'habitation principale ne sont pas pris en compte pour l'application de cette règle.



implantations possibles des constructionsles unes par rapport aux autres sur une même propriété

2.- Qualité urbaine, architecturale, environnementale et paysagère

Aspect extérieur des constructions

Constructions principales à vocation d'habitation :
Les matériaux de gros œuvre destinés à être enduits (parpaings, briques, placoplâtre) ne devront pas être laissés bruts.
Les constructions provisoires sont interdites.
L'emploi de matériaux précaires et objets hétérogènes sont interdits.
Les couleurs vives et la couleur blanche sont interdites.

Annexes (à l'exception des serres et des verrières) :
Les annexes seront traitées avec le même soin et en cohérence avec le bâti environnant. Elles devront présenter un aspect extérieur qui respecte les tons de la construction principale.

Abris strictement liés à un usage agricole :
Les abris strictement liés à un usage agricole sont autorisés dès lors que toute disposition est prévue pour leur insertion paysagère. Ils devront privilégier un bardage ayant l'aspect naturel du bois ou se rapprocher des caractéristiques des constructions traditionnelles.

3.- Traitement environnemental et paysager des espaces non bâtis et des abords des constructions

Clôtures

La hauteur des clôtures ne pourra pas dépasser 1.5 m en limite de voie et 2 m en limite séparative. Des hauteurs inférieures peuvent être imposées par les services gestionnaires de la voirie pour des raisons de sécurité routière ou d'impératifs techniques.
Les clôtures doivent être constituées par un dispositif à claire-voie, doublé ou non par une « haie vive ». La construction de mur bahut est interdite.

Traitement environnemental et paysager des espaces non bâtis et des abords des abris strictement liés à un usage agricole

Les abris strictement liés à un usage agricole devront faire l'objet d'un aménagement paysager destiné à les intégrer au mieux dans leur environnement, et notamment de la vue des voies publiques et des zones urbaines à vocation principale d'habitat. De même, les aires de stockage et de dépôts devront être masquées par un écran végétal destiné à les dissimuler de la vue des voies publiques et des zones urbaines à vocation principale d'habitat.

Dans le secteur Ne

Les sols imperméabilisés ne doivent pas dépasser une surface équivalente à 20% de la surface du secteur NE.

Annexe VI. COMPATIBILITE AVEC LES ARRETES DE PRESCRIPTIONS GENERALES

COMPATIBILITÉ AVEC LES ARRETES DE PRESCRIPTIONS GENERALES (APG)

Le projet est soumis à différentes rubriques loi sur l'eau et doit se conformer aux arrêtés de prescriptions générales relatifs à chacune des rubriques concernées.

N°	Intitulé	Régime	Arrêté de prescriptions générales
1.2.1.0.	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe : 1° D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1 000 m³/ heure ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (A) ; 2° D'une capacité totale maximale comprise entre 400 et 1 000 m³/ heure ou entre 2 et 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (D).	**A**	Arrêté DEVE0320172A du 11 septembre 2003 modifié le 7 août 2006
3.1.2.0.	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ; 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D). Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.	**D**	Arrêté DEVO0770062A du 28 novembre 2007
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet : 1° Destruction de plus de 200 m² de frayères (A) ; 2° Dans les autres cas (D).	**D**	Arrêté DEVL1404546A du 30 septembre 2014

Tableau 1 : Arrêtés de prescriptions générales concernés

CONFORMITE DU PROJET AVEC L'ARRETE DU 11 SEPTEMBRE 2003

L'arrêté du 11 septembre 2003, modifié le 7 août 2006 fixant « les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à autorisation en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1.1.2.0, 1.2.1.0, 1.2.2.0 ou 1.3.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié » est consultable sur le site Légifrance : *https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000415304*

Article 1
Sont visés par le présent arrêté les prélèvements soumis à autorisation au titre des rubriques suivantes :

1.1.2.0 relative aux prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits, ouvrage souterrain, dans les eaux souterraines, par pompage, par drainage, par dérivation ou tout autre procédé ;
1.2.1.0 et 1.2.2.0 relatives aux prélèvements permanents ou temporaires issus d'une installation ou d'un ouvrage dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe ;
1.3.1.0 relative aux prélèvements d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées, notamment au titre de l'article L. 211-3 (2°) du code de l'environnement, ont prévu l'abaissement des seuils.

Projet : Le projet est concerné par la rubrique 1.2.1.0. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 2

Le bénéficiaire d'une autorisation de prélèvement est tenu de respecter les dispositions et valeurs figurant dans son arrêté préfectoral d'autorisation.
En outre, lors de la réalisation d'un prélèvement, le bénéficiaire de l'autorisation de prélèvement ne doit en aucun cas dépasser les seuils de déclaration ou d'autorisation des autres rubriques de la nomenclature sans en avoir fait au préalable la déclaration ou la demande d'autorisation et avoir obtenu le récépissé de déclaration ou l'autorisation, notamment en ce qui concerne les rubriques 1.1.1.0 relative aux sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain permettant le prélèvement d'eau souterraine et 3.1.1.0, 3.1.2.0 relatives aux ouvrages en rivière et modifications physiques des cours d'eau.

Toute modification notable apportée par le bénéficiaire de l'autorisation aux ouvrages ou installations de prélèvement, à leur localisation, leur mode d'exploitation, aux caractéristiques principales du prélèvement lui-même (débit, volume, période), tout changement de type de moyen de mesure ou de mode d'évaluation de celui-ci ainsi que tout autre changement notable des éléments du dossier de demande d'autorisation ou de l'autorisation elle-même doit être porté, avant sa réalisation, à la connaissance du préfet. Celui-ci peut, selon les cas, prendre par arrêté préfectoral des prescriptions complémentaires ou exiger le dépôt d'une nouvelle demande d'autorisation.

Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 3

Le site d'implantation des ouvrages et installations de prélèvement est choisi en vue de prévenir toute surexploitation ou dégradation significative de la ressource en eau, superficielle ou souterraine, déjà affectée à la production d'eau destinée à la consommation humaine ou à d'autres usages dans le cadre d'activités régulièrement exploitées.
Lorsque le prélèvement est effectué dans les eaux superficielles, le choix du site et les conditions d'implantation des ouvrages et installations de prélèvement doivent être compatibles avec les orientations, restrictions ou interdictions applicables à la zone concernée, notamment dans les zones d'expansion des crues et celles couvertes par :
- un schéma d'aménagement et de gestion des eaux ;
- un plan de prévention des risques naturels ;
- un périmètre de protection d'un point de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine ou de source d'eau minérale naturelle.
Lorsque le prélèvement est effectué dans les eaux souterraines, le choix du site et les conditions d'implantation et d'équipement des ouvrages sont définis conformément aux prescriptions de l'arrêté de prescriptions générales

applicables aux sondages, forages, création de puits ou d'ouvrages souterrains relevant de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du décret du 29 mars 1993.

Projet : Le projet est compatible avec le PGRi, il n'existe pas de PPRi. Le site n'est pas concerné par un SAGE ni compris dans un périmètre de protection de captage. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 4

Le bénéficiaire prend toutes les dispositions nécessaires, notamment par l'installation de bacs de rétention ou d'abris étanches, en vue de prévenir tout risque de pollution des eaux par les carburants et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux issues du système de pompage et notamment les fluides de fonctionnement du moteur thermique fournissant l'énergie nécessaire au pompage, s'il y a lieu.

Lorsque les ouvrages ou installations de prélèvement sont situés en zone fréquemment inondable et qu'ils sont fixes ou que des prélèvements sont susceptibles d'être effectués lors de périodes de crues, le bénéficiaire prend les dispositions nécessaires afin que les réserves de carburant et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux issues du système de pompage, en particulier les fluides de fonctionnement du moteur thermique fournissant l'énergie nécessaire au pompage, soient situés hors d'atteinte des eaux ou stockés dans un réservoir étanche ou évacués préalablement en cas de survenue de la crue.

Chaque installation de prélèvement doit permettre le prélèvement d'échantillons d'eau brute.

Le bénéficiaire surveille régulièrement les opérations de prélèvements par pompage ou dérivation, drainage ou tout autre procédé. Il s'assure de l'entretien régulier des forages, puits, ouvrages souterrains et ouvrages et installations de surface utilisés pour les prélèvements de manière à garantir la protection de la ressource en eau superficielle et souterraine.

Tout incident ou accident ayant porté ou susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux ou à leur gestion quantitative et les premières mesures prises pour y remédier sont déclarés au préfet par le bénéficiaire de l'autorisation dans les meilleurs délais.

Sans préjudice des mesures que peut prescrire le préfet, le bénéficiaire de l'autorisation doit prendre ou faire prendre toutes mesures utiles pour mettre fin à la cause de l'incident ou l'accident portant atteinte au milieu aquatique, pour évaluer leurs conséquences et y remédier.

Projet : Des dispositifs seront mis en place pour éviter toute pollution du milieu. Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 5

La ou les valeurs du débit instantané et du volume annuel maximum prélevables et les périodes de prélèvement sont déterminées en tenant compte des intérêts mentionnés à l'article L. 211-2 du code de l'environnement. Elles doivent en particulier :

- permettre de prévenir toute surexploitation significative ou dégradation de la ressource déjà affectée à la production d'eau destinée à la consommation humaine ou à d'autres usages régulièrement exploités ;

- respecter les orientations, restrictions ou interdictions applicables dans les zones d'expansion des crues et les zones concernées par un plan de prévention des risques naturels, un périmètre de protection d'un point de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine, un périmètre de protection des sources d'eaux minérale naturelle, un périmètre de protection des stockages souterrains ;

- pour les prélèvements dans les eaux de surface : permettre le maintien en permanence de la vie, la circulation, la reproduction des espèces piscicoles qui peuplent le cours d'eau et ne pas porter atteinte aux milieux aquatiques et zones humides en relation avec le cours d'eau concerné par le prélèvement ;

- pour les prélèvements dans les eaux souterraines : ne pas entraîner un rabattement significatif de la nappe où s'effectue le prélèvement pouvant provoquer une remontée du biseau salé, une migration de polluants, un déséquilibre des cours d'eau, milieux aquatiques et zones humides alimentés par cette nappe.
Cette ou ces valeurs du débit et du volume doivent par ailleurs être compatibles avec les dispositions du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux et du ou des schémas d'aménagement et de gestion des eaux concernant la zone où s'effectue le ou les prélèvements s'ils existent.

Projet : Un débit réservé sera instauré avant tout prélèvement dans le ruisseau de la Borne Martin. Le projet est compatible avec le SDAGE.

Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 6

Le préfet peut, sans que le bénéficiaire de l'autorisation puisse s'y opposer ou solliciter une quelconque indemnité, réduire ou suspendre temporairement le prélèvement dans le cadre des mesures prises au titre du décret n° 92-1041 du 24 septembre 1992 relatif à la limitation ou à la suspension provisoire des usages de l'eau.

Projet : Le pétitionnaire a pris note de cela. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 7

Les ouvrages et installations de prélèvement d'eau doivent être conçus de façon à éviter le gaspillage d'eau. A ce titre, le bénéficiaire prend, si nécessaire, des dispositions pour limiter les pertes des ouvrages de dérivation, des réseaux et installations alimentés par le prélèvement dont il a la charge. Des dispositions particulières peuvent être fixées à cet effet par l'arrêté d'autorisation.

Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 8

1. Dispositions communes :
Chaque ouvrage et installation de prélèvement est équipé de moyens de mesure ou d'évaluation appropriés du volume prélevé et d'un système permettant d'afficher en permanence ou pendant toute la période de prélèvement, pour les prélèvements saisonniers, les références de l'arrêté préfectoral d'autorisation accompagnées, s'il s'agit d'un arrêté collectif, de l'identification du bénéficiaire. Lorsque l'arrêté d'autorisation prévoit plusieurs points de prélèvement dans une même ressource au profit d'un même pétitionnaire et si ces prélèvements sont effectués au moyen d'une seule pompe ou convergent vers un réseau unique, il peut être installé un seul dispositif de mesure après la pompe ou à l'entrée du réseau afin de mesurer le volume total prélevé.
Toute modification ou tout changement de type de moyen de mesure ou d'évaluation par un autre doit être préalablement porté à la connaissance du préfet. Celui-ci peut, après avis du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques, par arrêté motivé, demander la mise en place de moyens ou prescriptions complémentaires.
3. Autres types de prélèvements :

Pour les autre types de prélèvements, le pétitionnaire met en place les moyens les plus adaptés pour mesurer de façon précise, en continu et en cumulé, le volume prélevé ou, à défaut, estimer ce volume, au droit de l'installation ou de l'ouvrage de prélèvement. Ces moyens sont choisis en fonction des caractéristiques de l'ouvrage ou de l'installation de prélèvement concerné et des technologies disponibles à un coût acceptable. L'estimation du volume ne peut être acceptée que si sa mesure n'est pas technologiquement possible à un coût acceptable. Pour les prélèvements d'un débit supérieur à 1 000 mètres cubes/heure, ces moyens comprennent l'étalonnage de la prise d'eau ou de l'installation ou la construction d'un seuil de mesure calibré à l'aval immédiat de la prise ou de l'installation et l'enregistrement en continu de la hauteur d'eau ou du débit au droit de la prise ou le suivi de toute autre grandeur physique adaptée et représentative du volume prélevé. Des systèmes fournissant des résultats équivalents peuvent être acceptés. En cas d'estimation du volume prélevé, il est obligatoirement procédé à une évaluation du débit instantané maximum prélevable par l'ouvrage ou l'installation en fonctionnement. La méthode utilisée, les conditions opératoires de cette évaluation ainsi que les résultats obtenus sont portés à la connaissance du préfet.

Projet : Les volumes prélevés ainsi que les productions seront comptabilisés puis transmis sur demande aux services de l'état. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 9

Les moyens de mesure et d'évaluation du volume prélevé doivent être régulièrement entretenus, contrôlés et, si nécessaire, remplacés, de façon à fournir en permanence une information fiable. L'arrêté d'autorisation pourra prescrire, en tant que de besoin, la fréquence de contrôle ou de remplacement de ces moyens.

Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 10

Le bénéficiaire de l'autorisation consigne sur un registre ou cahier, les éléments du suivi de l'exploitation de l'ouvrage ou de l'installation de prélèvement ci-après :

- pour les prélèvements par pompage visés à l'article 8-2, les volumes prélevés mensuellement et annuellement et le relevé de l'index du compteur volumétrique à la fin de chaque année civile ou de chaque campagne de prélèvement dans le cas de prélèvement saisonnier ;

- pour les autres types de prélèvements visés à l'article 8-3, les valeurs des volumes prélevés mensuellement et annuellement ou les estimations de ces volumes et, dans ce cas, les valeurs correspondantes des grandeurs physiques suivies conformément à l'article 8, et les périodes de fonctionnement de l'installation ou de l'ouvrage ;

- les incidents survenus au niveau de l'exploitation et, selon le cas, au niveau de la mesure des volumes prélevés ou du suivi des grandeurs caractéristiques ;

- les entretiens, contrôles et remplacements des moyens de mesure et d'évaluation.

Le préfet peut, par arrêté, fixer des modalités ou des dates d'enregistrement particulières ainsi qu'une augmentation de la fréquence d'enregistrement, pendant les périodes sensibles pour l'état des ressources en eau et des milieux aquatiques.

Ce registre est tenu à la disposition des agents du contrôle ; les données qu'il contient doivent être conservées 3 ans par le pétitionnaire.

Projet : Un registre sera tenu avec les éléments demandés et transmis à l'administration sur demande. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 11

Le bénéficiaire, le cas échéant par l'intermédiaire de son mandataire, communique au préfet dans les deux mois suivant la fin de chaque année civile ou la campagne de prélèvement pour les prélèvements saisonniers, un extrait ou une synthèse du registre ou cahier visé à l'article 10, indiquant :

- les valeurs ou les estimations des volumes prélevés mensuellement et sur l'année civile ou sur la campagne

- pour les prélèvements par pompage, le relevé de l'index du compteur volumétrique, en fin d'année civile ou de campagne lorsqu'il s'agit de prélèvements saisonniers ;

- les incidents d'exploitation rencontrés ayant pu porter atteinte à la ressource en eau et les mesures mises en œuvre pour y remédier.

Le préfet peut, par arrêté, prévoir la communication d'éléments complémentaires et fixer la ou les dates auxquelles tout ou partie des informations précitées lui seront transmises, dans le cas de prélèvements saisonniers. Il désigne le ou les organismes destinataires de tout ou partie de ces informations.

Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 12

En dehors des périodes d'exploitation et en cas de délaissement provisoire, les installations et ouvrages de prélèvement sont soigneusement fermés ou mis hors service afin d'éviter tout mélange ou pollution des eaux par la mise en communication des eaux de surface et notamment de ruissellement. Les carburants nécessaires au pompage et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux sont évacués du site ou confinés dans un local étanche.

Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 13

En cas de cessation définitive des prélèvements, le bénéficiaire de l'autorisation en fait la déclaration auprès du préfet au plus tard dans le mois suivant la décision de cessation définitive des prélèvements.

Dans ce cas, tous les carburants et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux, les pompes et leurs accessoires sont définitivement évacués du site de prélèvement.

Les travaux prévus pour la remise en état des lieux sont portés à la connaissance du préfet un mois avant leur démarrage. Ces travaux sont réalisés dans le respect des éléments mentionnés à l'article L. 211-1 du code de l'environnement et, lorsqu'il s'agissait d'un prélèvement dans les eaux souterraines, conformément aux prescriptions générales applicables aux sondages, forages, puits et ouvrages souterrains soumis à déclaration au titre de la rubrique 1.1.1.0.

Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté.. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 14

Le bénéficiaire de l'autorisation est tenu de laisser accès aux agents chargés du contrôle dans les conditions prévues à l'article L. 216-4 du code de l'environnement.

Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 15

L'arrêté individuel d'autorisation précise les prescriptions particulières prises en application des articles 3, 4 et 8 concernant :

- selon les cas, les conditions d'implantation, de réalisation et d'équipement des ouvrages et installations de prélèvement ;

- les conditions d'exploitation des ouvrages et installations de prélèvement, notamment en zone inondable ;

- les moyens de mesure et d'évaluation du prélèvement.

Par ailleurs, il fixe obligatoirement le ou les lieux précis de prélèvement, la ou les ressources en eau concernées par celui-ci, les valeurs du débit instantané maximum et du volume annuel maximum prélevables. Lorsque le ou les prélèvements mentionnés dans l'arrêté d'autorisation sont effectués dans plusieurs cours d'eau, plans d'eau, canaux, nappes d'accompagnement de cours d'eau ou systèmes aquifères, l'arrêté fixe les valeurs du débit instantané et du volume annuel maximum pour chacun d'eux.

Il peut, le cas échéant, préciser la ou les périodes de prélèvement et fixer, si nécessaire, plusieurs niveaux de prélèvements, notamment en fonction des périodes de l'année ou des ressources disponibles.

Lorsque les demandes d'autorisation sont regroupées et présentées par l'intermédiaire d'un mandataire, en application de l'article 33-3 du décret n° 93-742, l'arrêté d'autorisation, s'il est unique, fixe : la période de prélèvement, la liste nominative des mandants et, pour chacun d'eux, le ou les volumes maximum prélevables au titre de la campagne et le cours d'eau, plan d'eau, canal, nappe d'accompagnement ou système aquifere concerné pour chaque prélèvement.

Lorsque le prélèvement est destiné à assurer l'alimentation en eau des populations ou à l'exploitation d'une source d'eau minérale naturelle, l'arrêté d'autorisation correspondant est complété par les prescriptions spécifiques qui réglementent ces prélèvements, conformément au code de la santé publique et à ses décrets d'application.

Projet : Ces informations sont indiquées dans le dossier de demande d'autorisation environnementale. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 16

Les dispositions du présent arrêté sont applicables aux opérations visées à l'article 1er, sans préjudice de l'application des prescriptions fixées au titre d'autres rubriques de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 et de celles fixées par d'autres législations.

Si le bénéficiaire de l'autorisation veut obtenir la modification de certaines des prescriptions applicables à l'installation, il en fait la demande au préfet qui statue par arrêté dans les conditions prévues par l'article 14 du décret n° 93-742 du 29 mars 1993, dans le respect des principes de gestion équilibrée de la ressource en eau mentionnée à l'article L. 211-1 du code de l'environnement.

Projet : Sans objet. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 17
Les dispositions du présent arrêté sont applicables aux nouvelles demandes d'autorisation de prélèvement et aux demandes de modification de prélèvements existants autorisés, qui seront déposées six mois après la date de publication du présent arrêté.
Projet : Le pétitionnaire prend note de ces éléments. Le projet est donc compatible avec cet article.
Article 18
Les dispositions du présent arrêté, excepté celles visées à ses articles 3 et 16, sont applicables aux prélèvements existants régulièrement autorisés, à compter du 11 septembre 2008. Pour les prélèvements effectués par pompage ou lorsque la reprise de l'eau prélevée en vue de son utilisation est effectuée par pompage, l'échéance est ramenée au 11 septembre 2004. *Pour ces prélèvements, sont portés à la connaissance du préfet, dans les mêmes échéances, les moyens existants ou prévus pour mesurer ou estimer le débit maximum et les volumes totaux prélevés conformément à l'article 8, leur performance et leur fiabilité, et lorsqu'il s'agit d'un moyen autre que le comptage volumétrique, la nature de la ou des grandeurs mesurées en remplacement du volume prélevé et les éléments de calcul permettant de justifier la pertinence du dispositif de substitution retenu et du débit maximum de l'installation ou de l'ouvrage lorsque sa détermination est obligatoire.* *Le préfet peut, après avis du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques, par arrêté motivé, demander une nouvelle mesure du débit maximum ou la mise en place de moyens complémentaires.*
Projet : Sans objet. Le projet est donc compatible avec cet article.
Article 19
Le directeur de l'eau et le directeur général de la santé sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.
Projet : Sans objet. Le projet est donc compatible avec cet article.

Le projet est compatible avec l'arrêté.

CONFORMITE DU PROJET AVEC L'ARRETE DU 28 NOVEMBRE 2007

L'arrêté du 28 novembre 2007, modifié le 19 décembre 2007 fixant « les prescriptions générales applicables aux installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.2.0 (2°) de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement » est consultable

sur le site Légifrance : *https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000017662144/2024-06-11/*

Article 1
Le déclarant d'une opération relevant de la rubrique 3.1.2.0 de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, relative aux installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau, est tenu de respecter les prescriptions du présent arrêté, sans préjudice de l'application des prescriptions fixées au titre d'autres rubriques de la nomenclature précitée et d'autres législations.
Projet : Le projet est concerné par la rubrique 3.1.2.0. Le projet est donc compatible avec cet article.
Article 2
Le déclarant est tenu de respecter les dispositions et engagements annoncés dans son dossier de déclaration tel que défini au II de l'article R. 214-32, notamment les éléments prévus à l'étude d'incidence, dès lors qu'ils ne sont pas contraires aux dispositions du présent arrêté ni à celles éventuellement prises par le préfet en application de l'article R. 214-39 du code de l'environnement. *De plus, lors de la réalisation des travaux, dans leur mode d'exploitation ou d'exécution, le déclarant ne doit en aucun cas dépasser les seuils de déclaration ou d'autorisation des autres rubriques de la nomenclature sans en avoir fait au préalable la déclaration ou la demande d'autorisation et avoir obtenu le récépissé de déclaration ou l'autorisation. Sont notamment concernés :* *— les travaux susceptibles d'entraîner la destruction des zones de frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens (rubrique 3. 1. 5. 0 de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement) ;* *— la réalisation d'un passage busé de longueur supérieure à 10 m (rubrique 3. 1. 3. 0 de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement).*
Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.
Article 3
Les ouvrages ou installations sont régulièrement entretenus de manière à garantir le bon écoulement des eaux et le bon fonctionnement des dispositifs destinés à la protection de la ressource en eau et des milieux aquatiques ainsi que ceux destinés à la surveillance et à l'évaluation des prélèvements et déversements. Ils doivent être compatibles avec les différents usages du cours d'eau.
Projet : Les ouvrages seront régulièrement entretenus. Le projet est donc compatible avec cet article.
Article 4
L'implantation des ouvrages et travaux doit être adaptée aux caractères environnementaux des milieux aquatiques ainsi qu'aux usages de l'eau. Les conditions d'implantation doivent être de nature à éviter ou, à

défaut, à limiter autant que possible les perturbations sur les zones du milieu tant terrestre qu'aquatique. Elles ne doivent ni engendrer de perturbations significatives du régime hydraulique du cours d'eau, ni aggraver le risque d'inondation à l'aval comme à l'amont, ni modifier significativement la composition granulométrique du lit mineur.

Sur les cours d'eau à lit mobile, les modifications du profil en long et du profil en travers ne doivent pas réduire significativement l'espace de mobilité du cours d'eau. L'impact du projet sur l'espace de mobilité, défini comme l'espace du lit majeur à l'intérieur duquel le lit mineur peut se déplacer, est apprécié en tenant compte de la connaissance de l'évolution historique du cours d'eau et de la présence des ouvrages et aménagements significatifs, à l'exception des ouvrages et aménagements à caractère provisoire, faisant obstacle à la mobilité du lit mineur. Ces éléments sont appréciés sur un secteur représentatif du fonctionnement géomorphologique du cours d'eau en amont et en aval du site sur une longueur totale cohérente avec le projet, au moins égale à 300 m. Sans préjudice des mesures que peut prescrire le préfet, le bénéficiaire de l'autorisation doit prendre ou faire prendre toutes mesures utiles pour mettre fin à la cause de l'incident ou l'accident portant atteinte au milieu aquatique, pour évaluer leurs conséquences et y remédier.

Projet : L'implantation du projet a été réfléchi de manière à proposer un positionnement de moindre incidence. Des mesures ERC ont été définies et sont détaillées dans le présent dossier. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 5

Le déclarant établit une description comprenant notamment la composition granulométrique du lit mineur, les profils en travers, profils en long, plans, cartes et photographies adaptés au dimensionnement du projet.

Le déclarant établit un plan de chantier comprenant cette description graphique et un planning, visant, le cas échéant, à moduler dans le temps et dans l'espace la réalisation des travaux et ouvrages en fonction :

— des conditions hydrodynamiques, hydrauliques ou météorologiques ;

— de la sensibilité de l'écosystème et des risques de perturbation de son fonctionnement ;

— de la nature et de l'ampleur des activités de navigation, de pêche et d'agrément ; le préfet peut en outre fixer les périodes pendant lesquelles les travaux ne doivent pas avoir lieu ou doivent être restreints (périodes de migration et de reproduction des poissons, de loisirs nautiques...).

En outre, le plan de chantier précise la destination des déblais et remblais éventuels ainsi que les zones temporaires de stockage.

Le déclarant adresse ce plan de chantier au service chargé de la police de l'eau au moins quinze jours avant le début des travaux. Il en adresse également copie au maire de chaque commune sur le territoire de laquelle les travaux sont réalisés, aux fins de mise à disposition du public.

Projet : Les éléments demandés sont indiqués dans le dossier de demande d'autorisation environnementale et comprend entre autres le phasage des travaux et des éléments graphiques.

Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 6

Les travaux et les ouvrages ne doivent pas créer d'érosion progressive ou régressive ni de perturbations significatives de l'écoulement des eaux à l'aval ni accroître les risques de débordement.

Les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement résultant de ces travaux doivent être compatibles avec la capacité de nage des espèces présentes afin de ne pas constituer un obstacle à la continuité écologique.

1° En cas de modifications du profil en long et du profil en travers dans le lit initial du cours d'eau, le reprofilage du lit mineur est réalisé en maintenant ou rétablissant le lit mineur d'étiage ; il doit conserver la diversité d'écoulements.

En outre, en cas de dérivation ou de détournement du lit mineur tel que la coupure d'un méandre, une attention particulière sera apportée aux points de raccordement du nouveau lit. La différence de linéaire du cours d'eau suite au détournement est indiquée. Le nouveau lit doit reconstituer des proportions de faciès d'écoulements comparables et une diversité des profils en travers proche de celle qui existait dans le lit détourné.

2° En cas de modification localisée liée à un ouvrage transversal de franchissement de cours d'eau, le positionnement longitudinal de l'ouvrage (pente et calage du coursier) est adapté de façon à garantir la continuité écologique. Le radier est situé à environ 30 cm au-dessous du fond du lit du cours d'eau et est recouvert d'un substrat de même nature que celui du cours d'eau. Un aménagement d'un lit d'étiage de façon à garantir une lame d'eau suffisante à l'étiage est assuré.

Le raccordement entre l'ouvrage et le lit aval est, si nécessaire, stabilisé par l'aménagement d'un dispositif de dissipation d'énergie en sortie d'ouvrage pour contenir les risques d'érosion progressive.

Projet : Les travaux n'engendreront pas de perturbations significatives de l'écoulement à l'aval. Le dispositif de franchissement piscicole est adapté aux espèces cibles et détaillé dans le dossier. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 7

Le déclarant doit prendre toutes les précautions nécessaires afin de prévenir les pollutions accidentelles et les dégradations et désordres éventuels que les travaux ou l'ouvrage pourraient occasionner, au cours des travaux ainsi qu'après leur réalisation. Il doit en outre garantir une capacité d'intervention rapide de jour ou de nuit afin d'assurer le repliement des installations du chantier en cas de crue consécutive à un orage ou un phénomène pluvieux de forte amplitude.

Projet : Toutes les dispositions seront prises pour respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 8

En cas d'incident lors des travaux, susceptible de provoquer une pollution ou un désordre dans l'écoulement des eaux à l'aval ou à l'amont du site, le déclarant doit prendre toutes les mesures possibles pour y mettre fin, en évaluer les conséquences et y remédier. Les travaux sont interrompus jusqu'à ce que les dispositions nécessaires soient prises pour en éviter le renouvellement. Il en informe dans les meilleurs délais le préfet, le service chargé de la police de l'eau et le maire, intéressés soit du fait du lieu de l'incident, soit du fait des conséquences potentielles de l'incident, notamment en cas de proximité d'une zone de captage pour l'alimentation en eau potable ou d'une zone de baignade.

Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 9

Le déclarant est tenu de laisser accès aux agents chargés du contrôle dans les conditions prévues à l'article L. 216-4 du code de l'environnement.

Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 10

Le déclarant établit au fur et à mesure de l'avancement des travaux un compte rendu de chantier, dans lequel il retrace le déroulement des travaux, toutes les mesures qu'il a prises pour respecter les prescriptions ci-dessus ainsi que les effets qu'il a identifiés de son aménagement sur le milieu et sur l'écoulement des eaux. Ce compte rendu est mis à la disposition des services chargés de la police de l'eau.

A la fin des travaux, il adresse au préfet le plan de récolement comprenant le profil en long et les profils en travers de la partie du cours d'eau aménagée, ainsi que le compte rendu de chantier.

Lorsque les travaux sont réalisés sur une période de plus de six mois, le déclarant adresse au préfet un compte rendu d'étape à la fin des six premiers mois, puis tous les trois mois.

Projet : Le compte rendu demandé sera établi et transmis ainsi qu'un plan de récolement. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 11

Les travaux ne doivent pas entraver l'accès et la continuité de circulation sur les berges, en toute sécurité et en tout temps aux agents habilités à la recherche et la constatation des infractions en application de l'article L. 216-3 du code de l'environnement, ainsi qu'aux agents chargés de l'entretien, sans préjudice des servitudes pouvant découler des autres réglementations en vigueur.

Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 12

Le service chargé de la police de l'eau peut, à tout moment, pendant et après les travaux, procéder à des contrôles inopinés, notamment visuels et cartographiques et par analyses. Le déclarant permet aux agents chargés du contrôle de procéder à toutes les mesures de vérification et expériences utiles pour constater l'exécution des présentes prescriptions.

Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 13

Si, au moment de la déclaration ou postérieurement, le déclarant veut obtenir la modification de certaines des prescriptions applicables aux travaux, il en fait la demande au préfet, qui statue par arrêté conformément à l'article R. 214-39 du code de l'environnement, dans le respect des intérêts de gestion équilibrée de la ressource en eau mentionnée à l'article L. 211-1 du code de l'environnement.

Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.
Article 14
Si le respect des intérêts mentionnés à l'article L. 211-1 du code de l'environnement n'est pas assuré par l'exécution des prescriptions du présent arrêté, le préfet peut imposer, par arrêté complémentaire, toutes prescriptions spécifiques nécessaires, en application de l'article R. 214-39 du code de l'environnement.
Projet : Le pétitionnaire prend bonne note de cet élément. Le projet est donc compatible avec cet article.
Article 15
Lorsque le bénéfice de la déclaration est transmis à une autre personne que celle qui était mentionnée au dossier de déclaration, le nouveau bénéficiaire doit en faire la déclaration au préfet dans les trois mois qui suivent, conformément à l'article R. 214-45 du code de l'environnement.
Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.
Article 16
Les dispositions du présent arrêté ne sont pas applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités existants et légalement réalisés ou exercés à la date de publication du présent arrêté.
Projet : Sans objet. Le projet est donc compatible avec cet article.
Article 17
Le directeur de l'eau est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.
Projet : Sans objet. Le projet est donc compatible avec cet article.

Le projet est compatible avec l'arrêté.

CONFORMITE DU PROJET AVEC L'ARRETE DU 30 SEPTEMBRE 2014

L'arrêté du 30 septembre 2014, fixant « les prescriptions techniques générales applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.5.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement » est consultable sur le site Légifrance : *https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000029620606*.

Article 1
Le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant d'une opération relevant de la rubrique 3.1.5.0 de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, relative aux installations, ouvrages, travaux ou activités, étant de nature à détruire dans le lit mineur d'un cours d'eau les frayères, les zones de croissance et les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans son lit majeur les frayères à brochets, est tenu de respecter les prescriptions du présent arrêté, sans préjudice de l'application des prescriptions fixées au titre d'autres rubriques de la nomenclature précitée et d'autres législations, notamment celle relative aux espèces protégées.
Projet : Le projet est concerné par la rubrique 3.1.5.0. Le projet est donc compatible avec cet article.
Article 2
Les ouvrages ou installations sont entretenus de manière à garantir le bon écoulement des eaux et le bon fonctionnement des dispositifs destinés à la protection de la ressource en eau et des milieux aquatiques ainsi que ceux destinés à la surveillance et à l'évaluation des prélèvements et déversements. Ils doivent être compatibles avec les différents usages du cours d'eau.
Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.
Article 3
Dans la conception et la mise en œuvre de leurs projets, les maîtres d'ouvrage doivent définir les mesures adaptées pour éviter, réduire et, lorsque c'est nécessaire et possible, compenser leurs impacts négatifs significatifs sur l'environnement. *L'implantation des installations, ouvrages et travaux ainsi que le déroulement des activités doivent être compatibles avec les caractéristiques des milieux aquatiques ainsi qu'avec les objectifs fixés par le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), lorsqu'ils existent. Ils doivent tenir compte des espèces présentes ainsi que, dans le lit mineur, de la*

localisation des frayères, des zones de croissance et d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens et, dans le lit majeur, de la localisation des frayères de brochets.

Projet : Les mesures ERC définies dans le cadre du projet sont indiquées dans le dossier de demande d'autorisation environnementale. Le projet est compatible avec le SDAGE. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 4

Dans le cas de travaux dans le lit mineur ou dans le lit majeur du cours d'eau, un plan de chantier prévisionnel des travaux est établi dans le dossier de déclaration ou de demande d'autorisation. Ce plan précise :

- la localisation des travaux et des installations de chantier ;

- les points de traversée du cours d'eau mentionnés à l'article 6 ;

- les moyens techniques mis en œuvre pour limiter les risques de pollution accidentelle et de destruction des milieux aquatiques, en application des articles 10 et 11 (et notamment la localisation des installations de stockage temporaire des matériaux) ;

- les modalités d'enlèvement des matériaux, la destination des déblais et remblais éventuels et les dispositions prises pour l'évacuation et le traitement des éventuels déchets solides et liquides générés par le chantier, en application de l'article 13 ;

- le calendrier de réalisation prévu.

Pour les projets relevant du régime d'autorisation et réalisés en plusieurs phases, la transmission du plan de chantier peut être postérieure à la transmission du dossier de demande d'autorisation si le pétitionnaire le justifie dans son document d'incidence. La transmission doit intervenir au moins deux mois avant le début de chaque phase de travaux. Toutefois, le dossier initial doit au minimum préciser la nature des opérations envisagées, les principales dispositions prévues pour l'application des articles 10, 11 et 13 et les périodes prévisionnelles d'intervention. Il doit également localiser les secteurs de travaux et les sites d'implantation des installations.

Pour l'application du présent arrêté, on entend par « installations de chantier » l'ensemble des sites de remisage, de remplissage et d'entretien des engins et véhicules de chantier, des installations utilisées par le personnel de chantier, de stockage des déchets issus du chantier et de stockage des matériaux extraits du lit mineur du cours d'eau et des débris végétaux.

Projet : Ces éléments sont indiqués dans le présent dossier. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 5

Toute intervention dans le lit mineur d'un cours d'eau pouvant avoir une incidence sur les zones de frayères est interdite pendant la période de reproduction des poissons, des crustacés ou des batraciens présents et susceptibles d'utiliser les frayères.

Il en est de même dans le lit majeur d'un cours d'eau sur toute zone de frayère de brochets pendant la période de reproduction de cette espèce.

Pour l'application du présent arrêté aux poissons, on entend par « période de reproduction » la période allant de la ponte au stade alevin nageant.

Il peut être dérogé aux dispositions du présent article si le pétitionnaire justifie dans le document d'incidences qu'il n'existe aucune solution alternative techniquement réalisable à un coût raisonnable au regard des incidences sur l'environnement et qu'il met en œuvre des mesures particulières de réduction ou de compensation des incidences. Ces mesures sont décrites dans le document d'incidences. Dans tous les cas, la période des travaux doit être choisie de manière à éviter au maximum la période de reproduction des poissons, des crustacés ou des batraciens présents.

Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 6

La circulation et l'intervention d'engins et de véhicules de chantier sont interdites dans le lit mouillé, à l'exception :

1° Des opérations limitées à un ou deux points de traversée du cours d'eau, définis dans le plan de chantier. Ces points sont choisis et aménagés de manière à éviter la destruction des frayères. Dans la mesure du possible, ils sont situés à proximité des installations de chantier. Ces points de traversée du cours d'eau par les engins de chantier sont temporaires et limités à la durée des travaux. Ils ne doivent pas constituer d'obstacles à la libre circulation des espèces présentes ;

2° Des travaux réalisés pour la mise à sec temporaire d'une partie du lit mineur lorsque celle-ci est nécessaire pour l'isolement du chantier. Les interventions et les circulations nécessaires à la mise à sec dans le lit mouillé sont réduites au strict minimum.

Les dispositions mises en œuvre par le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant sont décrites dans le document d'incidences.

La présente disposition ne s'applique pas aux passages à gué aménagés et permanents utilisés en dehors des périodes de travaux.

Il peut être dérogé aux dispositions du présent article si le pétitionnaire justifie dans le document d'incidences qu'il n'existe aucune solution alternative techniquement réalisable à un coût raisonnable au regard des incidences sur l'environnement et qu'il met en œuvre des mesures particulières de réduction ou de compensation des incidences. Ces mesures appropriées sont décrites dans le document d'incidences.

Pour l'application du présent arrêté, on entend par « lit mouillé » le lit qui est en eau au moment de l'opération.

Projet : Ses éléments seront respectés. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 7

Sur les zones de frayères à poissons dans le lit mineur d'un cours d'eau, la modification définitive du substrat initial, c'est-à-dire le remplacement par un matériau différent ou l'enlèvement total du substrat, doit être évitée. Il en est de même pour la destruction d'une frayère à brochets dans le lit majeur d'un cours d'eau, concernant le substrat et la flore nécessaires à la ponte. Lorsque l'évitement est impossible, le pétitionnaire le justifie dans le document d'incidences.

La surface de lit mineur ennoyée ou dont le substrat est modifié ou la surface de frayère à brochet détruite est alors réduite au minimum.

Afin de compenser les effets négatifs significatifs, l'opération donne lieu à des mesures compensatoires de restauration du milieu aquatique. Ces mesures interviennent par priorité à l'échelle du cours d'eau intéressé. Elles interviennent sur des secteurs présentant les mêmes espèces que dans la zone de travaux. Le choix et la localisation des mesures est justifié dans le document d'incidences. Les mesures prévues sont décrites dans le document d'incidences. Le milieu ainsi restauré doit être de qualité écologique au moins équivalente à celle du milieu détruit et d'une surface au moins égale.

Il peut être dérogé aux dispositions du précédent paragraphe si le pétitionnaire justifie dans le document d'incidences qu'il n'existe aucune mesure compensatoire pertinente techniquement réalisable à un coût raisonnable au regard des incidences sur l'environnement.

Les mesures compensatoires doivent être préalables à toute atteinte au milieu naturel. Il peut être dérogé à ce principe si le pétitionnaire justifie dans le document d'incidences que la dérogation ne compromet pas l'efficacité de la compensation.

Les dispositions prévues par cet article ne s'appliquent pas aux opérations de renaturation de cours d'eau dont l'objectif est d'apporter des matériaux de différents diamètres dans des secteurs dégradés à la suite d'opérations passées.

Projet : Sans objet, absence de modification du substrat de zone de frayère. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 8

Dans le cas de travaux dans le lit mineur du cours d'eau, le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant communique au service instructeur et aux maires des communes concernées, au moins quinze jours ouvrés avant la date prévisionnelle de début des travaux, les dates prévisionnelles de début et fin du chantier, le nom de la ou des personnes morales ou physiques retenues pour l'exécution des travaux.

Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 9

Le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant communique le récépissé de déclaration ou l'arrêté d'autorisation ainsi que le plan de chantier et le dossier déposé ayant servi lors de l'instruction dans son intégralité à chaque entreprise intervenant sur le chantier. Il peut être assorti de fiches de consignes explicites à l'intention des travailleurs opérant sur site.

Dans le cadre de la communication sur l'organisation générale du chantier, le dossier de déclaration ou de demande d'autorisation peut être remplacé par une synthèse des principaux enjeux liés à la protection des milieux aquatiques et des principales prescriptions techniques.

Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 10

Sous réserve des dispositions de l'article 7, le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant prend toutes les dispositions nécessaires pour limiter les risques de pollution accidentelle et de destruction des milieux aquatiques.

Des aménagements sont mis en œuvre de manière à limiter le départ de matières en suspension vers l'aval.

Les eaux souillées, pompées avant la mise à sec, devront être filtrées ou décantées avant rejet dans le cours d'eau. L'étanchéité de la zone mise à sec devra, dans la mesure du possible, être garantie.

Le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant prend toutes les dispositions nécessaires pour éviter toute mortalité de la faune présente ou destruction de la flore présente sur l'emprise des travaux ou sur le tronçon impacté par les rejets. Il effectue, lorsque cela est nécessaire, des pêches de sauvegarde.

Le pétitionnaire précise les mesures mises en œuvre dans le document d'incidences et/ou dans le plan de chantier.

Projet : Les mesures mises en place sont détaillées dans le présent dossier. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 11

Le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant prend toutes les dispositions nécessaires pour limiter les risques de pollution accidentelle liés aux installations de chantier, notamment en ce qui concerne la circulation, le stationnement et l'entretien des engins.

A cet effet, l'entretien des engins et les stockages des produits destinés à cet entretien seront réalisés sur des sites prévus à cet effet, équipés de dispositifs de rétention permettant d'empêcher toute fuite de matière polluante vers le cours d'eau. Il en est de même pour le stockage des déchets produits sur le chantier, hors débris végétaux et matériaux extraits du lit du cours d'eau.

Lorsque les contraintes liées au chantier le justifient, et notamment la distance entre les installations de chantier et la zone de travaux, le ravitaillement des engins et leur stationnement peuvent être réalisés sur ou à proximité de la zone de travaux, en dehors du lit mineur du cours d'eau. Le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant doit justifier, sur demande du service de contrôle, des dispositifs mis en œuvre pour limiter les risques de pollution accidentelle.

Le stockage temporaire des matériaux fins (vases, sables, limons) extraits du lit mineur du cours d'eau et des débris végétaux est effectué de manière à limiter le risque de départ vers le lit mineur du cours d'eau. En cas de régalage ou de mise en dépôt, même provisoire, de matériaux à proximité du cours d'eau, le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant s'assurera que des dispositions efficaces seront prises pour éviter toute contamination des eaux, en particulier par ruissellement.

Dans l'hypothèse où les installations de chantier s'avéreraient nécessaires en zone exposée aux risques d'inondation, le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant doit garantir une capacité d'intervention rapide de jour comme de nuit afin d'assurer le repliement des installations du chantier en cas de crue rapide.

Le projet ne doit pas entraîner la dissémination des espèces exotiques envahissantes, susceptibles d'endommager, dans le lit mineur d'un cours d'eau, les frayères, les zones de croissance et les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens ou, dans son lit majeur, les frayères à brochets. Le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant met en œuvre les moyens nécessaires pour l'éviter.

Le pétitionnaire précise les mesures mises en œuvre dans le document d'incidences et/ou dans le plan de chantier.

Projet : Des mesures ont été prises en ce sens. Elles sont détaillées dans le présent dossier. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 12

En cas d'incident lors des travaux susceptible de provoquer une pollution accidentelle ou un désordre dans l'écoulement des eaux à l'aval ou à l'amont du site, le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant doit immédiatement prendre toutes les dispositions nécessaires (pouvant aller, le cas échéant, jusqu'à l'interruption des travaux) afin de limiter les effets sur le milieu et sur l'écoulement des eaux et d'éviter qu'il ne se reproduise. Il informe également dans les meilleurs délais le préfet du département et les maires des communes concernées.

Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 13

A l'issue du chantier, les déchets issus des travaux sont évacués vers des sites autorisés prévus à cet effet ; ces sites seront désignés, lors de la demande, au service chargé de la police de l'eau. Les déblais sains issus des travaux sont en priorité utilisés pour des opérations de génie écologique, dès lors que leurs caractéristiques physico-chimiques le permettent.

Le terrain sur lequel étaient établies les installations de chantier :

- soit est remis dans son état antérieur au démarrage des travaux, dans la mesure du possible avec les matériaux qui étaient initialement présents sur site ;

- soit fait l'objet d'une opération de renaturation.

La remise en eau des tronçons mis à sec lors de l'opération est réalisée graduellement afin de limiter au maximum le départ de matériaux fins vers l'aval.

A l'issue des travaux, le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant procède, dans le lit mineur et sur l'emprise des frayères à brochets :

- soit à la reconstitution des faciès d'écoulement et des habitats présents avant les travaux ;

- soit à la recréation de zones de frayères fonctionnelles pour les espèces présentes sur le site.

Sauf quand les travaux ont pour objet l'enlèvement des matériaux tel que mentionné dans la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement, les matériaux grossiers naturels de diamètre supérieur à 2 mm extraits lors de l'opération sont remis dans le cours d'eau afin de ne pas remettre en cause le mécanisme de transport naturel des sédiments et le maintien du lit dans son profil d'équilibre.

En cas de destruction de la ripisylve, des opérations sont menées pour favoriser sa régénération naturelle ou des plantations seront effectuées le long des berges concernées avec des essences autochtones adaptées (en priorité les essences présentes sur le site) dans l'année suivant les travaux. Les plantations doivent aboutir à la reconstitution d'une ripisylve au moins équivalente en matière de densité. De nouvelles plantations sont réalisées tant que cet objectif n'est pas atteint. La régénération de la ripisylve est conduite de manière à ne pas générer d'obstruction du cours d'eau.

Cette disposition ne s'applique pas sur les digues de protection contre les inondations et aux autres ouvrages hydrauliques susceptibles d'être endommagés par le développement de la végétation.

Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.

Article 14

Pour les projets qui relèvent du régime de l'autorisation, un an après la fin des travaux, le bénéficiaire de l'autorisation fournit au service chargé de la police de l'eau un rapport évaluant les éventuels écarts entre les impacts mentionnés dans l'étude d'incidences initiale et ceux imputables aux travaux observés sur le site. Cette évaluation peut nécessiter des prélèvements et analyses physico-chimiques et biologiques de même nature que ceux entrepris lors de l'étude préalable.

En cas d'écarts constatés ou d'effets notables sur le milieu, le bénéficiaire de l'autorisation propose les mesures visant à réduire les incidences négatives observées. L'autorité administrative peut exiger un ou plusieurs nouveaux rapports dans les années suivantes. Ils donnent lieu, le cas échéant, à des arrêtés modificatifs ou complémentaires.

Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.
Article 15
Pour les projets qui relèvent du régime de l'autorisation, le bénéficiaire de l'autorisation établit au fur et à mesure de l'avancement des travaux un compte rendu de chantier, dans lequel il retrace le déroulement des travaux, les incidents survenus, les mesures qu'il a prises pour respecter les prescriptions ci-dessus ainsi que les effets de son aménagement sur le milieu et sur l'écoulement des eaux, qu'il a identifiés. *Ces comptes rendus sont tenus à la disposition des services chargés de la police de l'eau.*
Projet : Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions de cet arrêté. Le projet est donc compatible avec cet article.
Article 16
Les dispositions du présent arrêté ne sont pas applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités existants et légalement réalisés ou exercés à la date de publication du présent arrêté.
Projet : Sans objet. Le projet est donc compatible avec cet article.
Article 17
Le directeur de l'eau et de la biodiversité est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.
Projet : Sans objet. Le projet est donc compatible avec cet article.

Le projet est compatible avec l'arrêté.