

NOTE TECHNIQUE

RHINAU CREATION D'UNE PASSE A POISSONS DOSSIER D'EXECUTION

Projet	PASSE A POISSONS			
Référence	H-30575713-2021-000277			
Date	02/12/2021	Indice	A	95 page(s)
				1 annexe(s)

Résumé	
Unité propriétaire	CIH
Sous-Unité	GU MARCKOLSHEIM-RHINAU
Site	RHINAH \ RHINAU
Entité rédactrice	30575713 - SERVICE ENVIRONNEMENT ET SOCIETE
Auteur(s)	INGEUROP / GERENTE Pierre
EOTP	E113/RHRHPP/IHRH-PILOTAG
Accessibilité (Classification et règles de protection des informations d'EDF SA, DSIE-2017-000046.)	<p>Libre</p> <p>Confidentiel (Lister nominativement en page 2 Diffusion : les personnes destinataires)</p> <p>Restreint (Indiquer explicitement en page 2 Diffusion : les destinataires (nom ou fonction) ou de manière implicite le périmètre restreint retenu : Projet, groupe de personnes, ...)</p> <p>Interne (Indiquer le périmètre d'accès retenu : EDF SA, Direction, Division, Entité, Projet, Liste de diffusion)</p> <p>Libre (Accessible à tout public interne ou externe EDF SA)</p>

SIGNATURES						
Date	Rédacteur(s)		Vérificateur(s)		Approbateur(s)	
	Nom	Visa	Nom	Visa	Nom	Visa
02/12/2021	ING'EUROP GERENTE P		TRIPOZ S		MOURRAT A	

LIEU DE CONSERVATION	
Original papier	Original numérique
ALX	ALX

DIFFUSION INTERNE AU CIH			
Destinataire	Département / Service	Nb ex.	Format
Jérôme SAMBARINO	CIH GC MIs	1	@
Guillan BROUSSE	CIH AMOA MIs	1	@

DIFFUSION EXTERNE AU CIH			
Destinataire	Organisme	Nb ex.	Format
Antoine VERMEILLE	GU Rhinau	1	@
Olivier STRICH	MATEM Hydro Est	1	@
Romain SOUDRE	MATEC Hydro Est	1	@
Tiphaine ROECKEL	PFA	1	@

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS		
Ind.	Date	Nature des évolutions
A	02/12/2021	Création du document

SOMMAIRE

1. RESUME NON TECHNIQUE	9
2. CONTEXTE.....	10
3. PRESENTATION DE L'AMENAGEMENT	10
4. CADRE REGLEMENTAIRE	12
4.1 ETUDE D'IMPACT ET EVALUATION ENVIRONNEMENTALE	13
4.2 ANALYSE DE LA NOMENCLATURE IOTA.....	13
4.3 ENONCE DES AUTRES AUTORISATIONS NECESSAIRES.....	14
4.4 ENJEUX LIES A LA NATURE ET AU PAYSAGE	14
4.5 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	15
4.6 AUTRES.....	15
5. PRESENTATION GENERALE DE LA PASSE A POISSONS	15
6. CONDITIONS PARTICULIERES DU SITE.....	17
6.1 TOPOGRAPHIE	17
6.2 GEOLOGIE	17
6.3 SEISME.....	18
6.4 METEOROLOGIE	18
6.5 DONNEES HYDRAULIQUE ET HYDROLOGIQUE.....	18
6.5.1 Caractéristiques de l'hydrologie naturelle et influencée.....	18
6.5.2 Impact de l'hydrologie du Rhin	19
6.5.3 Crues du Rhin	19
6.5.4 Hydraulique de la passe à poissons	19
7. PRESENTATION DETAILLE DE LA PASSE A POISSONS.....	20
7.1 PRESENTATION GEOGRAPHIQUE DES ELEMENTS DE LA PASSE	20
7.1.1 Au niveau de l'aval Rive Gauche (RG).....	20
7.1.2 Au niveau de l'aval Rive Droite (RD)	21
7.1.3 Au niveau de l'amont RD.....	22
7.2 DESCRIPTIFS DES DIFFERENTS ELEMENTS DE LA PASSE A POISSONS.....	22
7.2.1 Circuit de relevage du débit d'attrait rive gauche	22
7.2.1.1 Prise d'eau	23
7.2.1.2 Station de relevage.....	23

7.2.1.3	Bassins d'injection	23
7.2.2	Circuit de turbinage du débit d'attrait rive droite	23
7.2.2.1	Prise d'eau	24
7.2.2.2	Conduite forcée enterrée	24
7.2.2.3	Microcentrale	27
7.2.2.4	Bassin de dissipation	28
7.2.2.5	Canaux d'alimentation	28
7.2.3	Ouvrages piscicoles	29
7.2.3.1	Entrées de rive	29
7.2.3.2	Entrées de groupe	30
7.2.3.3	Canaux d'alimentation des entrées	32
7.2.3.4	Bassin de répartition	32
7.2.3.5	Volées de bassin aval (rives gauche et droite)	33
7.2.3.6	Canal de liaison rive gauche-rive droite	34
7.2.3.7	Canal de liaison amont-aval	35
7.2.3.8	Volée de bassins amont rive droite	36
7.2.3.9	Sortie piscicole	37
7.2.3.9.1	Prise d'eau	38
7.2.3.9.2	Canal de raccordement amont	38
7.2.3.9.3	Grille grossière	38
7.2.3.9.4	Vanne de condamnation	38
7.2.4	Aménagements annexes	39
7.2.4.1	Station de comptage	39
7.2.4.2	Station de capture	39
7.2.4.3	Modification de la fosse à détritux existante	40
7.2.4.4	Antennes RFID	41
7.2.5	Circulation et accès aux ouvrages définitifs	41
7.2.5.1	Circulation générale	41
7.2.5.2	Ponts	41
7.2.5.3	Chemins d'exploitation pour piétons	41
7.2.5.4	Accès ouverts au public	42
8.	ETAT DES LIEUX DU MILIEU NATUREL	42
8.1	DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE	42
8.2	METHODOLOGIE	43
8.2.1	Recherche bibliographique	43

8.2.2	Inventaires naturalistes milieu terrestre	43
8.3	ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX INTERCEPTES PAR L'AIRE D'ETUDE	44
8.3.1	Natura 2000	44
8.3.2	Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)	44
8.3.3	Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)	45
8.3.4	Reserve Naturelle Nationale (RNN) de l'Île de Rhinau	46
8.3.5	Site Ramsar	47
8.3.6	Zones humides	48
8.4	DOCUMENTS DE GESTION.....	49
8.4.1	SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021	49
8.4.2	SAGE III-Nappe-Rhin	49
8.5	MILIEU AQUATIQUE	50
8.5.1	Le Rhin	50
8.5.2	Qualité de la masse d'eau.....	50
8.5.3	Peuplement piscicole	51
8.6	MILIEU TERRESTRE : RESULTATS DES INVENTAIRES	52
8.6.1	Flore.....	52
8.6.1.1	Flore patrimoniale.....	52
8.6.1.2	Espèces invasives.....	53
8.6.2	Habitats naturels	54
8.6.3	Faune.....	57
9.	DESCRIPTION DETAILLEES DES MODALITES DES TRAVAUX.....	60
9.1	RAPPEL DES EMPRISES.....	60
9.2	BASE VIE ET ACCES	61
9.3	MISE EN PLACE DE BATARDEAUX PROVISOIRES	63
9.3.1	Sur la zone d'implantation de la station de relevage et des entrées rive.....	63
9.3.2	Sur la zone d'implantation de la prise d'eau et de la microcentrale	63
9.3.3	Sur la zone d'implantation de la sortie piscicole	63
9.4	STATION DE RELEVAGE RIVE GAUCHE.....	64
9.5	MICROCENTRALE RIVE DROITE.....	64
9.6	AUTRES OUVRAGES DE GENIE CIVIL	64
9.7	CAS PARTICULIER DES ENTREES DE GROUPE	65
9.8	CONDUITE FORCEEE ENTERREE ET CONDUITE D'INJECTION DU DEBIT COMPLEMENTAIRE.....	65
9.9	CANAUX D'ALIMENTATION DES ENTREES GROUPE	65
9.10	VOLEES DE BASSINS AVAL.....	66

9.11	CANAL DE LIAISON RIVE GAUCHE-RIVE DROITE TRONÇON USINE	66
9.12	CANAL DE LIAISON AMONT / AVAL.....	66
9.13	VOLEE DE BASSINS AMONT RIVE DROITE	66
9.14	CANAL DE RACCORDEMENT AMONT	66
9.15	MODIFICATION DE LA FOSSE A DETRITUS EXISTANTE.....	66
9.16	PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX	67
10.	EVALUATION DES INCIDENCES DES TRAVAUX SUR LE MILIEU NATUREL ET MESURES ASSOCIEES	67
10.1	INCIDENCES SUR LE MILIEU TERRESTRE ET SEQUENCE ERC.....	67
10.1.1	Flore et Habitats naturels	67
10.1.2	Faune.....	70
10.1.2.1	Avifaune	70
10.1.2.2	Mammifères.....	70
10.1.2.3	Insectes.....	70
10.1.2.4	Reptiles	70
10.1.3	Risque de dispersion d'espèces invasives	70
10.1.4	Plan de renaturation et revégétalisation du site.....	71
10.1.4.1	Grands principes	71
10.1.4.1.1	Plantation d'arbre	71
10.1.4.1.2	Ensemencement prairial.....	71
10.1.4.2	Cas particulier de la Minuartie hybride.....	71
10.1.4.3	Programme global d'entretien de la végétation sur le Rhin	72
10.1.4.4	Suivi et modalité de mise en œuvre.....	72
10.1.4.5	Zones concernées.....	72
10.1.5	Synthèse sur la séquence ERC du milieu terrestre	73
10.2	INCIDENCES SUR LE MILIEU AQUATIQUE	73
10.2.1	Contexte du Rhin sur la zone d'étude.....	73
10.2.2	Travaux concernant le milieu aquatique	73
10.2.3	Evaluation des incidences.....	74
10.3	MESURES LIEES A LA PROPRETE ET A LA GESTION DES DECHETS.....	76
10.4	COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE GESTION	76
11.	EVALUATION DES EFFETS DE LA PASSE A POISSONS SUR L'AMENAGEMENT EXISTANT.....	77
11.1	PREAMBULE	77
11.2	IMPACTS SUR LES OUVRAGES EXISTANTS A L'AVAL DE L'USINE	77
11.2.1	En termes de stabilité.....	77

11.2.1.1	Sur les ouvrages en remblai	77
11.2.1.2	Sur les ouvrages en béton	77
11.2.2	En termes d'impact sur un organe de sûreté	78
11.2.3	En termes de modalités d'exploitation	78
11.2.4	En termes d'accessibilité	78
11.2.5	En termes d'auscultation	78
11.3	IMPACTS SUR LES OUVRAGES EXISTANTS A L'AMONT RD DE L'USINE	78
11.3.1	En termes de stabilité des ouvrages en remblais	78
11.3.1.1	Modification du comportement hydraulique de la digue	79
11.3.1.2	Ouvrages traversants / érosion interne de conduit et/ou érosion régressive	81
11.3.1.2.1	Erosion de conduit	81
11.3.1.2.2	Erosion régressive de conduit	82
11.3.1.3	Bassins de montaison en talus aval	84
11.3.2	En termes d'impact sur un organe de sûreté	85
11.3.3	En termes de modalités d'exploitation	85
11.3.4	En termes d'accessibilité	85
11.3.5	En termes d'auscultation	86
11.4	IMPACT DU FONCTIONNEMENT DE LA PASSE A POISSONS SUR L'AMENAGEMENT EXISTANT	86
11.4.1	Fonctionnement de la passe à poissons	86
11.4.2	Impact du fonctionnement de la passe à poissons sur le milieu	86
11.4.3	Impact du fonctionnement de la passe à poissons sur les usages	87
11.4.3.1	Impact sur la navigation	87
11.4.3.2	Impact sur la circulation routière	87
12.	EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	88
12.1	SITES CONCERNES	88
12.2	ZPS FR4211810 « VALLEE DU RHIN DE STRASBOURG A MARCKOLSHEIM »	89
12.3	DESCRIPTION DE LA ZSC FR4201797 « SECTEUR ALLUVIAL RHIN-RIED-BRUCH, BAS-RHIN »	91
12.3.1	Habitats naturels présents	91
12.3.2	Espèces faunistiques et floristiques	91
12.4	ANALYSE DES INCIDENCES ET MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI	92
12.4.1	Destruction ou détérioration d'habitats Natura 2000	92
12.4.2	Destruction ou perturbation d'espèces Natura 2000	93
12.4.2.1	Oiseaux	93

12.4.2.2 Chauves-souris	93
12.4.2.3 Poissons.....	93
12.4.2.4 Invertébrés	93
12.5 CONCLUSION NATURA 2000	94
13. CONCLUSION	94
14. ANNEXES	95

1. RESUME NON TECHNIQUE

Conformément à l'Arrêté Ministériel du 17 septembre 2021 modifiant le cahier des charges de la concession relatif à l'aménagement et l'exploitation de la chute de Rhinau-Sundhouse, sur le Rhin dans le département du Bas-Rhin, EDF Hydro Est prévoit la création d'une passe à poisson au niveau de l'usine de Rhinau.

En prévision, des travaux préparatoires sont prévus entre janvier et juin 2022. Ces travaux préparatoires consistent à effectuer des coupes d'arbres, à traiter une ancienne zone de stockage située en aval rive droite de l'usine, à créer une zone à batardeaux en rive gauche, à dévier la route d'accès à l'usine et les réseaux divers et à viabiliser la future base vie de chantier. Ces travaux ont fait l'objet d'une note d'information avec évaluation des incidences Natura 2000.

Les travaux principaux, objets du présent dossier, consistent à créer l'ouvrage de passe à poissons en lui-même. Ils sont prévus de septembre 2022 à juillet 2025. Ce dossier décrit la passe et son fonctionnement ainsi que les travaux prévus pour son établissement. Il présente le milieu naturel et évalue les incidences du projet sur le milieu naturel ainsi que les mesures associées. Il présente ensuite les incidences de ce projet vis-à-vis de la sureté.

La zone d'étude est fortement façonnée par la présence et l'exploitation de l'usine de Rhinau. Pour autant les inventaires écologiques ont mis en évidence la présence de la Minuartie hybride, plante protégée, directement impactée par l'emprise au sol de ces travaux. Un dossier de demande de dérogation de déplacement d'espèce protégée est en cours d'instruction en parallèle de ce dossier.

Les travaux n'ont pas d'incidence significative sur les sites Natura 2000.

En terme de mesure d'accompagnement, EDF a décidé la mise œuvre d'un plan d'action de renaturation et de revégétalisation une fois les travaux réalisés.



Figure 1 : Vue globale de la passe à poissons de Rhinau

2. CONTEXTE

Dans le cadre d'un financement par le Plan France Relance, EDF, concessionnaire de l'aménagement hydroélectrique de Rhinau prévoit de réaliser une passe à poissons au niveau de l'usine de Rhinau.

L'ensemble des travaux pour la réalisation de la passe interviendra dans le périmètre de la concession hydroélectrique de Rhinau-Sundhouse.

Le planning prévisionnel des travaux prévoit 2 phases :

- Travaux préparatoires de janvier à juin 2022 (décrits dans le document H-30575713-2021-000194 en Annexe) ;
- Travaux principaux de septembre 2022 à fin 2024 (présentés dans ce document).

Les travaux préparatoires et les travaux principaux à venir pour la création de la passe à poissons font l'objet d'un partage avec les services de l'Etat.

L'arrêté du 17 septembre 2021 modifiant le cahier des charges de la concession relatif à l'aménagement et l'exploitation de la chute de Rhinau-Sundhouse, sur le Rhin dans le département du Bas-Rhin (ci-après désigné arrêté du 17 septembre 2021) prévoit en son article 3 qu'EDF dépose auprès du préfet un dossier d'exécution conformément aux articles R. 521-31 à R. 521-37 du code de l'énergie comportant tous les éléments d'appréciation nécessaires, tant pour le dimensionnement des ouvrages projetés et les modalités prévues pour leur réalisation que pour leur exploitation ultérieure.

Pris en application de cette disposition, le présent document est un dossier d'exécution pour la réalisation des travaux d'établissement de la passe à poissons. Il présente le dimensionnement des ouvrages projetés, les modalités prévues pour leur réalisation et leur exploitation future. Il comprend aussi une partie environnementale : état initial, évaluation des incidences et propositions de mesures ainsi qu'une évaluation des incidences Natura 2000.

En parallèle de ce document, deux dossiers ont été adressés au préfet du Bas-Rhin:

- Une note d'information avec évaluation des incidences Natura 2000 pour les travaux préparatoires qui a reçu un avis favorable du service instructeur ;
- Un dossier de demande de dérogation pour le déplacement de la Minuartie hybride (CSRPN), espèce protégée en Alsace et impactée par le projet (en cours d'instruction).

Nota : La note d'information avec évaluation des incidences Natura 2000 pour les travaux préparatoires et le dossier de demande de dérogation pour le déplacement de la Minuartie hybride (CSRPN) sont annexés au présent document.

3. PRESENTATION DE L'AMENAGEMENT

L'aménagement de Rhinau-Sundhouse (appelé dans ce document aménagement de Rhinau), mis en service en 1963, se situe dans le département du Bas Rhin (67). C'est le 6ème aménagement hydroélectrique de la chaîne du Rhin.



Figure 2 : L'aménagement de Rhinau dans son ensemble

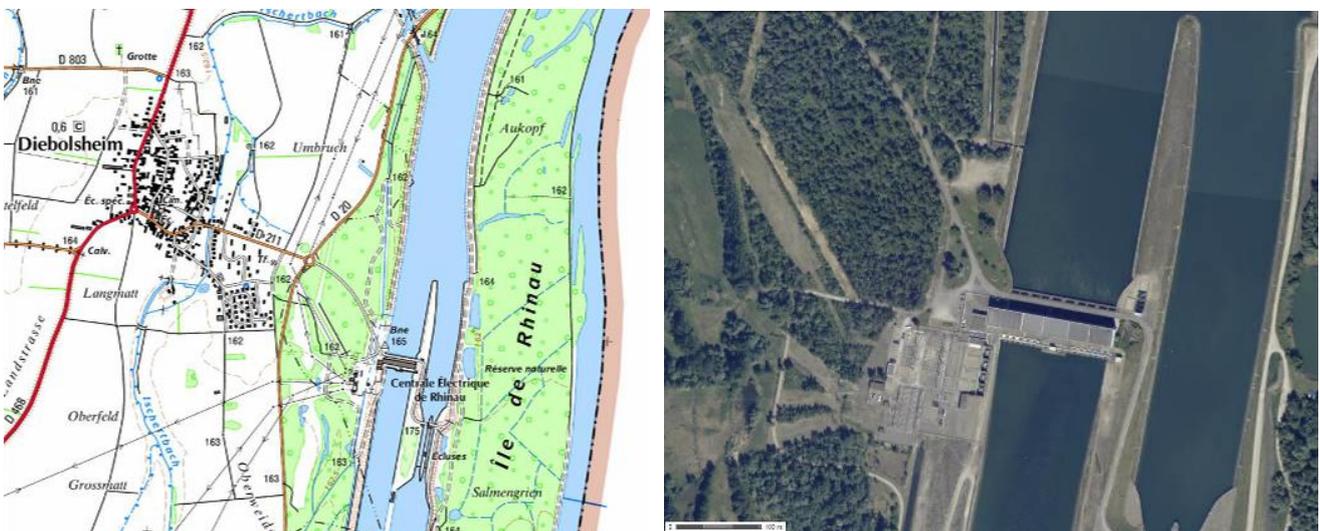


Figure 3 : Plan de situation de l'aménagement de Rhinau

L'aménagement comprend un barrage situé au PK 249,300, une écluse et une usine situées au PK 256,500. L'aménagement s'étend jusqu'au PK 259,700.



Figure 4 : Photo aérienne de la centrale de Rhinau et des écluses

4. CADRE REGLEMENTAIRE

Tel que modifié par l'arrêté du 17 septembre 2021, le cahier des charges de Rhinau indique que le concessionnaire est tenu d'établir un dispositif de franchissement pour les espèces piscicoles au niveau de l'usine [...].

Les articles R. 521-31 à R. 521-37 du code de l'énergie, que vise l'arrêté du 17 septembre 2021, portent sur l'autorisation et le récolement des travaux d'exécution des ouvrages à établir en application du cahier des charges.

Ce dossier, pris sur le fondement de l'article R. 521-31 du code de l'énergie, est le projet d'exécution de l'ouvrage de franchissement pour les espèces piscicoles. L'ouvrage de franchissement est appelé ici la passe à poissons.

L'article R. 521-32 demande d'identifier les incidences environnementales des projets de travaux, lorsque celles-ci n'ont pas été évaluées à l'occasion de la demande de modification du contrat de concession. C'est le cas, puisque le contrat de concession de Rhinau ayant été modifié unilatéralement par l'Etat, aucune évaluation des incidences environnementales du projet de passes à poissons n'a été réalisée.

Le présent document comprend l'identification et l'évaluation des incidences du projet d'exécution et intègre l'évaluation des incidences du projet au regard des objectifs de conservation des sites Natura 2000.

4.1 ETUDE D'IMPACT ET EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Le projet de passes à poissons n'est pas soumis à l'évaluation environnementale définie à l'article L. 122-1 du code de l'environnement. En effet, il ne relève d'aucune des rubriques de la nomenclature annexée à l'article R. 122-2 du code de l'environnement.

Le projet ne relève pas de la rubrique 10 « Canalisation et régularisation des cours d'eau » car les travaux n'entraîneront pas une artificialisation du milieu. Le profil d'emprise des ouvrages de la passe à poissons se situe sur un secteur déjà artificialisé où les berges sont bétonnées et chenalisées (digues du Rhin). Les aménagements en berge de la création de l'ouvrage concernent 166 ml (cumulés pour les deux rives). Ces aménagements entraîneront une modification très faible du profil en travers et en long du canal déjà très artificialisé.

De même, le projet de passes à poissons ne relève pas de la rubrique 29 « Installations destinées à la production d'énergie hydroélectrique ». En effet, le projet ne consiste pas en une installation hydroélectrique de puissance brute totale égale ou supérieure à 4.5 MW ; il ne consiste pas non plus en une nouvelle installation de puissance maximale brute inférieure ou égale à 4.5 MW ; enfin il n'augmente pas de plus de 20% la puissance des installations existantes. Cette rubrique peut donc être écartée.

4.2 ANALYSE DE LA NOMENCLATURE IOTA

Le tableau suivant liste les rubriques IOTA applicables et/ou concernées par le projet ;

Rubrique	Nature du projet (IOTA) ayant un impact sur le milieu aquatique et seuil déclaratif	D/A/NC (non concerné)	Justification & Eléments descriptifs du projet
1.1.1.0	Sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain (D)	D	Puits de pompage raccordé à la base vie pour l'alimentation des douches et des sanitaires de la base vie.
1.1.2.0	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère 10 000 m ³ /an < (D) < 200 000 m ³ /an < (A)	NC	Prélèvement par puit pour alimentation en eau de la base vie. Consommation annuelle de 900m ³ /an
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau Delta 20 cm < (D) < 50 cm < (A)	NC	Batardeaux provisoires au niveau du canal de navigation pour s'isoler de la berge sans conséquence sur la ligne d'eau et sur les crues
3.1.2.0	Modification du profil en long ou du profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau (D) < 100m < (A)	A	Les aménagements en berge qui correspondent également aux zones batardeées concerneront 166 ml (cumulés pour les deux rives). Ces aménagements entraîneront une modification très faible du profil en travers et en long du canal déjà très artificialisé. La mise en place des batardeaux sera

			temporaire (retour au profil existant après travaux)
3.1.3.0	Ouvrage avec impact sur luminosité 10 m < (D) < 100 m < (A)	NC	Pas de modification de la luminosité existante liée à la passe
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges 20 m < (D) < 200 m < (A)	NC	Les travaux ne prévoient pas de protection de berges
3.1.5.0	Destruction de frayères, zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens (D) < 200 m ² < (A)	NC	Les travaux ne sont pas de nature à impacter la faune piscicole : secteur artificiel (canaux) non propice aux espèces, mise en place de batardeaux pour s'isoler du milieu aquatique, maîtrise des pollutions...
3.3.5.0	Travaux de restauration des milieux aquatiques, y compris les ouvrages nécessaires à cet objectif (D)	NC	La création de la passe à poissons n'entre pas dans le cadre de l'arrêté du 30 juin 2020 définissant les travaux de restauration des fonctionnalités des milieux aquatiques

Puisque le projet correspondrait à une activité soumise à Autorisation, le code de l'environnement prescrit de réaliser une étude d'incidence environnementale conformément à ses articles L. 181-8 et R. 181-14. Le présent document comprend cette étude d'incidence.

4.3 ENONCE DES AUTRES AUTORISATIONS NECESSAIRES

Les travaux sont-ils susceptibles de relever des autorisations suivantes :

- Travaux en réserve naturelle : NC
- Travaux en cœur de parc naturel national : NC
- Autorisation défrichement : NC
- Autorisation environnementale (ICPE/Loi sur l'eau) : NC
- Enregistrement/Déclaration ICPE : NC
- Autorisation de travaux en site classé, site inscrit ou en site patrimonial remarquable : NC
- Urbanisme : permis de construire
- Interférence avec zone rouge PPRI : NC

Une demande de permis de construire sera adressée à la commune de Rhinau au cours du premier semestre 2022.

4.4 ENJEUX LIES A LA NATURE ET AU PAYSAGE

Préservation des milieux et espèces :

Au regard des surfaces de milieu naturel impactées, de la période de travaux, des habitats, des éventuels inventaires faune-flore récents, des incidences des travaux et des modes d'acheminement et de repli du matériel et des engins (hélicoptage, création ou altération de piste, fermeture à l'issue des travaux...), le projet relève-t-il d'une dérogation espèces protégées ?

- Oui Non

Le projet impacte la Minuartie hybride, espèce protégée en Alsace. Des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement sont proposées pour limiter les impacts sur cette espèce. Ces mesures sont détaillées dans un dossier de demande de dérogation (CSRPN) réalisé en parallèle de ce dossier et en cours d'instruction par l'autorité administrative (décrits dans le document H-30575713-2021-000194 en Annexe).

4.5 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Localisation du projet :

- Le projet est situé hors site Natura 2000
- Le projet est à l'intérieur, en tout ou partie, d'un site Natura 2000

La zone de travaux est concernée par deux sites Natura 2000 :

- La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR 4201797 intitulée « Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » ;
- La Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR 4211810 intitulée « Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim ».

Une analyse des incidences Natura 2000, telle que prévue par l'article R. 414-23 du code de l'environnement est présentée au paragraphe 12.

4.6 AUTRES

Les travaux sont situés dans le périmètre de la Réserve Naturelle de Chasse et de Faune Sauvage du bas Rhin. Le gestionnaire de cette réserve a été informé de l'opération.

5. PRESENTATION GENERALE DE LA PASSE A POISSONS

Nota : La note de dimensionnement hydraulique de la passe à poissons de Rhinau pour répondre au besoin de franchissement piscicole est annexée au présent document (Document H-30575713-2021-000277).

La passe à poissons sera équipée des éléments suivants :

- Un dispositif d'attrait en rive gauche (RG) avec une station de relevage comprenant 6 pompes. Ce circuit comprend de l'amont vers l'aval :
 - o Six cellules de pompage équipées de pompes et de vannes de régulation aval,
 - o Deux bassins d'injection comprenant des rangées de dissipateurs et se terminant par un plan de grilles ;
- Un dispositif d'attrait en rive droite (RD) avec une microcentrale équipée d'une turbine. Ce circuit comprend de l'amont vers l'aval :
 - o Un circuit hydraulique amont (prise d'eau avec plan de grille et dégrilleur, conduite forcée enterrée),
 - o Un circuit hydraulique aval (conduite forcée métallique enterrée, microcentrale, bassin de dissipation, bypass du débit d'attrait, deux canaux d'alimentation du bassin de répartition comprenant des rangées de dissipateurs et se terminant par des plans de grilles).
- Deux circuits piscicoles : un en rive droite et un en rive gauche redirigeant les poissons en rive droite. Ils comprennent chacun de l'aval vers l'amont :
 - o Une entrée de rive comprenant deux pertuis,

- Une entrée de groupe et un mur de fermeture,
- Des canaux d'alimentation des entrées,
- Un bassin de répartition,
- Des volées de plus de trente bassins successifs étagés ;
- Un canal de liaison rive droite-rive gauche ;
- Une station de comptage commune aux rive droite et gauche comprenant un local de comptage et deux locaux de rétroéclairage (ces locaux intègrent le système de rétroéclairage ainsi que des dispositifs de nettoyage pour l'entretien des vitres) ;
- Un bassin d'injection du débit complémentaire assurant le débit de fonctionnement des 2 circuits piscicoles ;
- Une conduite d'injection du débit complémentaire ;
- Un canal de liaison amont-aval intégrant une nasse de piégeage ;
- Une volée de bassins amont (34 bassins successifs étagés) ;
- Une sortie piscicole en rive droite.

La vue architecturale suivante en 3D permet d'apprécier le projet et son emprise sur le site.



Figure 5 : Vue globale de la passe à poissons

La vue en plan de la future la passe à poissons est présentée ci-dessous.

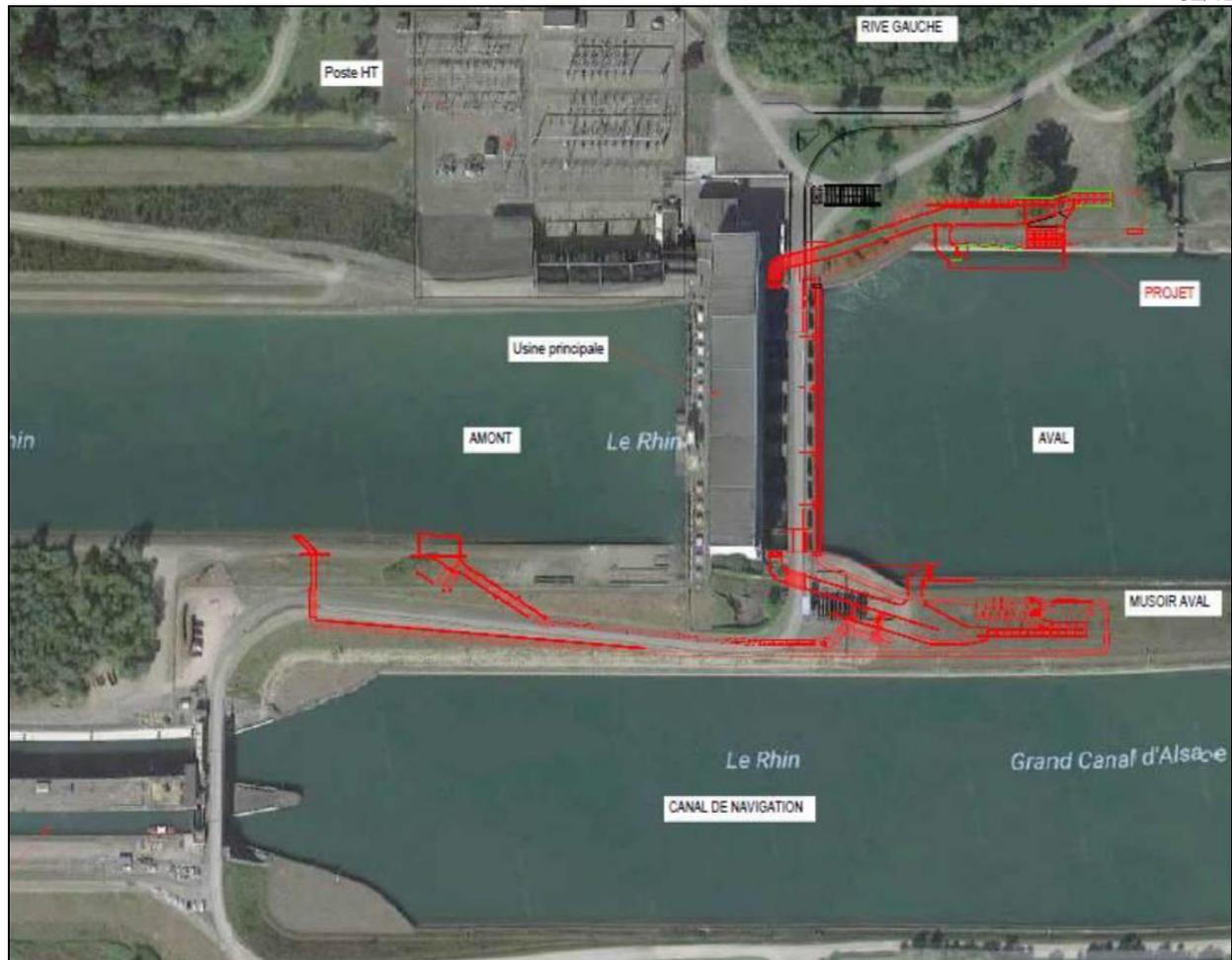


Figure 6 : Plan de la future passe à poissons de Rhinau

6. CONDITIONS PARTICULIERES DU SITE

6.1 TOPOGRAPHIE

L'ensemble du projet est réalisé dans le système de nivellement Normal Null (NN). L'ensemble des niveaux mentionnés dans ce document et dans le dossier de plan sont exprimés en Normal Null (NN) et rattachés au système NGF Normal par la constante altimétrique suivante :

$$\text{NGF IGN69} = \text{NN} + 0,52 \text{ m}$$

Les coordonnées planimétriques sont rattachées au système LAMBERT 1.

6.2 GEOLOGIE

L'aménagement est implanté sur les alluvions sablo-graveleuses du Rhin qui recouvrent un substratum marneux, situé au droit des ouvrages à une centaine de mètres de profondeur. Bien sûr les alluvions comportent des hétérogénéités locales importantes (lentilles de sables fins, parfois d'argiles et lits de graviers), mais la granulométrie moyenne de l'ensemble est relativement constante sur la longueur du projet. Les alluvions sont compactes. Les remblais réalisés à l'époque de la construction de l'aménagement sont constitués des matériaux provenant du décaissement des canaux. Les caractéristiques sont donc à priori fort peu différentes de celles des matériaux en place.

Le projet se situe sur un terrain entièrement remanié.

6.3 SEISME

Le projet est soumis aux textes réglementaires en date du 22 octobre 2010 (décrets n°2010-1254 et 2010-1255, arrêté du 22 octobre 2010) de règles de construction parasismique, dans le cadre des bâtiments à « risque normal ».

Cette réglementation parasismique met en application les règles de construction Eurocode 8 (NF EN 1998-1, NF EN 1998-3 et NF EN 1998-5 et annexes nationales associées, sept.2005).

En application des règles Eurocode 8, la passe à poissons de Rhinau est située en zone 3 (aléa modéré), et appartient à la catégorie d'importance I (bâtiments dans lesquels est exclue toute activité humaine nécessitant un séjour de longue durée et non visés par les autres).

Par ailleurs, les ouvrages de la passe à poissons s'intègrent dans les ouvrages hydrauliques de l'aménagement de Rhinau qui sont classés en B au sens du code de l'environnement.

Ainsi, en fonction des données administratives rappelées ci-dessus et en fonction des risques sûreté propres à chaque partie d'ouvrage, les éléments suivants de la passe à poissons sont dimensionnés au séisme :

- L'ensemble des ouvrages situés au niveau de la digue amont RD (sortie piscicole, prise d'eau circuit hydraulique amont, conduite forcée, volée de bassins amont),
- Les Ouvrages d'Art (OA) de rétablissement d'accès (OA1, OA3 et OA6) aux ouvrages existants de l'aménagement hydroélectrique de Rhinau (usine, écluses et barrage).

6.4 METEOROLOGIE

Les données météorologiques caractéristiques de la région sont fournies par la station du centre départemental de la météorologie de l'aéroport international de Strasbourg - Entzheim.

Les hivers y sont froids, mais surtout extrêmement gris et brumeux. Environ 78 jours en moyenne sans soleil, distribués principalement d'octobre à février. En revanche, les mois de juillet et août peuvent être très chauds. La région se distingue également par une très faible fréquence de vents violents, seulement 22 jours par an.

A titre informatif, les températures ambiantes extrêmes relevées à ce jour sont les suivantes :

- Température ambiante minimale : - 20°C
- Température ambiante maximale : + 40°C

Taux d'hygrométrie de 90% à 25°C.

6.5 DONNEES HYDRAULIQUE ET HYDROLOGIQUE

6.5.1 Caractéristiques de l'hydrologie naturelle et influencée

Les données utilisées pour présenter le régime hydrologique du Rhin supérieur sont celles de Bâle Rheinhalle (station OFEV 2289, bassin versant contrôlé de 35 897 km²), car les apports par les affluents sont faibles à l'aval de Bâle, jusqu'à la confluence avec l'Ill qui se situe en aval de Strasbourg.

Le régime du Rhin présente un caractère nivo-glaciaire marqué avec des hautes eaux printanières et estivales (de mai à juillet) et des étiages hivernaux.

Le débit du Rhin est supérieur à 1500 m³/s durant environ 55 jours par an.

L'hydrologie naturelle du Rhin à l'entrée en France est influencée par des aménagements hydrauliques sur son bassin versant à l'amont de Bâle.

Dans la partie franco-allemande, les centrales sont exploitées au fil de l'eau, avec possibilité d'éclusées lorsque les débits sont compris entre 300 et 1300 m³/s à Bâle. Les éclusées consistent à effectuer une modulation des débits turbinés en fonction de l'équilibre offre/demande sur le réseau électrique. L'usine de Rhinau fonctionne en régime d'éclusée dès que les débits le permettent.

6.5.2 Impact de l'hydrologie du Rhin

La passe à poissons de Rhinau est dimensionnée pour garantir une pleine fonctionnalité lorsque les débits du Rhin sont compris entre 500 m³/s et 2000 m³/s. Cette fourchette de débits couvre en moyenne 340 jours par an, soit un fonctionnement optimum quasiment permanent, hors crues et étiage sévère.

6.5.3 Crues du Rhin

La plus grande crue connue sur le Rhin est survenue en 1876 : le débit atteint a été estimé à 5 700 m³/s à hauteur de Bâle. La crue enregistrée en 1999 constitue la crue exceptionnelle la plus récente sur le Rhin avec un débit enregistré de 4 480 m³/s au niveau de l'aménagement de Rhinau. Modulo le temps de propagation, le débit entrant de l'aménagement de Rhinau est très voisin du débit mesuré à Bâle car les apports par les affluents sont faibles entre Bâle et Rhinau,

D'après l'étude de l'INRAE publiée en 2021, les valeurs retenues pour les crues extrêmes à Bâle sont :

- 3 870 m³/s pour une période de retour de 10 ans ;
- 4 870 m³/s pour une période de retour de 100 ans ;
- 5 760 m³/s pour une période de retour de 1 000 ans ;
- 5 910 m³/s pour une période de retour de 1 500 ans.

6.5.4 Hydraulique de la passe à poissons

Le débit d'attrait sera fixe de 15 m³/s par rive, réparti ainsi par demi-usine :

- Le débit d'attrait au droit de l'entrée au-dessus de l'aspirateur du groupe de rive (groupe 1 ou 4) varie de 0 m³/s à 10 m³/s,
- L'entrée de rive est alimentée par un débit variant de 5 m³/s à 10 m³/s, exceptionnellement jusqu'à 15 m³/s en conditions dégradées, et ce suivant les configurations de répartition de débits des groupes.

Ce débit d'attrait, par rive, provient à hauteur de 13,8 m³/s de la station de relevage (pour la RG) ou de la microcentrale (pour la RD) et 1,2 m³/s des ouvrages piscicoles. La chute au droit des entrées est de l'ordre de 30 cm. La chute entre les bassins de montaison est de 20 cm.

7. PRESENTATION DETAILLE DE LA PASSE A POISSONS

7.1 PRESENTATION GEOGRAPHIQUE DES ELEMENTS DE LA PASSE

7.1.1 Au niveau de l'aval Rive Gauche (RG)

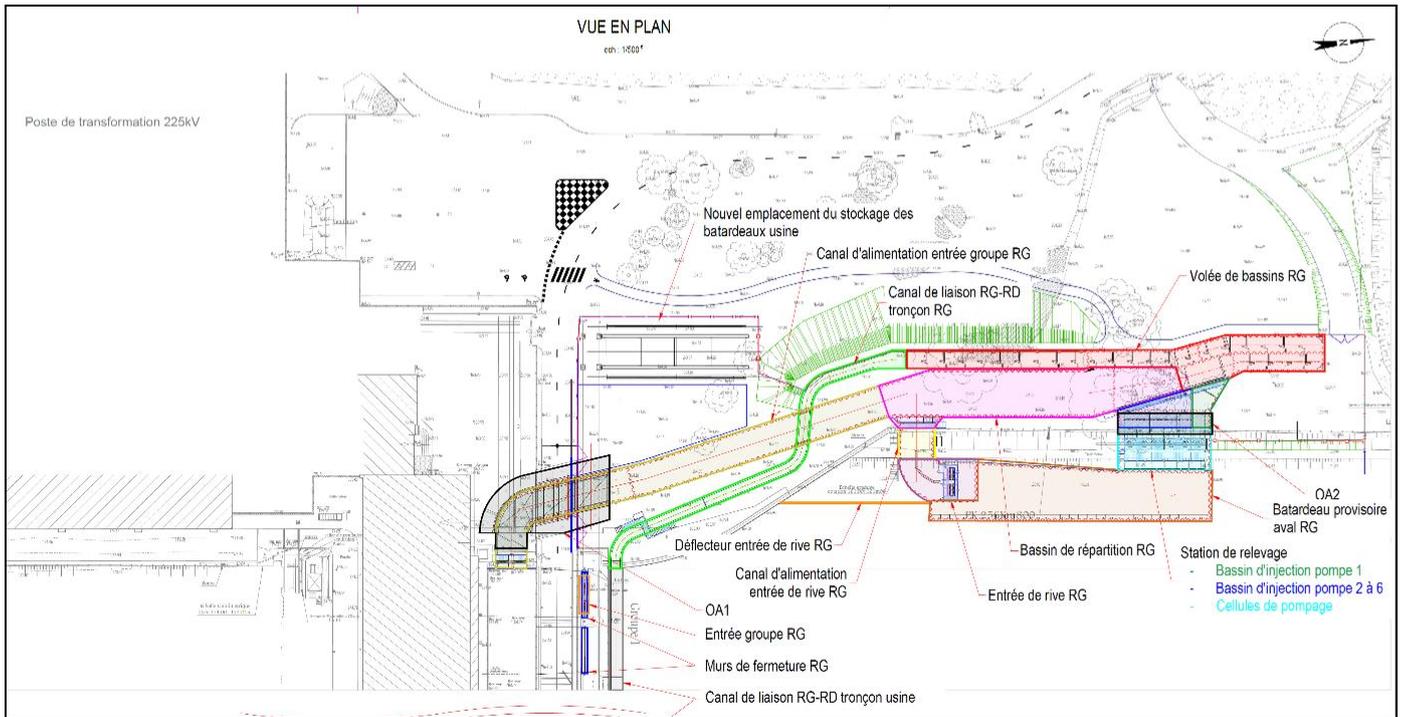


Figure 7 : Terminologie des zones du projet aval RG

7.1.2 Au niveau de l'aval Rive Droite (RD)

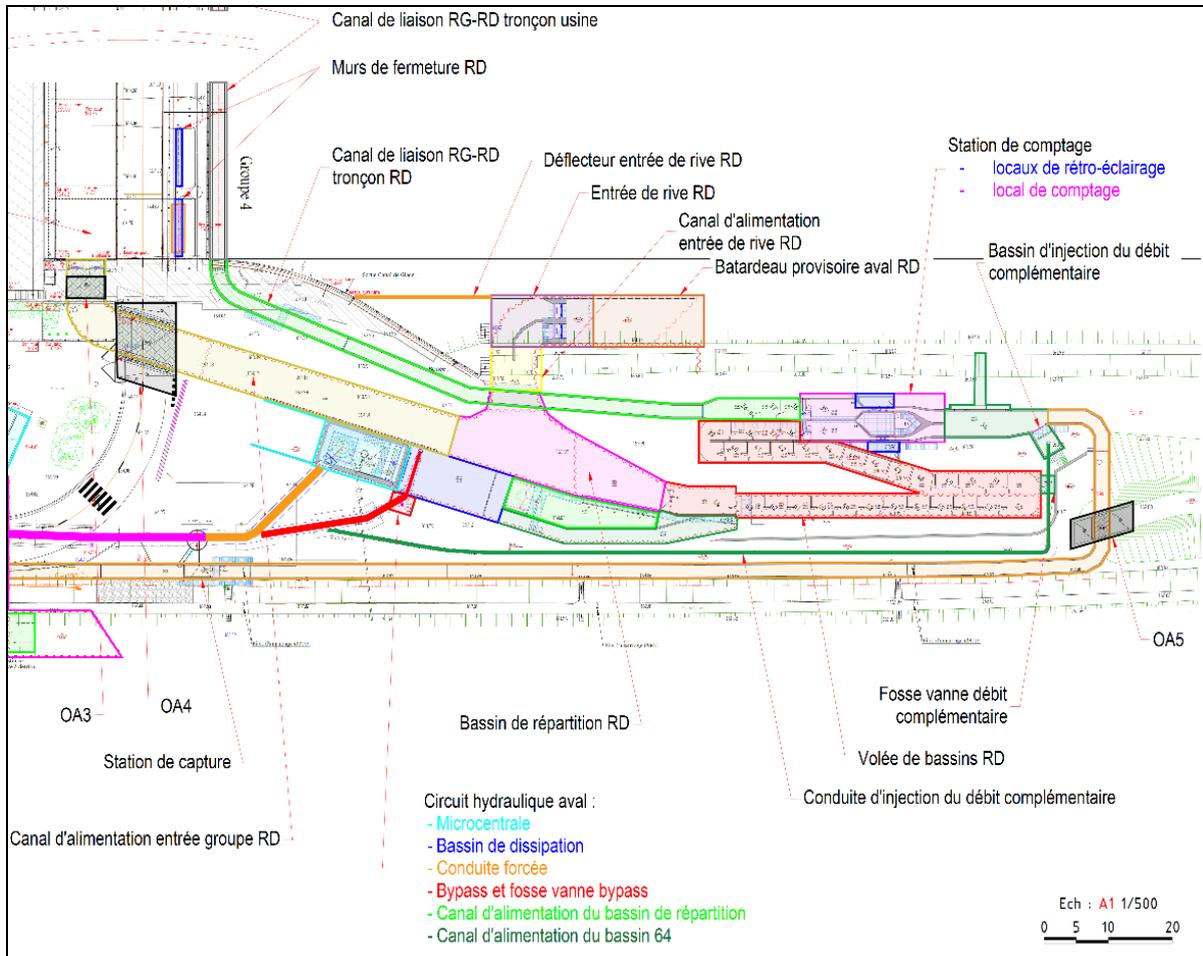


Figure 8 : Terminologie des zones du projet aval RD

7.1.3 Au niveau de l'amont RD

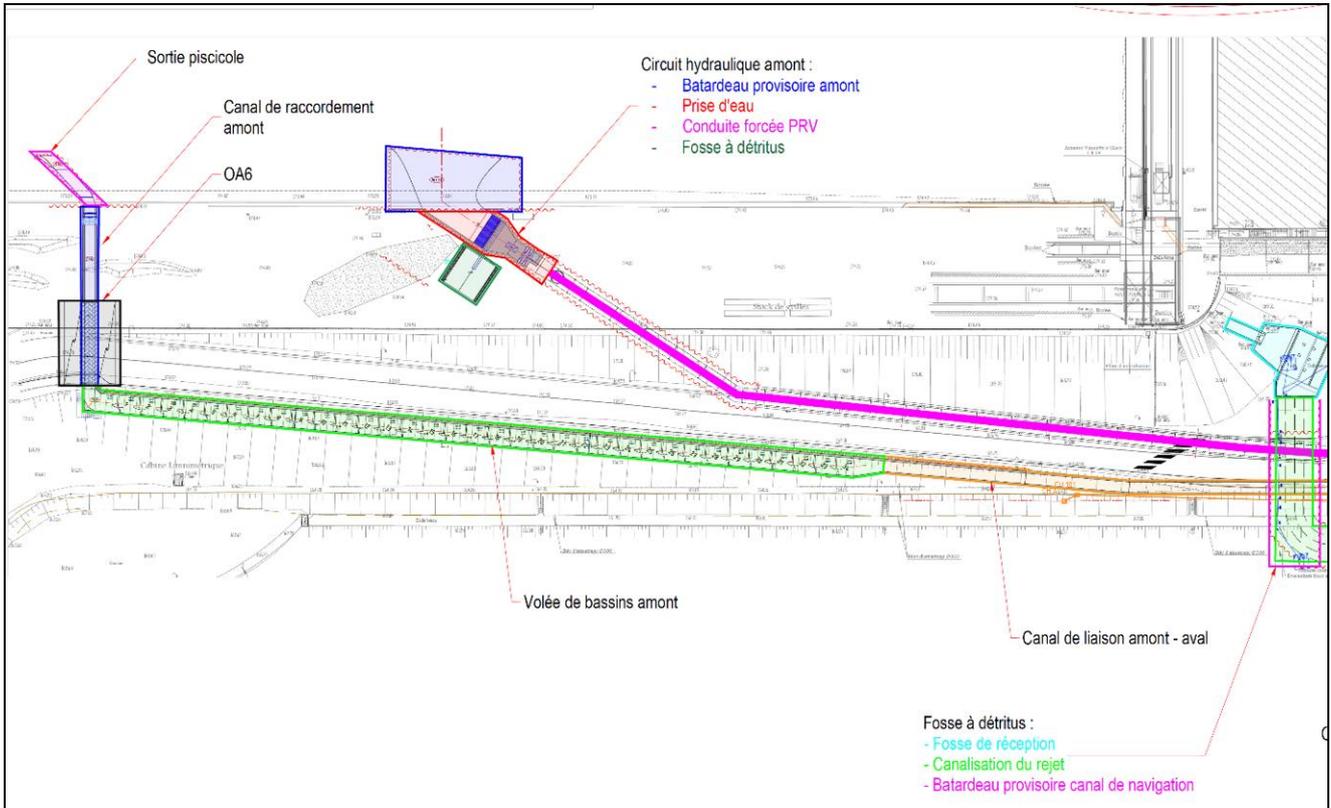


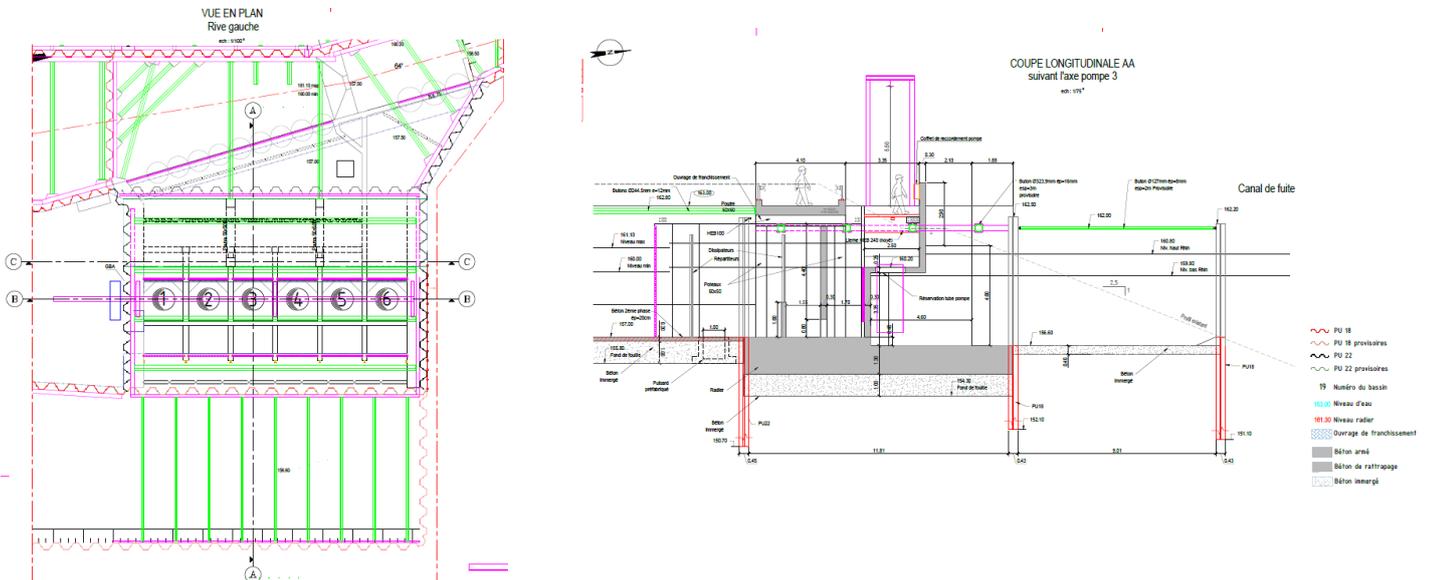
Figure 9 : Terminologie des zones du projet amont RD

7.2 DESCRIPTIFS DES DIFFERENTS ELEMENTS DE LA PASSE A POISSONS

7.2.1 Circuit de relevage du débit d'attrait rive gauche

Le circuit de relevage du débit d'attrait rive gauche comprend, de l'amont vers l'aval :

- Une prise d'eau située dans le canal de fuite de l'usine ;
- Une station de relevage du débit d'attrait de 13,8 m³/s ;
- Deux bassins d'injection alimentant les canaux délivrant le débit aux différentes entrées.



7.2.1.1 Prise d'eau

La prise d'eau permet de créer une connexion hydraulique entre le canal de fuite de l'usine et la station de relevage.

L'entrée de la prise d'eau est implantée en RG du canal de fuite de l'usine de Rhinau, suffisamment en aval de l'entrée de la passe (environ 30 m en aval de l'entrée de rive) pour éviter de perturber l'écoulement à l'entrée de la passe. Les dimensions de la prise d'eau permettent de pomper le débit avec de faibles vitesses (0,3 m/s) comparées aux vitesses à l'entrée de rive.

Des rainures à batardeaux sont aménagées à l'amont immédiat des pompes pour permettre la mise hors d'eau des cellules des pompes en cas de maintenance du génie civil. Dans ces rainures, des grilles d'espacement entre barreaux de 20 mm seront mises en place pour éviter l'aspiration de corps flottants en trop grand nombre.

7.2.1.2 Station de relevage

La station de relevage a été conçue avec 6 pompes immergées, à axe vertical, DN1200. Chaque pompe fonctionne dans sa cellule indépendante.

Les pompes délivrent en permanence un débit total de 13,8 m³/s. Elles se répartissent équitablement le débit entre chacune d'elles, soit 2,3 m³/s de débit unitaire.

Le bâtiment est enterré, le toit de la station est situé au niveau du terrain naturel soit à 163,00 NN. Il a pour dimensions principales 12,20 m de longueur sur 17,50 m de largeur (RD-RG).

La station comporte plusieurs niveaux :

- Pont route (OA2),
- Etage coffrets électriques,
- Etage des pompes,
- Radiers bassins d'injection pompes.

Un monorail est installé au-dessus des pompes et permet leur démontage.

L'énergie consommée par la station de relevage RG sera issue du transformateur HTA/BT dédié et positionné dans un poste préfabriqué situé en aval de la station de pompage.

L'énergie proviendra du poste 20kV auxiliaire situé dans l'usine de Rhinau, dans lequel une cellule a été installée pour le départ du circuit de délivrance du débit d'attrait RG.

L'automate de la passe à poissons se situera dans l'usine de Rhinau.

7.2.1.3 Bassins d'injection

Les deux bassins d'injection dans lesquels les eaux pompées se rejettent, permettent de dissiper l'énergie restant à la sortie des pompes et de garantir des écoulements adaptés dans le bassin de répartition et dans le bassin 64'.

Le débit d'attrait pompé passe successivement au travers de répartiteurs dont la fonction est d'homogénéiser les vitesses d'écoulement, puis au travers de panneaux de grilles dimensionnés pour respecter des vitesses maximales de 0,35 m/s. Les panneaux de grilles avec barreaux verticaux sont positionnés en diagonal afin de guider les poissons vers les bassins de montaison. L'entrefer de panneau de grilles est de 20 mm et chaque panneau est à retournement automatique.

7.2.2 Circuit de turbinage du débit d'attrait rive droite

Le circuit de turbinage du débit d'attrait rive droite comprend de l'amont vers l'aval :

- Une prise d'eau située en rive droite du canal de force de l'usine ;
- Une conduite forcée enterrée ;
- Une microcentrale intégrant une turbine délivrant un débit de 13,8 m³/s ;
- Un bassin de dissipation ;
- Deux canaux d'alimentation du bassin de répartition et du bassin 64.

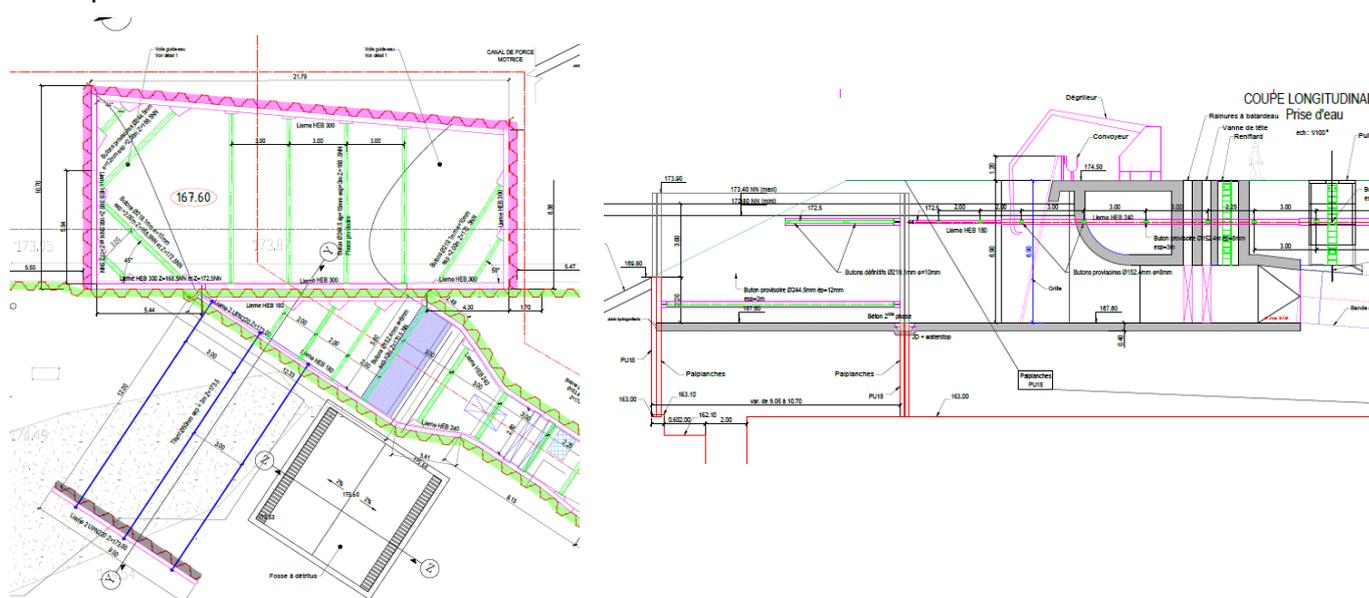
7.2.2.1 Prise d'eau

La prise d'eau est positionnée en rive droite du canal de force de l'usine. Elle est placée à environ 110 m en amont de l'usine.

Un canal d'amenée, en béton armé, permet d'alimenter la conduite d'amenée du débit turbiné (15 m³/s).

Une grille fine équipée d'un dégrilleur automatique à bras est prévue en amont de la conduite d'amenée du débit turbiné. La grille mesure 5,8 m de large par 5,9 m de haut avec un entrefer de 20 mm pour empêcher la dévalaison des poissons au travers du groupe de la microcentrale. Les déchets issus du dégrillage sont rejetés via un convoyeur dans une fosse à débris dédiée d'environ 100 m³.

Un batardeau et une vanne de tête sont installés en aval des grilles et de l'entonnement, au départ de la conduite forcée.



7.2.2.2 Conduite forcée enterrée

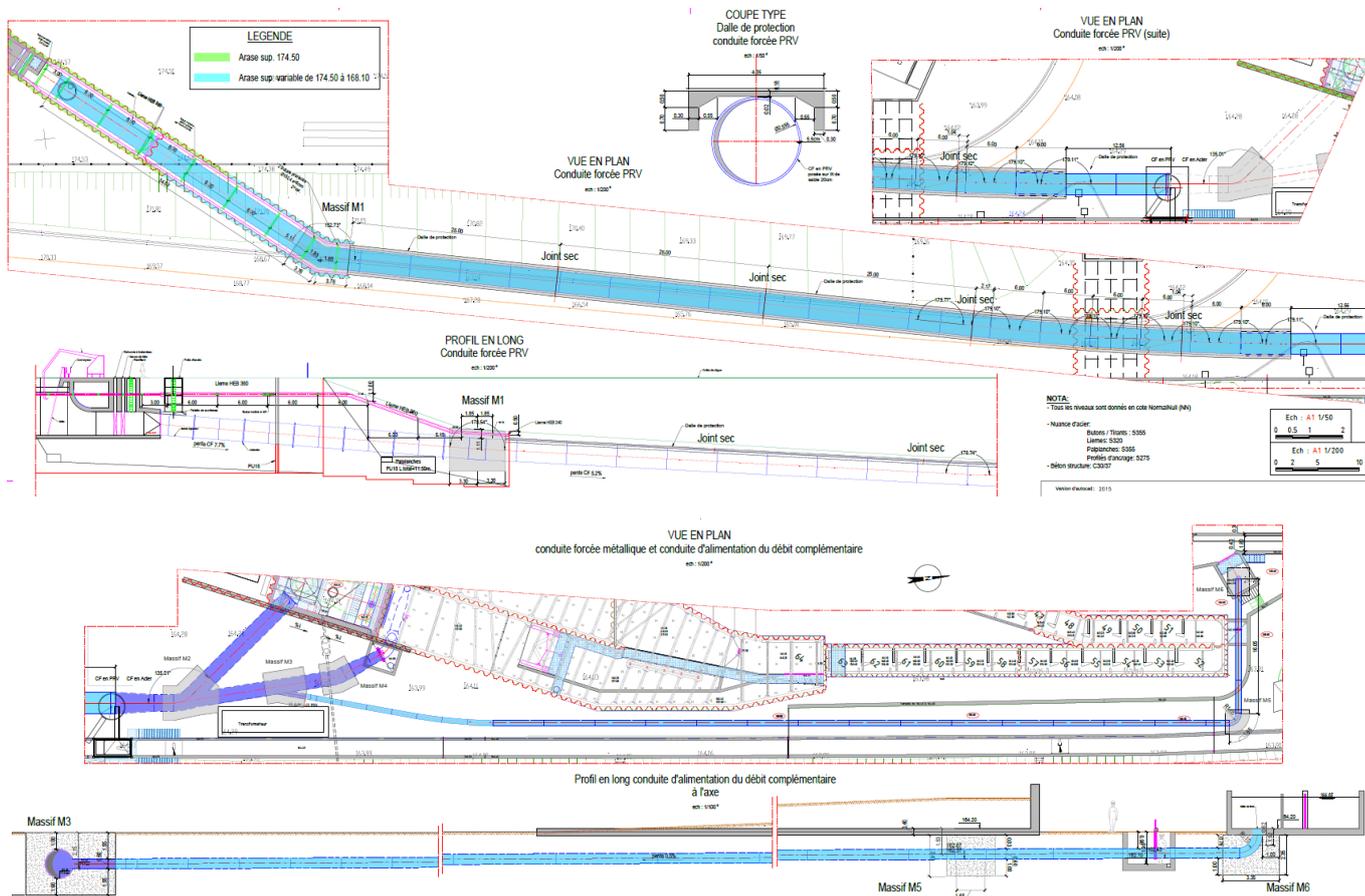
La conduite forcée (CF) relie la prise d'eau à la microcentrale par le tracé le plus rectiligne et le plus court possible (longueur totale 200 m environ) pour limiter les pertes de charge. Elle fait transiter un débit de 15 m³/s. Elle se dédouble à l'aval pour alimenter le by-pass du débit d'attrait. Sur ce tronçon du by-pass une nouvelle culotte de bifurcation permet d'alimenter la conduite d'injection du débit complémentaire.

Le calage altimétrique de la CF est contraint pour qu'elle reste enterrée sur tout son linéaire.

A chaque changement de direction de la conduite forcée (coudes) ou dédoublement (bifurcation by-pass), un massif en béton armé est réalisé pour reprendre les efforts dynamiques liés au flux d'eau. Ainsi, 4 massifs (M1, M2, M3 et M4) sont à réaliser sur le linéaire de la conduite forcée. En

complément, une dalle en béton vient liasonner les massifs M2, M3, et M4 pour avoir une surface de circulation homogène au droit de la microcentrale.

Un massif M5 en béton armé est réalisé au niveau du coude à 90° de la conduite d'injection du débit complémentaire.



En détail, on peut distinguer 5 tronçons sur la CF de l'amont vers l'aval.

Désignation	Géométrie	Matière	Point remarquable	PM _{CF}	fil d'eau	Longueur pente
Tronçon 1	Carré 2,8m x 2,8m	béton armé	Entonnement (vanne de tête)	0m	167,60NN	4,30 m 0,1% (subhorizontale)
			Transition carré/ronde	2,30m	167,60NN	
Tronçon 2	circulaire Ø 2,55m	PRV	Raccord Flexseal béton/PRV	4,30m	167,60NN	36,90m 7,7% 93,5m
			Premier coude en pied de digue de 153,5° avec massif béton M1	41,20m	164,64NN	

			Passage au-dessus des évacuations de la fosse à détritrus principale	134,70m	161,35NN	variable entre 5,2% et 0,1%
			Raccord PRV/Acier	171,30m	161,28NN	36,6m 0,1% (subhorizontale)
Tronçon 3	circulaire Ø 2,0m	Acier	Transition DN2555/DN2000	171,30 m	161,28NN	6,81m 0,1% (subhorizontale) 16,80 m 0,1% (subhorizontale) 1,00 m 0,1% (subhorizontale)1, 0,60 m 0,1% (subhorizontale)
			Deuxième coude de 135° avec massif béton M2 + Axe Embranchement DN1700 pour by-pass débit d'attrait	178,11m	161,28NN	
			Entrée microcentrale (traversée voile RD)	194,90m	161,25NN	
			Piquage DN800 en plafond de la conduite	195,90m	161,25NN	
			Bride pour raccordement joint de démontage (limite lot 6)	196,50m	161,25NN	
Tronçon 4	circulaire Ø variable entre 1,7m et 1,3m	Acier	Axe Embranchement DN1700 pour by-pass débit d'attrait avec massif béton M2	178,11m	161,28NN	10,90 m 0,1% (subhorizontale) 7,85 m 0,1% (subhorizontale) 2,90 m 0,1% (subhorizontale) 3,81m 0,1% (subhorizontale)
			Axe Embranchement DN600 pour conduite d'injection débit complémentaire avec massif béton M3	189,00m	161,26NN	
			Coude de 18° avec massif béton M4	196,85m	161,26NN	
			Transition DN1700/DN1300	199,75m	161,26NN	
			Vanne de by-pass	203,56m	161,45NN	

Tronçon 5	circulaire Ø 0,6m	PRV	Axe Embranchement DN600 pour conduite d'injection débit complémentaire avec massif béton M3	189,00m	161,83NN	111,4 m -0,5% (subhorizontale) 11,75 m -0,5% (subhorizontale) 6,00 m
			Coude de 90° avec massif béton M5	200,40m	162,37NN	
			Vanne réglante	212,15m	162,43NN	
			Coude 90° débouchant en radier du bassin d'injection avec massif béton M6	218,15m	164,20NN	

7.2.2.3 Microcentrale

La microcentrale a été conçue avec une turbine de type saxo, à axe vertical, DN1800. Elle délivre en permanence un débit de 13,8 m³/s avec réglage par une vanne aval.

Le bâtiment est enterré, il n'a pas de toiture (fosse ouverte avec caillebotis) et son sommet est situé au niveau du terrain naturel (164,00 NN). Il a pour dimensions principales 13,5 m (amont-aval) sur 7,5 m (RD-RG axe palplanches), pour une hauteur de 9,3 m (au-dessus de l'arase du béton immergé).

La microcentrale comporte 3 niveaux principaux :

- Etage supérieur,
- Etage du vérin de la vanne aval,
- Etage groupe.

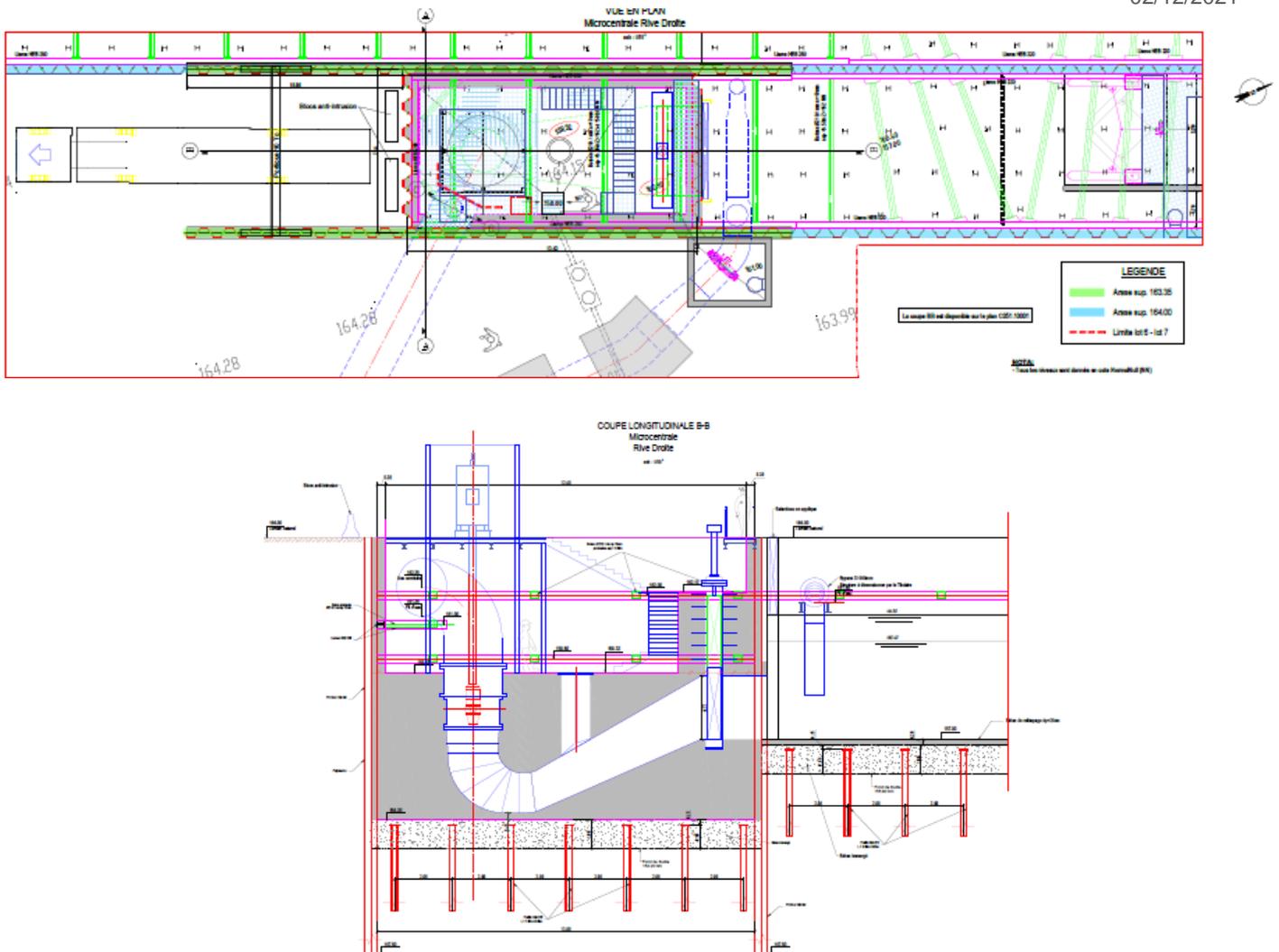
La microcentrale est protégée de l'aval par un batardeau manœuvré par le dispositif de manutention, installé en applique du massif de la vanne aval.

Un organe de levage (pont ou portique) est installé au-dessus de la microcentrale et permet la manutention de la turbine, de la vanne aval, du batardeau aval et des dissipateurs du Bypass.

Un local transformateur (poste préfabriqué) sera positionné sur une dalle en béton armé en RD de la microcentrale, juste à côté du canal de liaison amont/aval. Il sera équipé des équipements électriques (transformateur HTA/BT, armoires électriques, armoire de contrôle commande de la turbine...).

Une liaison 20kV entre le poste préfabriqué RD et l'usine permettra d'évacuer l'énergie de la turbine sur la rame 2 du poste HTA, sur laquelle sera ajoutée une cellule disjoncteur dédiée.

L'automate principal de la passe à poissons se situera dans l'usine de Rhinau. Des modules déportés de cet automate permettront de rapatrier les états et de commander les divers organes composant la passe à poissons (vannes, pompes, turbine, nettoyeur de vitre, dégrilleur, ...).



7.2.2.4 Bassin de dissipation

Le bassin de dissipation alimente deux canaux d'alimentation (celui du bassin de répartition et celui du bassin 64), avec le débit de 13,8 m³/s. venant du groupe ou des by-pass. Ce bassin a les dimensions suivantes : 17m x 7m avec un radier calé à la cote 157,00 NN.

7.2.2.5 Canaux d'alimentation

En aval du bassin de dissipation, le débit sera réparti entre deux canaux alimentant chacun une partie distincte de la passe.

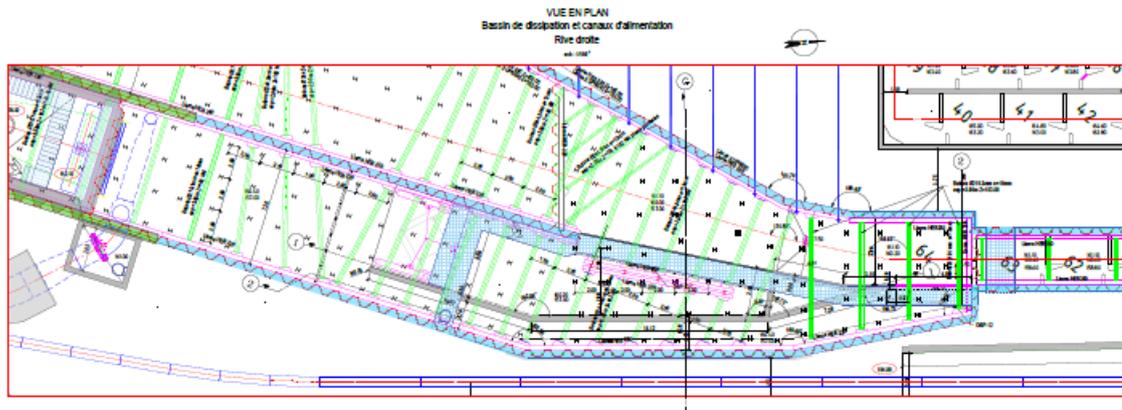
Le canal d'alimentation du bassin de répartition est alimenté par un débit constant de 11,5 m³/s contrôlé à l'aide de portes busquées qui formeront une fente toute hauteur à largeur réglable pour assurer la bonne répartition des débits entre les deux canaux.

Ce canal possède les dimensions suivantes : 23 m x 5,2 m avec un radier calé à la cote 157,00 NN.

Les grilles d'injection fines sont mobiles (retournables, par panneaux, pour assurer le nettoyage) et ont un espacement entre barreaux de 20 mm.

Le canal d'alimentation du bassin 64 (largeur 1,75 m) entonnera l'autre partie du débit issu de la microcentrale, soit 2,3 m³/s.

Ce canal possède les dimensions suivantes : 35 m x 1,7 m avec un radier calé à la cote 157,00 NN.



7.2.3 Ouvrages piscicoles

L'origine des 15 m³/s du débit d'attrait de chaque rive provient à hauteur de :

- 13,8 m³/s respectivement de la station de relevage en RG et de la microcentrale en RD,
- 1,2 m³/s via le partage du débit de 2,4 m³/s transitant dans le canal situé juste à l'amont du local de comptage. Ce débit total de 2,4 m³/s est issu du cumul du débit de la sortie piscicole amont via la volée de bassin amont RD (pour 1,2 m³/s) et du débit d'injection complémentaire piqué sur la conduite forcée de la microcentrale (pour 1,2 m³/s également).

Par ailleurs, les 15 m³/s du débit d'attrait de chaque rive sont partagés entre les différentes entrées, à hauteur de :

- 5 m³/s à 10 m³/s dans l'entrée de rive (exceptionnellement en mode dégradé à 15 m³/s),
- 0 m³/s à 10 m³/s dans l'entrée de groupe au-dessus des aspirateurs des groupes 1 et 4.

Le choix du débit pour chaque entrée dépend du fonctionnement des groupes de l'usine de Rhinau, afin de rendre les entrées les plus visibles dans l'écoulement pour les poissons.

Les entrées sont symétriques entre la RG et la RD.

7.2.3.1 Entrées de rive

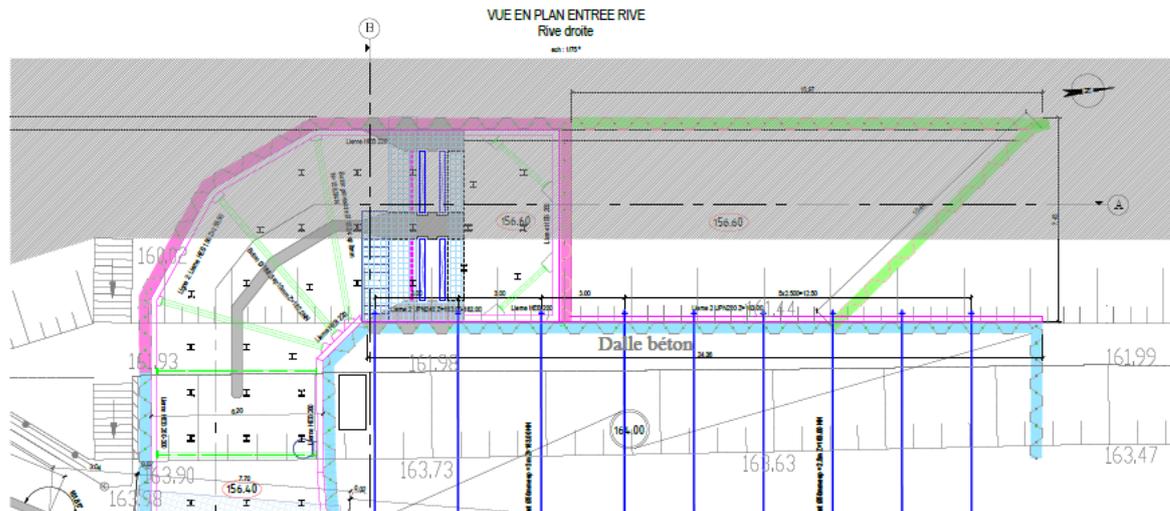
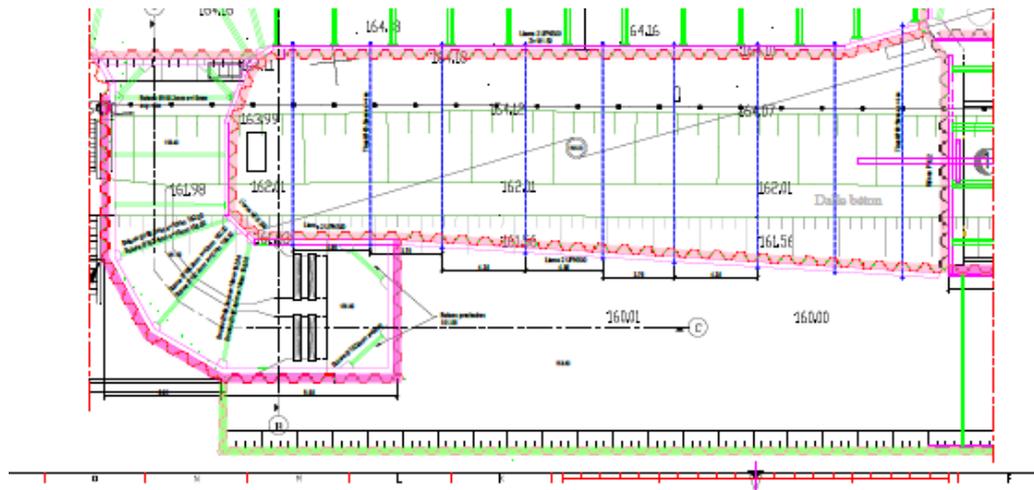
Les entrées de rive sont positionnées entre 60 m et 70 m à l'aval de la sortie des aspirateurs (respectivement en RD et en RG), c'est à dire à l'aval immédiat des bajoyers du canal de fuite de l'usine, dans la zone des berges revêtues par une protection en dalles béton armé.

Les entrées de rive comportent un radier, implanté à la cote 156,60 NN, qui rejoint, en RG, le radier de la prise d'eau de la station de relevage.

Les entrées comportent deux vannes déversantes et réglantes, de type vanne plate à glissière simple-corps, de 2,2 m de largeur passante, séparées par un bajoyer central. Un guideau est mis en place entre les deux vannes réglantes en prolongation du bajoyer central pour permettre d'alimenter de manière homogène les deux pertuis. Ces vannes réglantes permettant d'obtenir une chute de 20 cm à 30 cm par rapport au niveau dans le canal de fuite de l'usine. Elles s'effacent devant un seuil.

Les entrées de rive comportent également des vannes batardeaux motorisées de type vanne simple-corps maintenues suspendues au-dessus des entrées de rives hors utilisation, et permettant de fermer l'un ou l'autre des deux pertuis des entrées de rive en cas de non-utilisation d'une de ces entrées, ou de s'isoler du niveau dans le canal de fuite en cas de batardage complet de la passe à poissons.

Un déflecteur sera mis en place entre le bajoyer du canal de fuite et l'extérieur des entrées de rive pour guider les écoulements en sortie des groupes de l'usine de Rhinau. Ces déflecteurs dépasseront la ligne d'eau aval de 20 cm.



7.2.3.2 Entrées de groupe

Les entrées de groupe comprennent de l'amont vers l'aval :

- Une ouverture dans la culée,
- Un mur de fermeture de type 1 (équipé de vannes) sur le pertuis de rive,
- Un mur de fermeture de type 2 (plein) sur l'autre pertuis.

Les entrées de groupe permettent de récupérer les poissons se présentant face aux groupes et au-dessus des aspirateurs (uniquement sur les groupes de rive soit les groupes 1 et 4). Elles sont constituées d'un voile de fermeture par pertuis situé sur la dalle aspirateur et fermant le

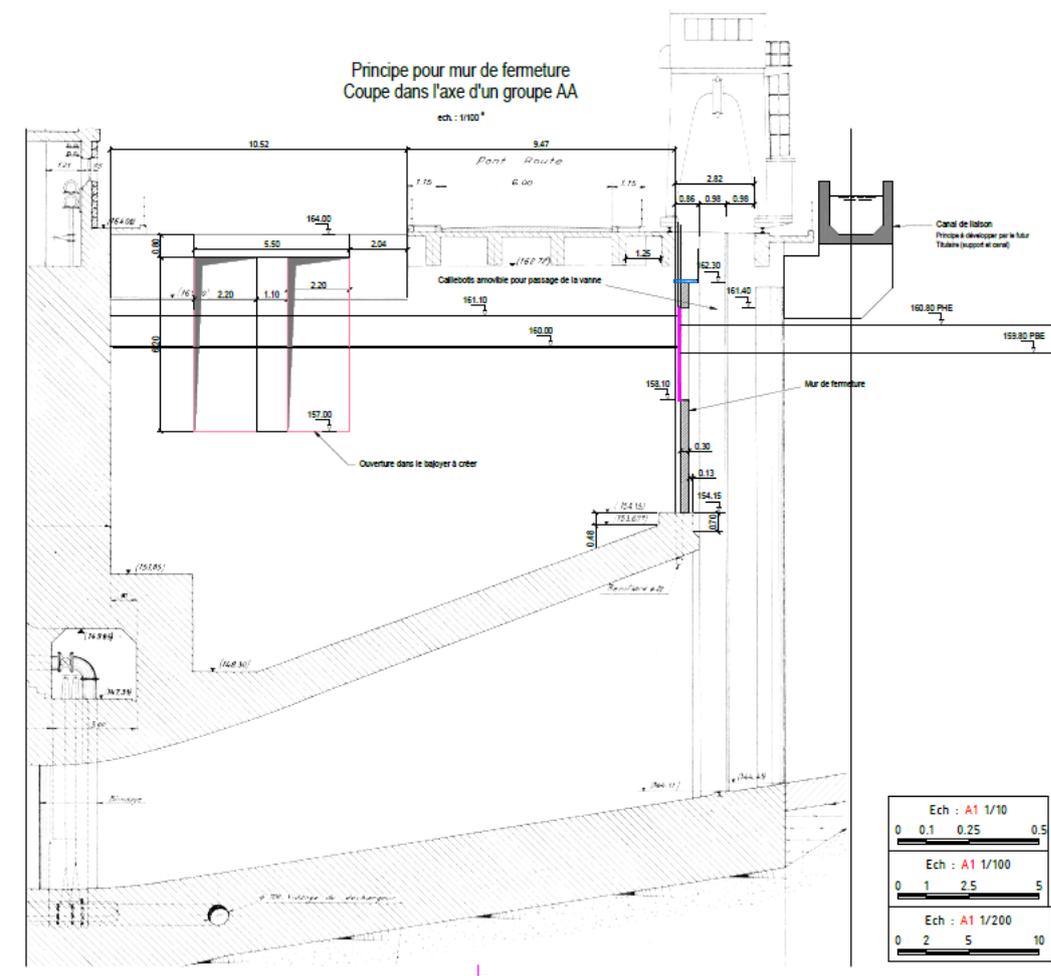
volume d'eau contenu au-dessus de cette dalle. La cote supérieure du voile de fermeture est de 162,30 NN.

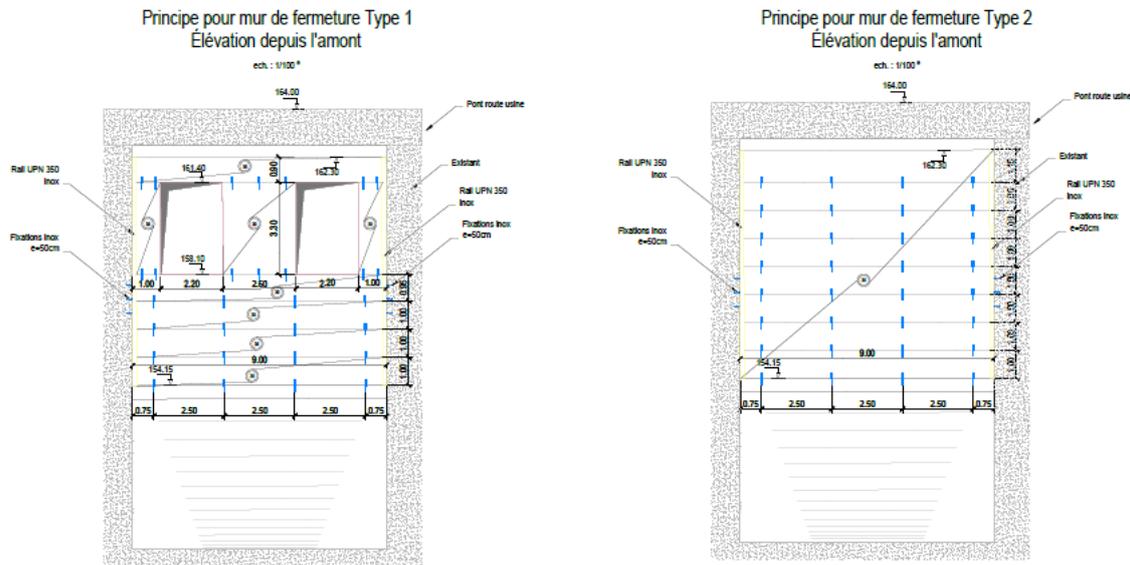
Les voiles de fermeture des pertuis de rive (type 1), comprennent des ouvertures de 2,2 m de largeur équipées de vannes déversantes et réglantes, de type vanne plate à glissière simple-corps, afin de créer une chute de 30 cm attirant les poissons.

Les voiles de fermeture des autres pertuis (type 2), sont plein jusqu'à la côte 162,30 NN.

Des ouvertures sont également créées dans les culées afin de permettre aux poissons captés au-dessus des aspirateurs, de remonter vers les rives puis vers les bassins de montaison grâce aux canaux d'alimentation des entrées de groupe.

Le seuil des entrées est situé à la cote 157,00 NN, de même que la cote du radier au droit des ouvertures dans les culées. La largeur de l'ouverture dans la culée est de 5,5 m.





7.2.3.3 Canaux d'alimentation des entrées

Les canaux d'alimentation permettent aux poissons de franchir le linéaire entre les entrées et le bassin de répartition. Les caractéristiques sont détaillées dans le tableau suivant.

	Canal d'alimentation – Entrée de groupe	Canal d'alimentation - Entrée de rive
Cote supérieure radier	157,00 NN	156,40 NN
Hauteur d'eau	160 00 NN à 161,10 NN	160 00 NN à 161,10 NN
Débit transitant	0 m ³ /s à 10 m ³ /s	5 m ³ /s à 10 m ³ /s (15 m ³ /s en mode dégradé)
Largeur	5,5 m	5,5 m

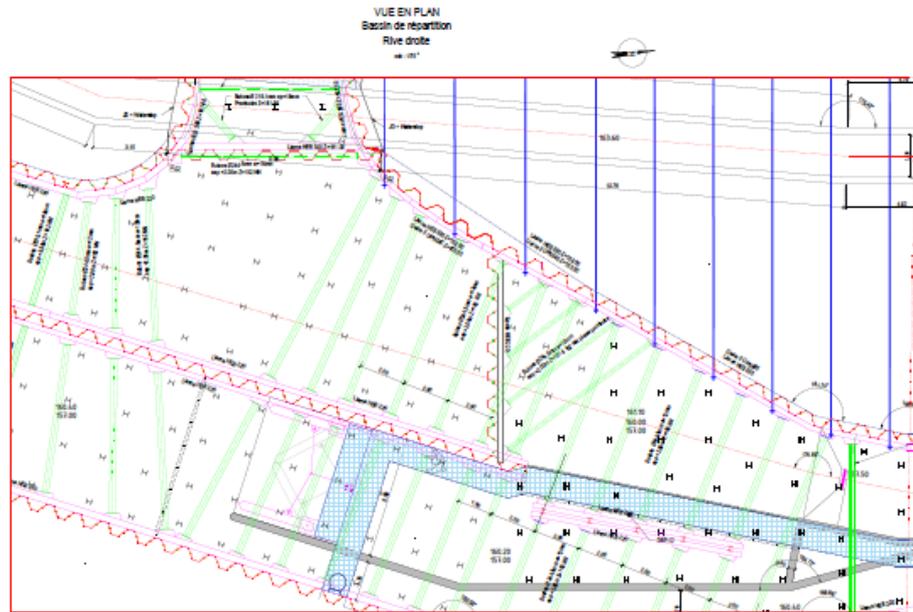
De la rugosité de fond sera mise en place dans l'ensemble des canaux d'alimentation des entrées. Cette rugosité de fond prend la forme de plots en béton préfabriqués de section circulaire fixés au radier.

7.2.3.4 Bassin de répartition

Le bassin de répartition a été dimensionné afin de guider les écoulements du bassin de dissipation vers les deux canaux d'alimentation des entrées, en limitant les courants de retour et les zones d'eau morte. Il optimise le guidage des poissons vers le premier bassin de montaison (64 ou 64').

Le radier du bassin de répartition est calé à la cote 157,00 NN.

De la rugosité de fond sera mise en place dans l'ensemble des bassins de répartition. Cette rugosité de fond prend la forme de plots en béton préfabriqués de section circulaire fixés au radier.



7.2.3.5 Volées de bassin aval (rives gauche et droite)

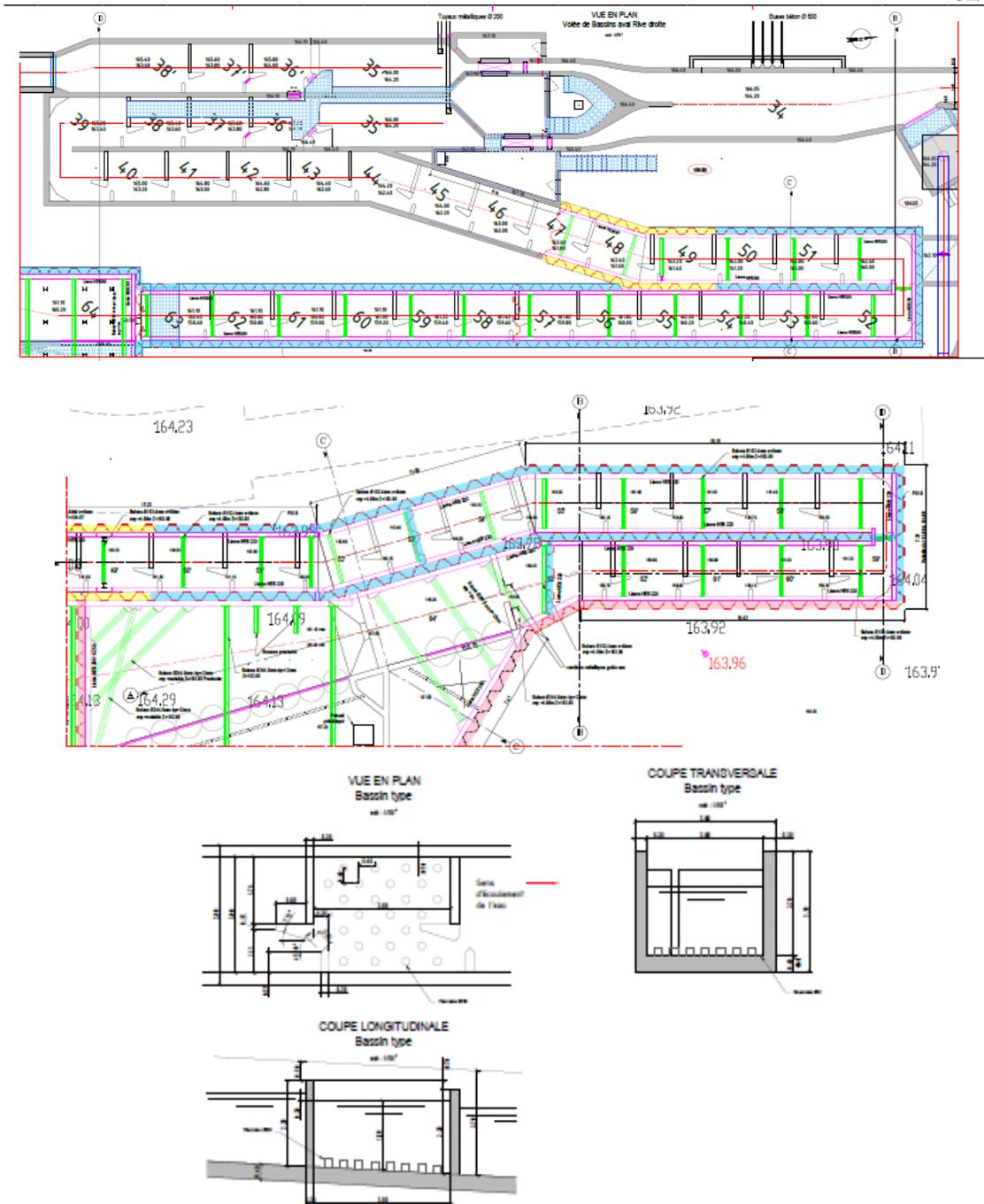
Les bassins de montaison aval sont dimensionnés pour faire transiter le débit de montaison de $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$ ($1,2 \text{ m}^3/\text{s}$ pour la RG et $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$ pour la RD).

Le tronçon de montaison aval des poissons débute par la première fente au bout de la grille du bassin d'injection, soit dans le bassin de transition (64 ou 64'), et se termine en amont par le local de comptage des poissons.

Les caractéristiques géométriques des bassins courants sont :

- Chute entre 2 bassins : 20 cm,
- Radier incliné à pente uniforme à 5,4% (20 cm sur 3,70 m),
- Cloisons entre bassins avec 1 fente verticale (jusqu'au radier) de largeur 40 cm,
- Taille d'un bassin (longueur x largeur) : 3,5 m x 3,0 m,
- Tirant d'eau moyen : 1,80 m,
- Hauteur des cloisons entre bassins variable : 20 cm au-dessus de la ligne d'eau minimum (soit 2,10 m minimum),
- Hauteur des murs latéraux variable en fonction du TN : 2,20 m minimum.

Le fond des bassins de la passe, y compris bassin de transition, est revêtu de plots en béton préfabriqués de section circulaire.



7.2.3.6 Canal de liaison rive gauche-rive droite

Le canal de liaison RG-RD comprend trois tronçons. Le tronçon RG, le tronçon usine, situé à l'aval immédiat des piles des groupes de l'usine de Rhinau, en encorbellement au-dessus du canal de fuite, et le tronçon RD.

Sur le tronçon usine, chaque travée est supportée par les piles intergroupes séparées de 25 m au droit des groupes et 31 m au droit des déchargeurs, et comporte un joint de dilatation permettant de les rendre indépendantes l'une de l'autre, tout en maintenant l'étanchéité.

Le tronçon usine répond aux spécifications fonctionnelles suivantes :

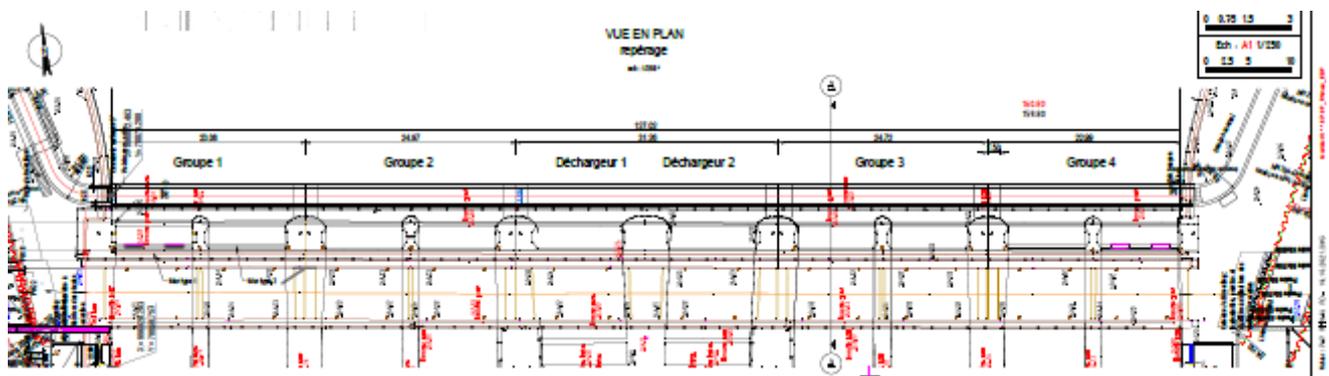
- Ligne d'eau supérieure : 166,20 NN,

- Hauteur d'eau minimale : 1,40 m,
- Altitude minimale de la sous face du canal : 163,70 NN,
- Débit : 1,2 m³/s,
- Vitesse dans le canal : 0,45 m/s,
- Ouverture en partie supérieure, hors renforts éventuels, d'au moins 1/3 du périmètre en cas d'une forme circulaire, ou la totalité du plafond pour une section rectangulaire, pour maintenir une luminosité suffisante.

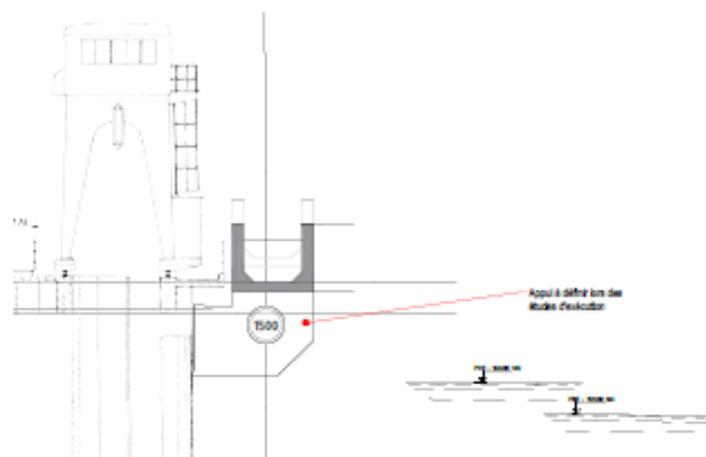
Afin de supporter le canal de liaison RG-RD, un système de support ancré dans les piles intergroupes devra être mis en place.

Sur les tronçons RG et RD, le canal sera en béton armé, de dimension 1,80 m de largeur intérieure et avec une hauteur d'eau de 1,8 m et revanche de 50 cm.

De la rugosité de fond est mise en place dans l'ensemble du canal de liaison RG-RD. Cette rugosité de fond prend la forme de plots en béton préfabriqués de section circulaire fixés au radier.



Principe pour canal de liaison rive gauche - rive droite
Coupe dans l'axe d'un groupe AA



7.2.3.7 Canal de liaison amont-aval

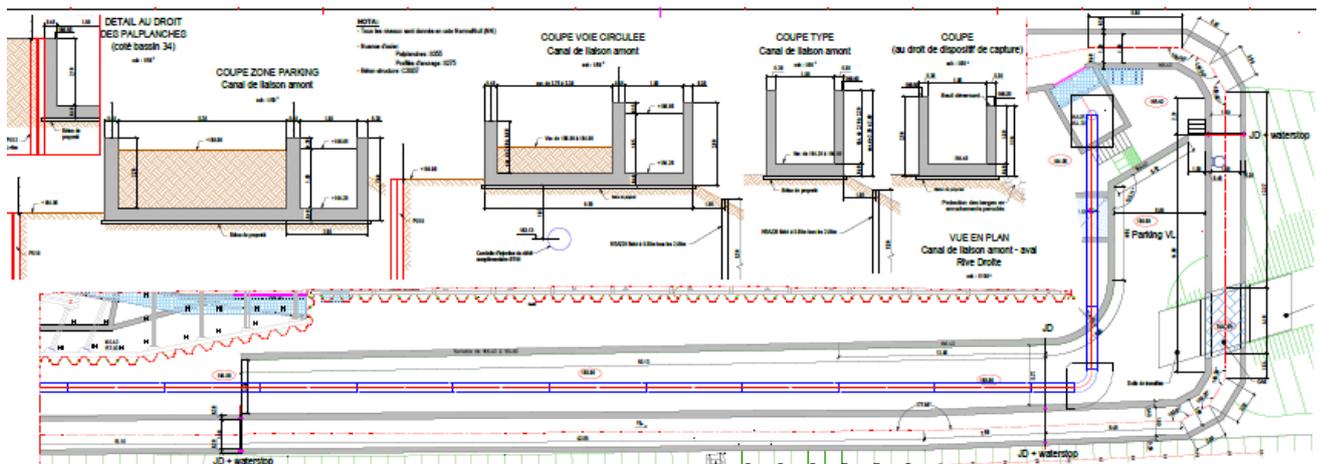
Le canal de liaison mesure 280 m de long et 1,8 m de large. Un débit fixe de 1,2 m³/s transite dans ce canal.

Sa section est rectangulaire et son radier évolue entre les cotes 164,55 NN et 164,2 NN.

Des rugosités de fond permettent la progression des espèces de fond. Cette rugosité de fond prend la forme de plots en béton préfabriqués de section circulaire fixés au radier.

Un déversoir de sécurité est inséré en rive droite du canal juste à l'amont de la station de capture en cas de colmatage de cette dernière. Son seuil sera coté à 166,25 NN et pour une largeur de 12 m. Le débit du déversoir de sécurité sera évacué vers le canal de navigation sur la berge protégée par des enrochements percolés se raccordant sur les dalles en béton armé.

Un deuxième déversoir de sécurité est inséré en rive droite du canal en partie terminale. Son seuil est coté à 166,2 NN et pour une largeur de 9 m. Trois tuyaux gravitaires de diamètre 500 mm permettront d'évacuer le débit du déversoir de sécurité vers le canal de fuite de l'usine de Rhinau.



7.2.3.8 Volée de bassins amont rive droite

La cote du radier au niveau de la première fente est fixée à 171 NN.

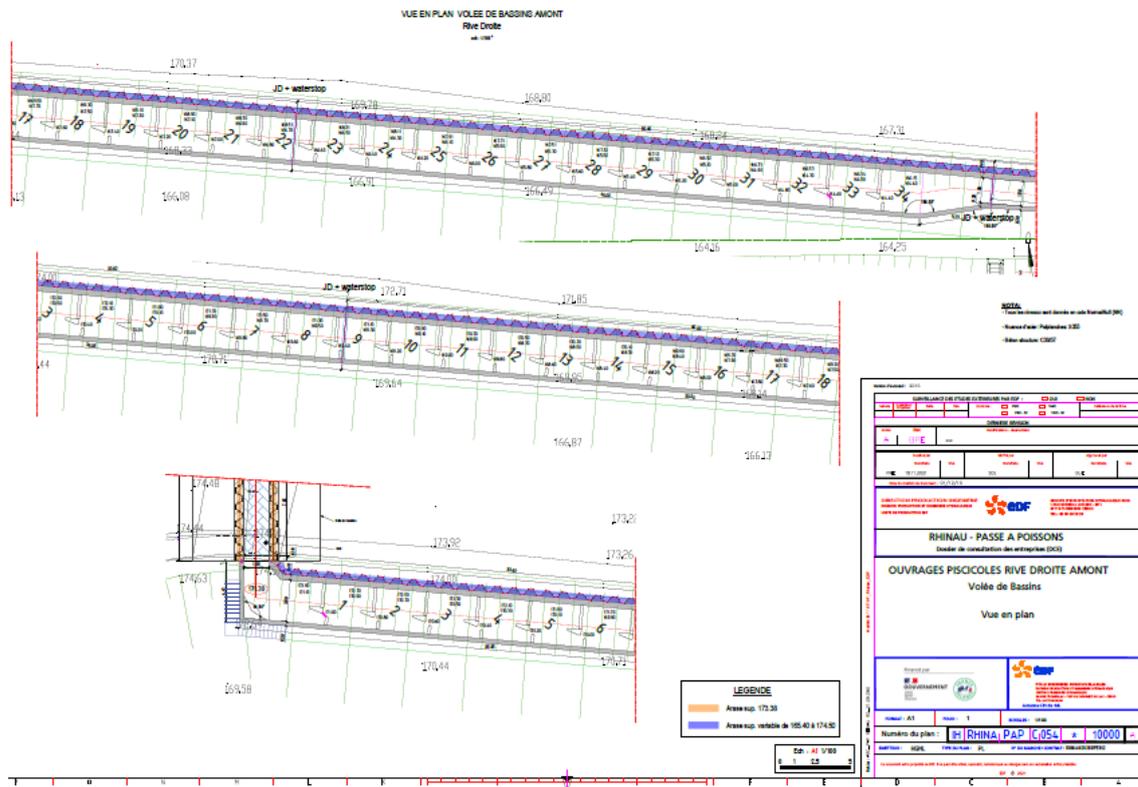
En amont, le radier rejoint progressivement la cote du radier du canal d'amenée à 171,3 NN.

En aval, les cotes des points bas des fentes suivantes se déduisent par translation de -20 cm.

Afin d'exploiter au mieux les possibilités du terrain naturel, la passe est composée de 33 bassins et 34 chutes. Le radier est continu.

La hauteur des cloisons varie entre 2,3 et 2,6 m au droit de la fente. La hauteur des bajoyers varie entre 2,7 et 2,8 m au droit de la fente.

Le fond des bassins est revêtu de plots en bétons préfabriqués de section circulaire.

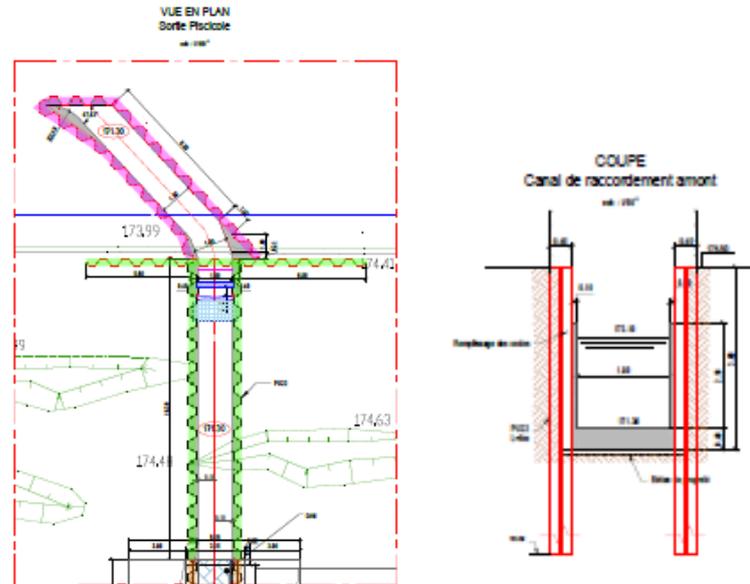


7.2.3.9 Sortie piscicole

Le canal de la sortie piscicole constitue la liaison entre la volée de bassins amont et le canal d'amenée de l'usine. Il constitue l'entrée hydraulique de l'ouvrage.

Il se compose :

- D'une prise d'eau,
- D'une grille grossière,
- D'une vanne de condamnation,
- D'un canal de raccordement avec passage souterrain,
- D'un virage à 90°.



7.2.3.9.1 Prise d'eau

La sortie piscicole permet l'entonnement du débit d'alimentation de la passe amont tout en respectant les critères de vitesse permettant aux poissons de regagner le canal d'amenée de l'usine. Elle limite également l'entonnement de corps flottants.

La sortie piscicole est implantée environ 175 m en amont de l'usine de façon à se situer nettement en dehors de la zone de recirculation des corps flottants.

Elle est équipée d'un masque fin de surface, permettant de dévier les corps flottants.

7.2.3.9.2 Canal de raccordement amont

Un canal de section rectangulaire d'environ 30 m de long et 1,8 m de large fait la liaison entre le canal d'amenée de l'usine (sortie piscicole) et la première fente de la passe amont. Ce canal vient inciser le talus de la rive droite du canal d'amenée en formant un angle de 45° avec ce dernier.

Le radier de ce canal est horizontal à la cote 171,30 NN.

Le canal passe sous la route d'accès aux écluses sous une distance de l'ordre de 14 m.

Il effectue ensuite un virage à 90° pour s'aligner avec l'axe de la passe. Son radier est alors légèrement incliné afin de rejoindre le fond de fente à 171 NN.

Le canal est muni de macrorugosités de fond. Cette rugosité de fond prend la forme de plots en béton préfabriqués de section circulaire fixés au radier.

7.2.3.9.3 Grille grossière

Bien que le masque de surface dévie l'essentiel des corps flottants, une grille grossière (espacement entrefer de 30 cm, du radier jusqu'à la cote 174 NN) est implantée en amont de la vanne de condamnation pour retenir les débris ayant pu franchir le masque.

7.2.3.9.4 Vanne de condamnation

Une vanne de condamnation permet d'isoler la passe lorsque le débit du Rhin est supérieur à 2000 m³/s.

Cette vanne est munie d'une vannette de diamètre 200 mm, permettant de délivrer un débit de l'ordre de 100l/s à 200l/s dans la passe.

7.2.4 Aménagements annexes

7.2.4.1 Station de comptage

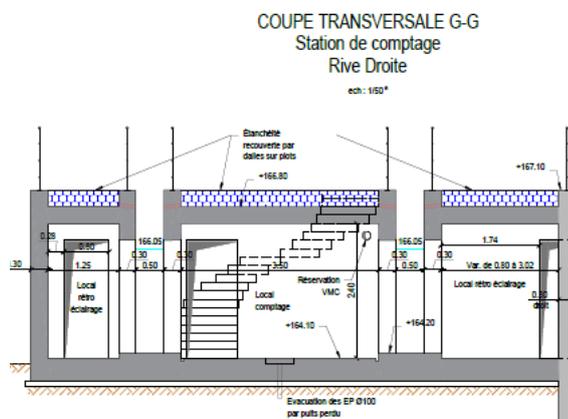
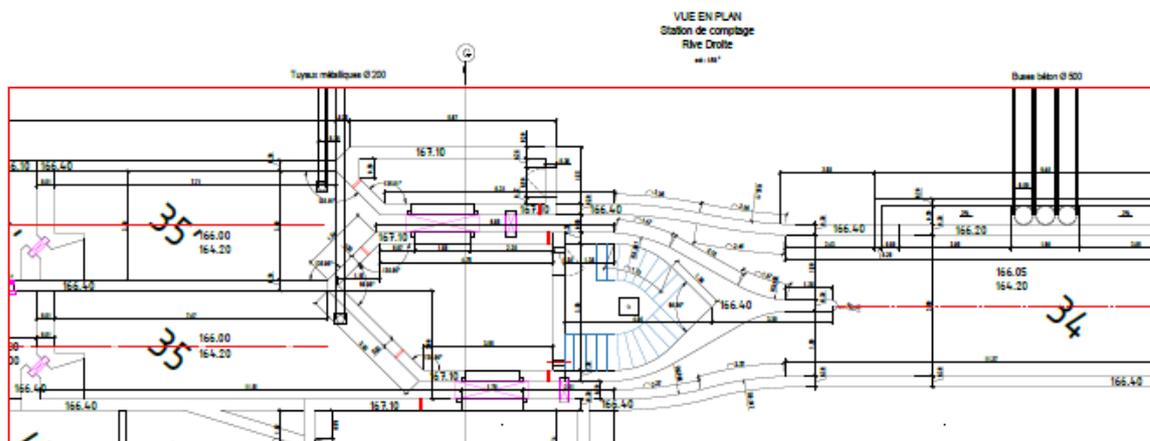
Le dispositif de comptage se situe en RD à l'aval immédiat du bassin 34, où un rétrécissement de l'écoulement à 50 cm de large (au droit des vitres) est prévu à cet effet. Le comptage est double puisqu'il compte à la fois les poissons provenant de la RG et ceux de la RD.

Le local de comptage abrite le dispositif d'enregistrement vidéo. Il est composé de deux vitres implantées chacune de part et d'autre du local.

De l'autre côté du canal, en vis-à-vis de la vitre de comptage, se trouvent un local de rétro-éclairage coté canal de navigation.

Deux nettoyeurs de vitres doubles sont installés au droit du local de comptage. Ces nettoyeurs de vitres sont pilotés par l'automate de la passe à poissons, via un module déporté installé dans le local de rétroéclairage.

Le local de comptage comporte quatre vannes d'isolement, deux pour chacun des circuits piscicoles et une vanne (by-pass bassin 36) permettant d'alimenter en mode dégradée la rive vidangée en cas de maintenance.



7.2.4.2 Station de capture

La station de capture est située environ à mi-longueur du canal de liaison amont/aval.

Son principe est celui de l'ascenseur à poissons : elle se compose d'un piège que l'on peut translater verticalement.

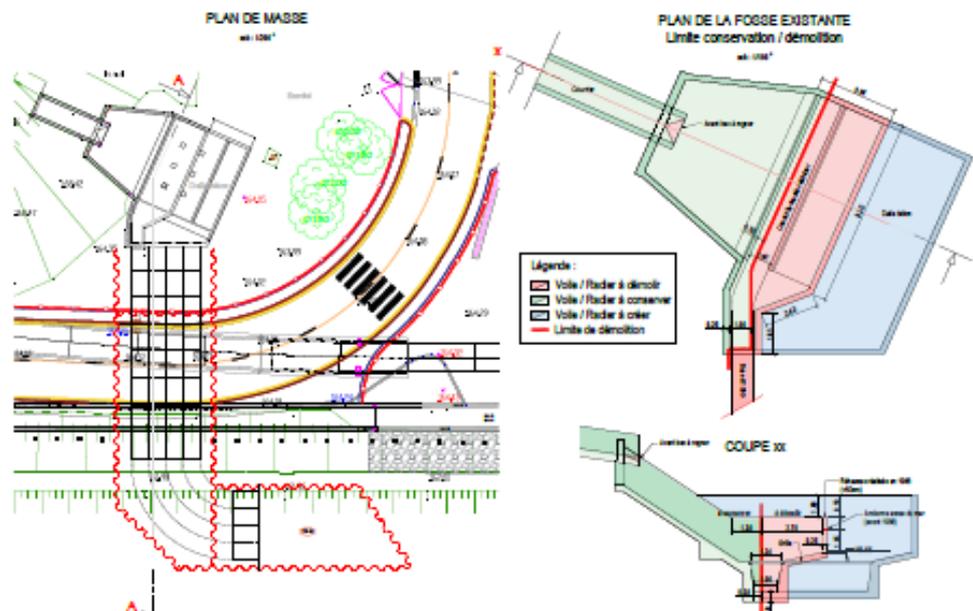
Le piège est composé d'une cage barreaudée, d'un goulet anti-retour permettant de piéger le poisson, d'une cuve inférieure pleine et vidangeable, d'un prolongement pour le repos du poisson et d'une face amont mobile pouvant être levée indépendamment du reste du système.

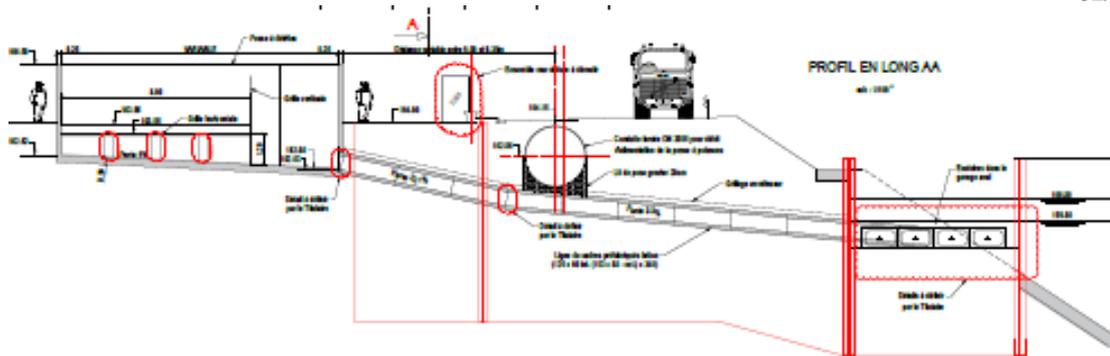
Les poissons capturés sont dirigés par une goulotte vers un bassin de stabulation. Le bassin de stabulation est vidangé dans le canal de liaison amont/aval par le biais d'une autre goulotte.

7.2.4.3 Modification de la fosse à détritits existante

La fosse à détritits actuelle fait l'objet d'un agrandissement pour permettre l'évacuation dans de bonnes conditions du débit issu du canal des glaces amont. Cette opération consiste à :

- Démolir et évacuer une partie des murs en béton armé de la fosse existante (mur aval, mur de rive et une partie du radier) ainsi que le dispositif de grilles existant ;
- Rehausser les voiles en béton armé existants ;
- Réaliser une extension en béton armé de la fosse coté aval ;
- Mettre en place un nouveau dispositif de grille afin de piéger les bois provenant de l'amont ;
- Augmenter les capacités d'évacuation par la mise en place de buses supplémentaires acheminant le débit vers le garage aval des écluses ;
- Réaliser un raccordement de ces conduites au niveau du garage aval des écluses à l'abri d'un batardeau provisoire équipé de dispositif avertisseur pour les bateaux.





7.2.4.4 Antennes RFID

Les entrées sont équipées d'antenne RFID pour le comptage des poissons.

De plus, d'autres antennes sont mises en place sur le circuit piscicole afin de permettre de suivre le déplacement des poissons (bassins 33 et 33', bassins 37 et 37', bassin 4', bassin 1, bassins 64 et 64').

Les antennes RFID sont positionnées dans des réservations GC, au plus loin des éléments métalliques qui lui créent des interférences.

7.2.5 Circulation et accès aux ouvrages définitifs

7.2.5.1 Circulation générale

L'accès en véhicule à la station de relevage RG se fait depuis la route d'accès à l'usine, par une piste gravillonnée. Elle rejoint la plateforme où se situe le transformateur d'alimentation de la RG. Il est possible d'accéder à l'entrée de rive RG via l'Ouvrage d'Art (OA) 2 qui franchit la station de relevage. L'ensemble est clôturé depuis la route d'accès à l'usine jusqu'à la plateforme d'accès à la station de relevage, en suivant la volée de bassins.

En RD, le site est clôturé dès la sortie de la route d'accès aux écluses. Une piste permet d'accéder à la microcentrale. Cette piste se poursuit vers l'aval (entre la microcentrale et le canal de liaison amont/aval) avec une rampe permettant de passer au-dessus du canal de liaison amont/aval et d'accéder au bout du musoir aval ou aux ouvrages de l'entrée de rive RD.

7.2.5.2 Ponts

Six ponts sont réalisés pour cette passe à poissons :

- Pont sur le canal d'alimentation de l'entrée groupe RG au droit de la route d'accès usine et du hall de l'usine (OA1 a,b,c) ;
- Pont sur la station de relevage RG (OA2) ;
- Pont sur le canal d'alimentation de l'entrée groupe RD au droit de la culée RG de l'usine (OA3) ;
- Pont sur le canal d'alimentation de l'entrée groupe RD au droit de la route d'accès usine (OA4) ;
- Pont au-dessus du canal de liaison amont/aval pour le rétablissement de l'accès au musoir aval RD (OA5) ;
- Pont au-dessus du canal de raccordement amont pour le rétablissement de l'accès aux écluses et à la plage amont RD de l'usine (OA6).

7.2.5.3 Chemins d'exploitation pour piétons

En RG, en parallèle du chemin d'accès à la station de relevage dédié aux véhicules, une rampe réservée aux cyclistes et piétons permet d'accéder à l'aval de l'aménagement. Différents escaliers et passerelles permettent d'accéder à l'ensemble des ouvrages.

En aval RD, un chemin piéton est aménagé le long de la volée de bassins aval (en contrebas de la rampe d'accès au musoir aval). Ce chemin permet d'accéder au bassin d'injection du débit complémentaire et à la station de comptage. Différents escaliers et passerelles permettent d'accéder à l'ensemble des ouvrages.

7.2.5.4 Accès ouverts au public

Depuis un chemin partant du parking de l'usine, le public peut accéder en RG à un terre-plein depuis lequel un accès visuel à l'ensemble de la volée de bassins RG est possible.

De même en RD, un trottoir longeant la volée de bassins amont RD et la route d'accès aux écluses, permet d'avoir un visuel sur les bassins en contrebas.

8. ETAT DES LIEUX DU MILIEU NATUREL

8.1 DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE

L'aire d'étude a été définie de manière à englober la totalité des emprises travaux nécessaires à la création de la passe à poissons. La carte ci-dessous permet de localiser cette aire d'étude.

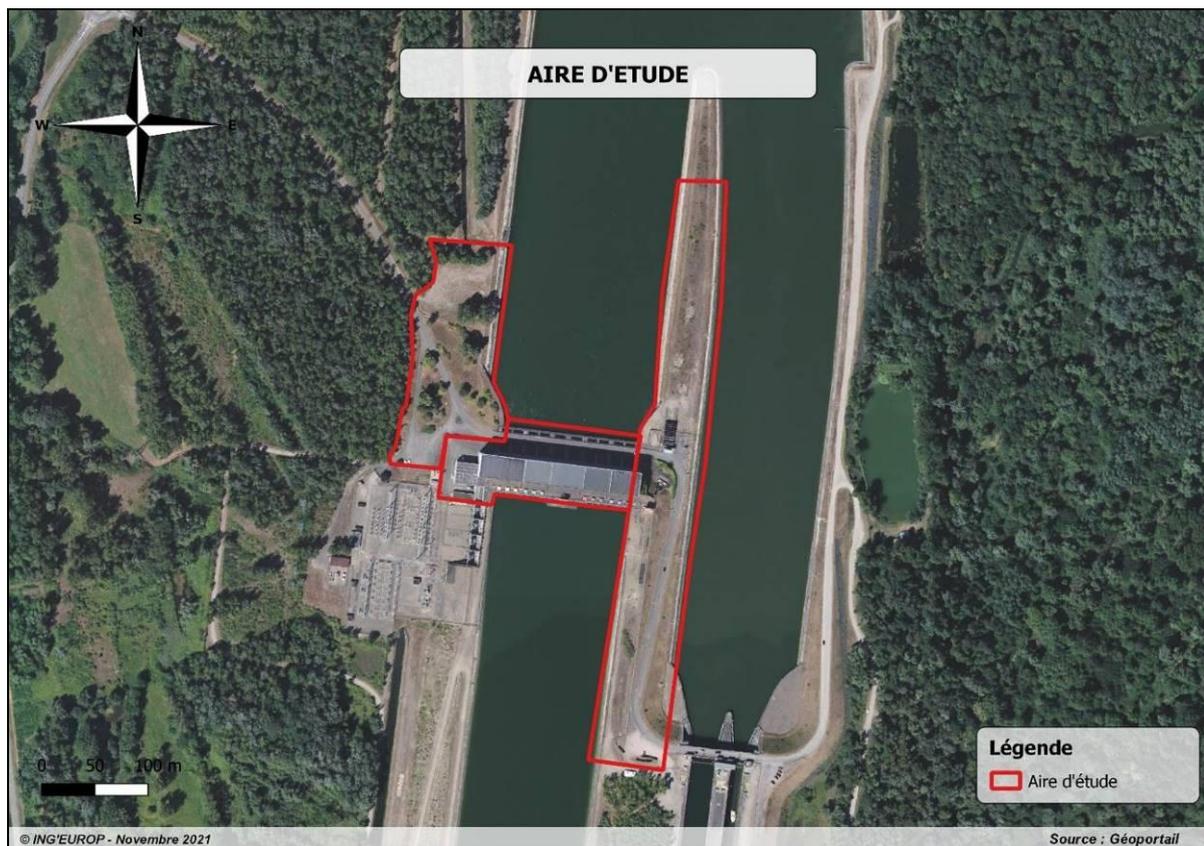


Figure 10 : Localisation de l'aire d'étude

8.2 METHODOLOGIE

8.2.1 Recherche bibliographique

Des recherches bibliographiques ont été réalisées préalablement aux inventaires afin de cibler les enjeux environnementaux du site. Les sources d'informations consultées proviennent du site internet :

- DREAL Grand-Est (CARMEN) ;
- INPN ;
- l'Agence de l'eau Rhin-Meuse.

Les enjeux liés aux différents zonages ont été identifiés et des inventaires ont été lancés en prenant en compte ces enjeux.

8.2.2 Inventaires naturalistes milieu terrestre

Des inventaires naturalistes ont été menés sur le milieu terrestre au niveau de la zone d'étude en 2021. Ils ont été réalisés par le bureau d'études ECOSCOP. Le périmètre des inventaires réalisés est plus étendu que la zone de travaux afin d'appréhender au mieux les enjeux du secteur.

Les efforts de prospections sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Habitats	6 relevés en juin et juillet
Flore	2 jours : 1 début juin et 1 fin juillet
Mammifères	Observations lors de chaque sortie pour le groupe faunistique (8 jours)
Chiroptères	2 soirées d'écoute mi-mai et mi-août sur 3 points d'écoute
Amphibiens	1 sortie diurne début avril 2 sorties crépusculaires début avril et mi-mai
Reptiles	Observations lors de chaque sortie pour le groupe faunistique (8 jours)
Oiseaux	1 passage fin avril pour les nicheurs précoces 1 passage début juin pour les nicheurs tardifs Observations/écoutes ponctuelles lors de sorties sur d'autres groupes faunistiques (écoutes de nuit lors des inventaires amphibiens)
Insectes	1 passage début juin 1 passage fin juillet

8.3 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX INTERCEPTES PAR L'AIRE D'ETUDE

8.3.1 Natura 2000

L'aire d'étude intercepte le périmètre de deux sites Natura 2000 :

- La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR 4201797 intitulée « Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » ;
- La Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR 4211810 intitulée « Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim ».

Ces sites ainsi qu'une évaluation des incidences Natura 2000 sont présentés dans un paragraphe distinct (voir § 12).

8.3.2 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Les ZNIEFF concernant directement le site ou situées à proximité sont les suivantes :

- ZNIEFF de type I « Forêts rhénanes et cours d'eau phréatiques de Marckolsheim à Rhinau » (n° 420007075)

Ce site représente une section de l'ancien paysage alluvial encore très bien conservé. Il est pourvu de nombreux milieux aquatiques, de bras morts, de phragmitaies et de différents peuplements forestiers alluviaux ainsi que de quelques prairies. Il héberge de nombreuses espèces animales et végétales rares et menacées. Il se distingue surtout par ses communautés de libellules, d'amphibiens, de sauterelles et par une flore remarquable. La bande forestière continue et d'un seul tenant présente un intérêt particulier pour les mammifères et autres espèces tributaires de grands territoires.

- ZNIEFF de type I « Île rhénane de Rhinau » (n° 420007064)

Il s'agit d'une section de l'ancien paysage rhénan que les travaux d'aménagement ont fortement modifié. Constituant une île, ce site est aussi classé comme réserve naturelle nationale. Des submersions régulières contribuent à y assurer de nombreux échanges. La zone est pourvue d'une grande diversité d'habitats tels des milieux aquatiques, des bras morts, des phragmitaies et différents peuplements forestiers alluviaux. Il y a lieu d'y relever tout particulièrement l'importance des saulaies blanches. Le site héberge de nombreuses espèces animales et végétales menacées. Parmi celles-ci on retiendra avant tout les libellules, les amphibiens et diverses espèces de plantes. Le castor y a également été signalé.

- ZNIEFF de type II « Cours et îles rhénanes de Vogelgrun à Strasbourg » (n° 420014524)

Le site correspond au Rhin et du Grand Canal d'Alsace. Le site a une importance particulière par sa fonction de connectivité avec les zones voisines. La connectivité écologique d'habitats d'intérêt patrimonial est ainsi assurée grâce à ce site.

- ZNIEFF de type II « Ancien lit majeur du Rhin de Village-neuf à Strasbourg » (n° 420014529)

Le site comporte essentiellement des zones agricoles, des forêts et des éléments d'habitats tels des haies, des roselières et des zones humides qui présentent un intérêt particulier comme habitat tampon ou comme corridor écologique pour diverses espèces. La connectivité écologique d'habitats d'intérêt patrimonial est ainsi assurée grâce à ce site.

Les cartes ci-dessous localisent les ZNIEFF et l'aire d'étude.



Figure 11 : Cartes des ZNIEFF

8.3.3 Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

L'aire d'étude est entièrement couverte par le périmètre d'une ZICO : « Vallée du Rhin : Marckolsheim à Strasbourg » (AC07). Cette ZICO a été créée le 01/01/1991.

Elle s'étend sur une surface de 10 600 ha.

Cette partie du Rhin entre Strasbourg et Marckolsheim est désignée en tant que ZICO. En effet, elle accueille la nidification de 9 espèces de l'Annexe I de la Directive : Bondrée apivore, Milan noir, Busard des roseaux, Sterne pierregarin, Martin pêcheur, Pic cendré, Pic noir, Pic mar, Pie-grièche écorcheur.

Deux de ces espèces, le Pic mar et la Sterne atteignent le seuil de désignation. La population de Pic mar représente plus de 1% de la population européenne dans l'aire biogéographique

considérée. Ce secteur du Rhin accueille les principales stations alsaciennes de reproduction de la Sterne pierregarin et du Busard des roseaux.

Plus de 50000 oiseaux passent l'hiver sur ce site rarement gelé en hiver. Parmi elles, on citera trois espèces dont les effectifs hivernants justifient la ZICO. Il s'agit du canard Chipeau (1500 à 2500 oiseaux), du Fuligule morillon (14000 oiseaux) et du Grand cormoran (plus de 1000 oiseaux).



Figure 12 : Cartes des ZICO

8.3.4 Réserve Naturelle Nationale (RNN) de l'Île de Rhinau

Le périmètre de la RNN de l'Île de Rhinau (FR3600106) est situé au Sud-Ouest de l'aire d'étude.

La réserve naturelle de l'île de Rhinau est sans conteste le site alsacien le plus représentatif de ce que l'on appelle la forêt alluviale rhénane, peuplement spécifique né sur les matériaux déposés par les crues du fleuve et continuellement remodelés.

La particularité de ce site de 300 ha réside dans le fait qu'il est encore en liaison avec le Rhin. La persistance des inondations saisonnières du fleuve a préservé le caractère alluvial de la forêt, cet ensemble de paramètres originaux qui la rendent si belle, si chère au cœur des naturalistes et si étrange aux yeux des promeneurs. Une multitude de milieux forestiers, herbacés, aquatiques, souvent de faible surface, très typés, extrêmement diversifiés, se juxtaposent et s'imbriquent.

Dans les secteurs les plus soumis aux crues, peupliers noirs, saules et aulnes blancs monopolisent le terrain. Ils cèdent la place ailleurs à d'autres arbres et arbustes : ormes, frênes, peupliers blancs, chênes, merisiers à grappes, érables, pommiers sauvages, fusains d'Europe, camésiers, lianes comme le lierre et le houblon sauvage... Au total, une cinquantaine d'espèces différentes.

Avec ses multitudes de strates, la forêt alluviale héberge un grand nombre d'espèces d'insectes : abeilles et bourdons sauvages, coléoptères, sans parler des oiseaux qui occupent chacun des niches écologiques différentes : pics, sittelle torchepot, mésanges, fauvette à tête noire, pinson des arbres.

L'hiver, entre 2 000 et 4 000 canards hivernent sur le site, venant de Scandinavie : fuligules morillons, canards chipeaux et souchets, harles bièvres, garrots à œil d'or.



Figure 13 : Carte de la RNN de l'île de Rhinau

8.3.5 Site Ramsar

La zone Ramsar « Rhin supérieur / Oberrhein » s'étend de part et d'autre du Rhin sur une distance de 190 km entre Village-Neuf / Weil-am-Rhein (Allemagne) au sud et Lauterbourg / Karlsruhe (Allemagne) au nord. Sa largeur maximale est de 11 km dans la zone des méandres naissants, en aval.

Elle couvre une superficie de 47500 ha : 22400 ha du côté alsacien et 25100 ha pour la partie badoise.

Les sites Ramsar sont des zones humides aux qualités patrimoniales remarquables sur le plan mondial pour leur faune, leur flore et leurs paysages. Le Rhin supérieur en fait partie depuis le 5 septembre 2008.

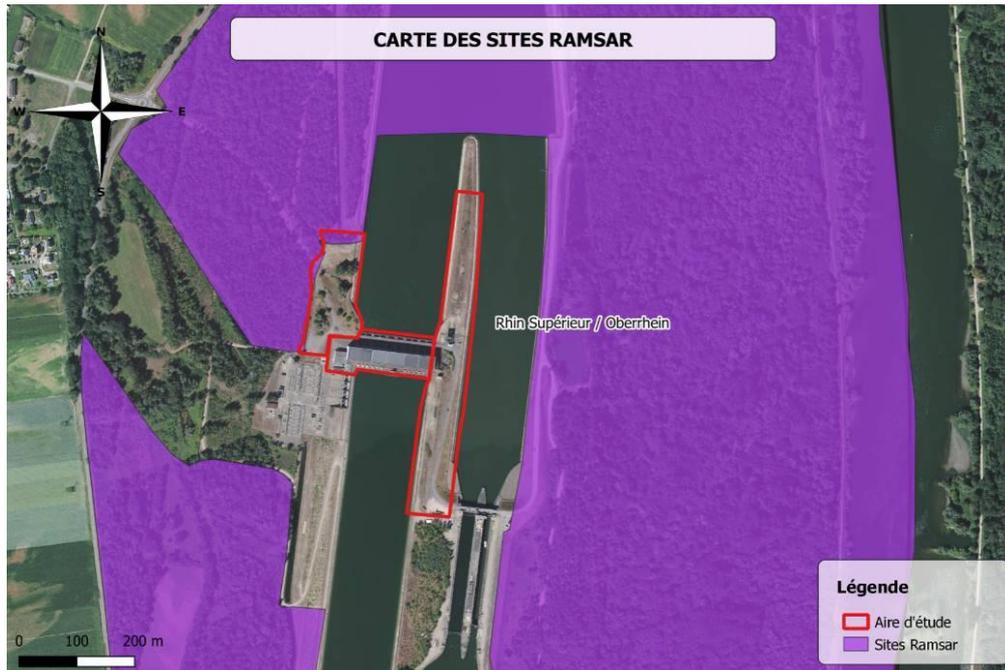


Figure 14 : Cartes des sites RAMSAR

8.3.6 Zones humides

L'aire d'étude intercepte une petite partie de la zone humide « Bande le long du canal d'Alsace – Bootzheim, Rhinau... » (67_AQUA_0154), en rive gauche de l'usine de Rhinau.

Une autre zone humide « Ile de Rhinau » (67_AQUA_0156) est située en rive droite de l'usine de Rhinau, à proximité de la zone de travaux (environ 125 m).

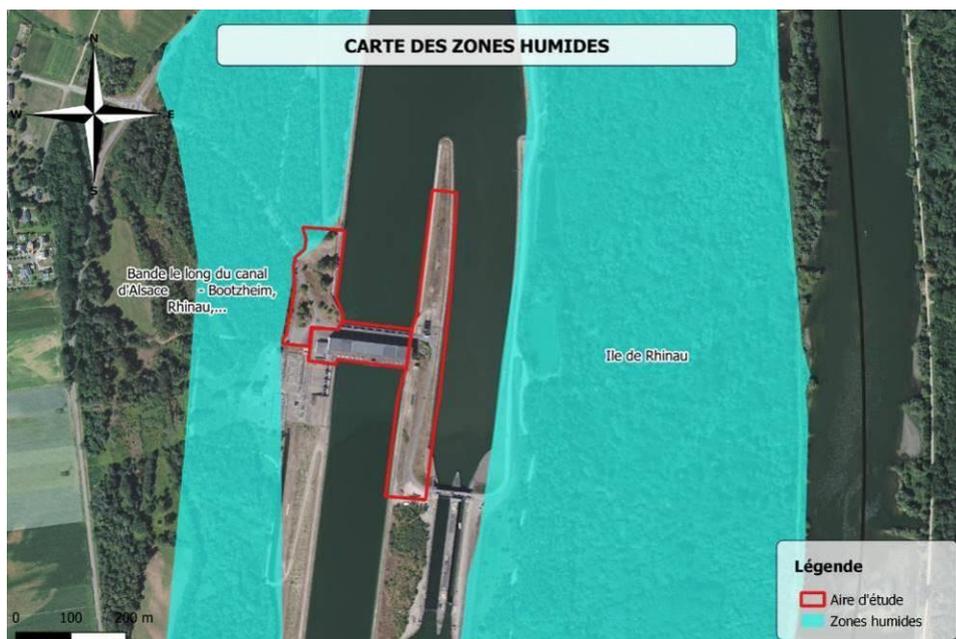


Figure 15 : Cartes des Zones Humides

8.4 DOCUMENTS DE GESTION

8.4.1 SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021

En adoptant le 23 octobre 2000 la directive cadre sur l'eau (DCE), l'Union européenne s'est engagée à donner une cohérence à l'ensemble de la législation avec une politique communautaire globale, dans une perspective de développement durable.

Pour atteindre ses objectifs environnementaux, la directive cadre sur l'eau préconise la mise en place d'un plan de gestion. Pour la France, le SDAGE et ses documents d'accompagnement correspondent à ce plan de gestion. Il a pour vocation d'orienter et de planifier la gestion de l'eau à l'échelle du bassin. Il bénéficie d'une légitimité politique et d'une portée juridique. Révisé tous les 6 ans, il fixe les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau et intègre les obligations définies par la DCE ainsi que les orientations de la conférence environnementale. Son contenu est précisé par arrêté ministériel.

Le SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021 a été approuvé le 30/11/2015.

Les « Orientations fondamentales et dispositions » du SDAGE concernent six grands thèmes :

- **Thème 1 : Eau et santé**

Enjeu : Améliorer la qualité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine et à la baignade.

- **Thème 2 : Eau et pollution**

Enjeu : Garantir la bonne qualité de toutes les eaux, tant superficielles que souterraines.

- **Thème 3 : Eau nature et biodiversité**

Enjeu : Retrouver les équilibres écologiques fondamentaux des milieux aquatiques.

- **Thème 4 : Eau et rareté**

Enjeu : Encourager une utilisation raisonnable de la ressource en eau sur l'ensemble des bassins du Rhin et de la Meuse.

- **Thème 5 : Eau et aménagement du territoire**

Enjeu : Intégrer les principes de gestion équilibrée de la ressource en eau dans le développement et l'aménagement des territoires.

- **Thème 6 : Eau et gouvernance**

Enjeu : Développer, dans une démarche intégrée à l'échelle des bassins versants du Rhin et de la Meuse, une gestion de l'eau participative, solidaire et transfrontalière.

8.4.2 SAGE III-Nappe-Rhin

Le SAGE ILL-NAPPE-RHIN a été approuvé par arrêté préfectoral le 1^{er} juin 2015.

Les dispositions du SAGE seront mises en œuvre en tenant compte de l'équilibre nécessaire pour les différentes fonctions de l'hydrosystème : transport fluvial, production d'énergie, zone de rétention des crues, etc., dans le respect des accords internationaux et des actes législatifs et réglementaires existants.

La synthèse des enjeux est présentée ci-après :

- **Préserver et reconquérir la qualité de la nappe phréatique rhénane :**

Enjeu 1 : Garantir la qualité des eaux souterraines sur l'ensemble de la nappe alluviale rhénane d'Alsace afin de permettre partout, au plus tard d'ici 2027, une alimentation en eau potable sans traitement. Les pollutions présentes dans la nappe seront résorbées durablement.

- **Préserver et restaurer la qualité et la fonctionnalité des écosystèmes aquatiques :**

Enjeu 2 : Restaurer la qualité des cours d'eau et satisfaire durablement les usages. Les efforts porteront sur : la restauration et la mise en valeur des lits et des berges, la restauration de la continuité longitudinale et le respect d'objectif de débit en période d'étiage.

Enjeu 3 : Renforcer la protection des zones humides, des espaces écologiques et des milieux aquatiques remarquables.

Enjeu 4 : Prendre en compte la gestion des eaux dans les projets d'aménagement et le développement économique.

Enjeu 5 : Assurer une cohérence globale entre les objectifs de protection contre les crues et la préservation des zones humides.

Enjeu 6 : Limiter les risques dus aux inondations par des mesures préventives, relatives notamment à l'occupation des sols.

8.5 MILIEU AQUATIQUE

8.5.1 Le Rhin

Le Rhin prend sa source dans les Alpes suisses vers 2300 m d'altitude. Il s'écoule sur 1233 km et traverse 6 pays (Suisse, Liechtenstein, Autriche, Allemagne, France et Pays-Bas) avant de se jeter dans la mer du Nord aux Pays-Bas. Son bassin versant s'étend sur 185 000 km².

8.5.2 Qualité de la masse d'eau

La masse d'eau concernant l'aire d'étude est : « Rhin 2 » (code : FRCR2). C'est une masse d'eau fortement modifiée de type « très grand fleuve alpin ». Elle s'étend sur 103 km.

Les objectifs d'état de la masse d'eau sont les suivants :

- Bon potentiel écologique : 2027 ;
- Bon état chimique : 2027.

L'état de la masse d'eau est présenté sur la figure qui suit :

Arrêté du 27 juillet 2018 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

Etat chimique		Commentaires		Etat chimique	
3		Confiance		2	
Paramètres déclassants: Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Mercure, PFOS		(79 paramètres surveillés sur 41 possibles)		Confiance	

Etat écologique		Commentaires		Etat écologique		
3		Confiance Moyen		4		
Biologie	3	Diatomées		2	Surveillance	
		Invertébrés		ND	Surveillance	
		Poissons		ND	Surveillance	
		Macrophytes		ND	Surveillance	
Paramètres généraux	3	Bilan en oxygène	1	Surveillance	2	Surveillance
			1	Surveillance		
			1	Surveillance		
			1	Surveillance		
			1	Surveillance		
		Nutriments	2	Surveillance		
			1	Surveillance		
			1	Surveillance		
			1	Surveillance		
			1	Surveillance		
Substances	2	Acidification		1	Surveillance	
		Température		3	Surveillance	
		Chlortoluron		1	Surveillance	
		2,4-D		1	Surveillance	
		Linuron		ND	Surveillance	
		2,4-MCPA		1	Surveillance	
		Arsenic		2	Surveillance	
		Zinc		1	Surveillance	
		Chrome		1	Surveillance	
		Cuivre		2	Surveillance	
Oxadiazon		1	Surveillance			

Légende :

Etat/Potentiel écologique	
1	Très bon
≤2	Très bon à bon
2	Bon
3	Moyen
4	Médiocre
5	Mauvais
ND	Non déterminé / Inconnu
≥3	Moyen à Mauvais

Etat chimique	
2	Bon
3	Mauvais
ND	Non déterminé / Inconnu

Figure 16 : Qualité de la masse d'eau de l'aire d'étude (Rhin 2)

Cette masse d'eau évaluée entre 2011 et 2013 présente un état écologique « moyen » et un état chimique « mauvais ».

La température constitue le paramètre déclassant pour l'état écologique.

Les paramètres déclassants pour l'état chimique sont : le Benzo(g,h,i)pérylène, le Benzo(b)fluoranthène, le Benzo(a)pyrène, le Mercure et le PFOS.

8.5.3 Peuplement piscicole

Les données des comptages réalisés à Gambshheim et Iffezheim (transmises par l'Association Saumon-Rhin), confirment la présence d'espèces de cyprinidés rhéophiles caractéristiques des eaux tempérées, comme le Barbeau, le Hotu ou l'Aspe. La Brème est également présente.

Avec l'anguille, ce cortège d'espèce est donc susceptible de fréquenter la zone des travaux.

Compte tenu des données de comptage et de la liste des espèces indiquées à l'article 1er de l'arrêté du 17 septembre 2021 modifiant le Cahier des charges de la concession de Rhinau les espèces cibles retenues pour l'ouvrage de franchissement sont les grands migrateurs amphihalins ainsi que les principales espèces holobiotiques du Rhin à savoir :

- Le Saumon atlantique,
- La Truite de mer,

- L'Alose,
- La Lamproie marine,
- L'Anguille,
- La Brème,
- Le Barbeau fluviatile,
- Le Hotu
- L'Aspe.

8.6 MILIEU TERRESTRE : RESULTATS DES INVENTAIRES

8.6.1 Flore

8.6.1.1 Flore patrimoniale

Au total, 95 espèces ont été identifiées sur le secteur inventorié par ECOSCOPE en 2021. Deux espèces patrimoniales ont été relevées :

- La Minuartie hybride (*Minuartia hybrida*), espèce protégée en Alsace et inscrite à la liste rouge alsacienne (statut « NT » – Quasi-menacée) ;
- L'Anthémis des teinturiers (*Cota tinctoria*), espèce inscrite sur la liste rouge d'Alsace (statut « VU » - Vulnérable).

L'Anthémis des teinturiers s'épanouit en plaine, au sein de prairies et jachères à tendance thermophile. Elle a été observée au niveau de l'aire d'étude en rive gauche de l'usine de Rhinau. Une vingtaine de pieds est répartie au sein des secteurs de prairies. Cette espèce est fréquemment utilisée au sein des mélanges de semences prairiales, et ne peut donc pas être qualifiée de spontanée dans ce cas, où le statut de menace n'est alors pas applicable. Concernant la population du site de Rhinau, sa présence est liée à l'utilisation de semences prairiales, au vu de l'entretien important de ces espaces verts. Le statut de menace n'est donc pas valable pour cette population. La présence de cette espèce dans l'aire d'étude constitue donc un enjeu modéré.

Concernant la Minuartie hybride, l'espèce se développe au sein de pelouses pionnières, généralement gravillonneuses. Ces habitats sont régulièrement présents le long du Rhin et notamment à proximité immédiate de la centrale de Rhinau. De ce fait, la Minuartie hybride est très fréquente sur le secteur inventorié qui affiche plusieurs zones à enjeux forts :

- En rive gauche de l'usine de Rhinau :
 - En limite nord, en lisière d'un boisement (environ 10 pieds / m²) - **zone concernée par les travaux principaux** ;
 - Le long de la limite ouest, au sein d'habitats entretenus – zone non concernée par les travaux principaux ;
 - Plus au sud, le long du contre-canal où la présence de pelouses très ouvertes et gravillonneuses lui sont favorables (jusqu'à une centaine d'individus / m²) – zone non concernée par les travaux principaux. Les travaux de confortement du contre-canal qui ont eu lieu fin 2020-début 2021 ont recréé des habitats pionniers et ont ainsi stimulé le développement de l'espèce.
- En rive droite de l'usine de Rhinau :
 - Le long de la pointe nord, l'espèce est régulièrement observée (20 pieds / m² en moyenne) – zone concernée par les travaux principaux ;

- Dans la partie sud, en bordure du Grand Canal - **zone concernée par les travaux principaux.**

La présence de cette espèce dans l'aire d'étude constitue donc un enjeu fort.

Un dossier CSRPN pour le déplacement de la Minuartie hybride et de la banque de graines associée est en cours d'instruction. Les propositions et les recommandations présentées dans ce dossier seront prises en compte pendant les travaux.

La localisation de la flore patrimoniale relevée sur le site de Rhinau est précisée sur la cartographie ci-dessous.



Figure 17 : Localisation de la flore patrimoniale sur le site de Rhinau

8.6.1.2 Espèces invasives

Les espèces invasives suivantes ont été relevées sur l'aire d'étude : le Solidage géant (*Solidago gigantea*) en rive droite et l'Onagre (*Oenothera sp.*) en rive gauche.

Elles sont localisées sur la figure ci-dessous.



Figure 18 : Localisation des espèces invasives identifiées

8.6.2 Habitats naturels

Les habitats naturels suivants ont été identifiés sur l'aire d'étude :

- En rive gauche :
 - Prairie thermophile entretenue ;
 - Espaces artificialisés ;

- Pelouses pionnières thermophiles ;
- Peupleraie sèche à peupliers noirs x fourré des bancs de graviers.
- En rive droite :
 - Talus thermophiles entretenus ;
 - Pelouses pionnières thermophiles ;
 - Espaces artificialisés ;

Ils sont localisés sur la cartographie ci-dessous.

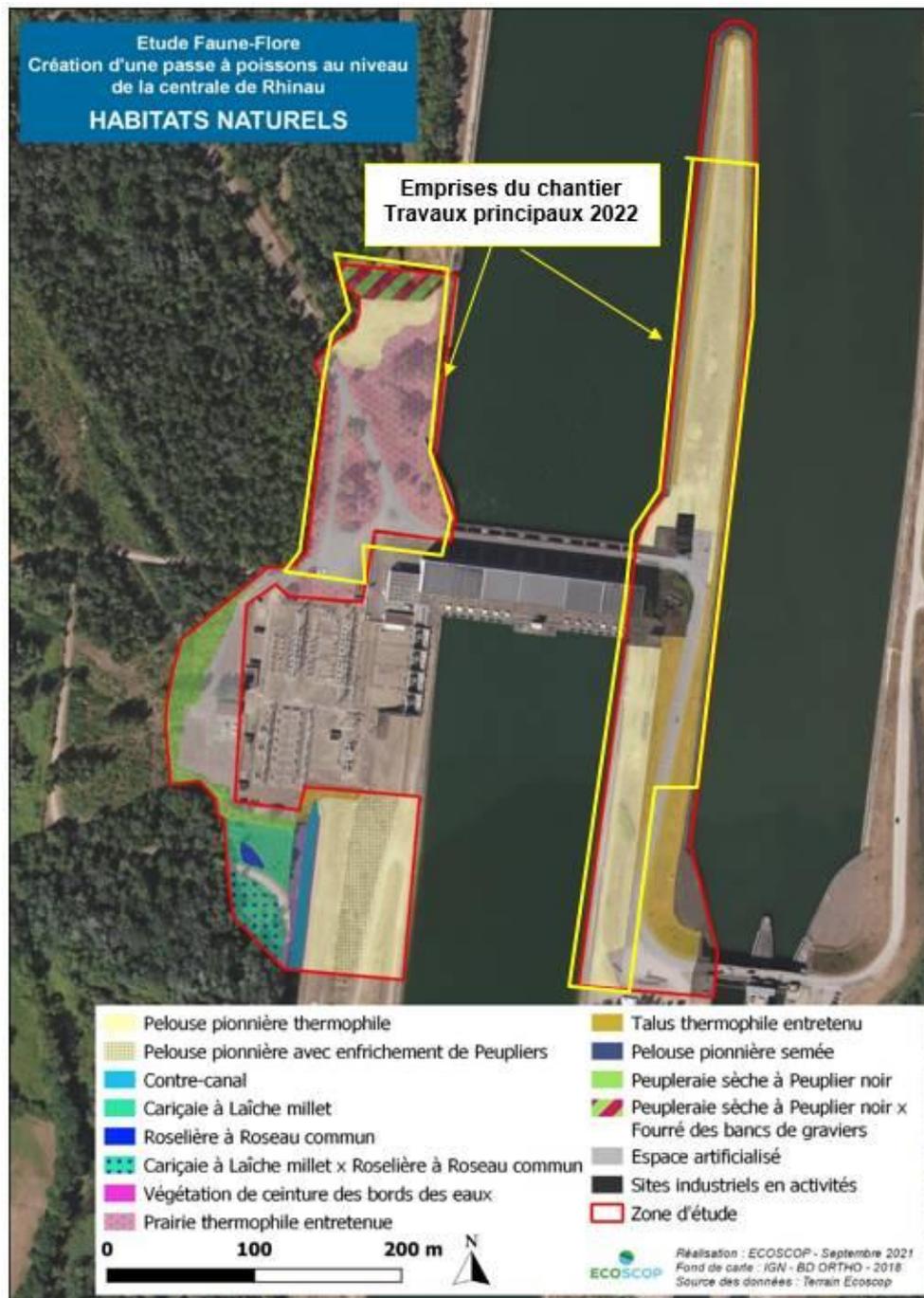


Figure 19 : Localisation des habitats naturels identifiés

02/12/2021

Les enjeux pour les milieux naturels sont variables selon le type de milieu considéré. Globalement, les enjeux sont forts pour les habitats concernés par la présence de la Minuartie hybride, espèce protégée en Alsace (pelouses pionnières thermophiles, prairie thermophile entretenue et pelouse pionnière semée).

Les habitats qui présentent une bonne naturalité, dont la structure est dominée par des espèces locales, mais où la Minuartie hybride est absente, sont considérés comme des zones d'enjeux moyens. La flore y est diversifiée, mais commune. C'est le cas des prairies thermophiles entretenues (en dehors du secteur à Minuartie) et des talus thermophiles entretenus.

Après analyse des résultats des inventaires floristiques et des habitats naturels, il en ressort 5 niveaux d'enjeux sur l'aire d'étude (voir cartographie ci-dessous) :

- Enjeux nuls : habitats artificialisés (route et usine) ;
- Enjeux très faibles : habitats très artificialisés offrant peu de potentialité à une flore diversifiée (chemin et espaces gravillonneux) ;
- Enjeux faibles : habitats hébergeant une flore commune et assez peu diversifiée, et/ou dégradés par la présence régulière d'espèces invasives ;
- Enjeux moyens : habitats de bonne naturalité, diversifiés et exempts ou peu touchés par les d'espèces invasives et accueillant une population d'Anthémis des teinturiers ;
- Enjeux forts : habitats abritant des stations de Minuartie hybride.



Figure 20 : Localisation des enjeux liés aux habitats et à la flore inventoriés sur le site de Rhinau

8.6.3 Faune

Les inventaires réalisés sur l'aire d'étude par ECOSCOP en 2021 ont permis de relever la présence des espèces patrimoniales suivantes :

- En rive gauche :
 - 1 espèce de mammifère : le Lièvre d'Europe (espèce quasi-menacée sur la Liste Rouge d'Alsace) ;
 - 4 espèces d'oiseaux protégées à l'échelle nationale : le Chardonneret élégant (vulnérable sur la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France), l'Hypolaïs polyglotte (vulnérable sur la Liste Rouge des oiseaux nicheurs menacés d'Alsace), le Faucon crécerelle (quasi-menacée sur la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France), l'Hirondelle rustique (quasi-menacée sur la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France) ;

- 1 espèce de reptile : le Lézard des murailles (espèce protégée).
- En rive droite :
 - 4 espèces d'oiseaux protégées à l'échelle nationale : le Chevalier guignette (quasi-menacée sur la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France), le Chardonneret élégant (vulnérable sur la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France), le Grand Cormoran (quasi-menacée sur la Liste Rouge des oiseaux nicheurs menacés d'Alsace), l'Hirondelle de fenêtre (quasi-menacée sur la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France).

Les espèces d'oiseaux suivantes inventoriées sur l'aire d'étude présentent des enjeux moyens (oiseaux à statut de patrimonialité faible ou moyen, potentiellement nicheurs sur le secteur) : le Chardonneret élégant, l'Hirondelle de fenêtre et l'Hypolaïs polyglotte.

Les espèces d'oiseaux suivantes inventoriées sur l'aire d'étude présentent des enjeux nuls (espèces non nicheuses sur le secteur) : le Chevalier guignette, le Faucon crécerelle, le Grand Cormoran et l'Hirondelle rustique.

Aucune zone de nidification n'a été identifiée au niveau des emprises travaux. Pour les espèces nicheuses liées aux boisements, les coupes d'arbres sont réalisées lors des travaux préparatoires, hors période sensible (hiver).

Des insectes patrimoniaux ont été identifiés lors des inventaires : l'Aeschne isocèle, l'Agrion de Mercure, le Grand Nègre des bois, la Leucorrhine à large queue. Ces espèces ont toutes été relevées en dehors des emprises travaux, en amont rive gauche de l'usine. Les milieux affectionnés par ces espèces ne sont pas présents au niveau des emprises travaux (contre-canal, mares, étangs, fossés... pour l'Aeschne isocèle, l'Agrion de Mercure, la Leucorrhine à large queue et friches arbustives pour le Grand Nègre des bois). Il n'y a donc pas d'enjeu pour les insectes au niveau de l'aire d'étude.

Les cartographies ci-dessous permettent de localiser la faune inventoriée sur le site et les enjeux associés.

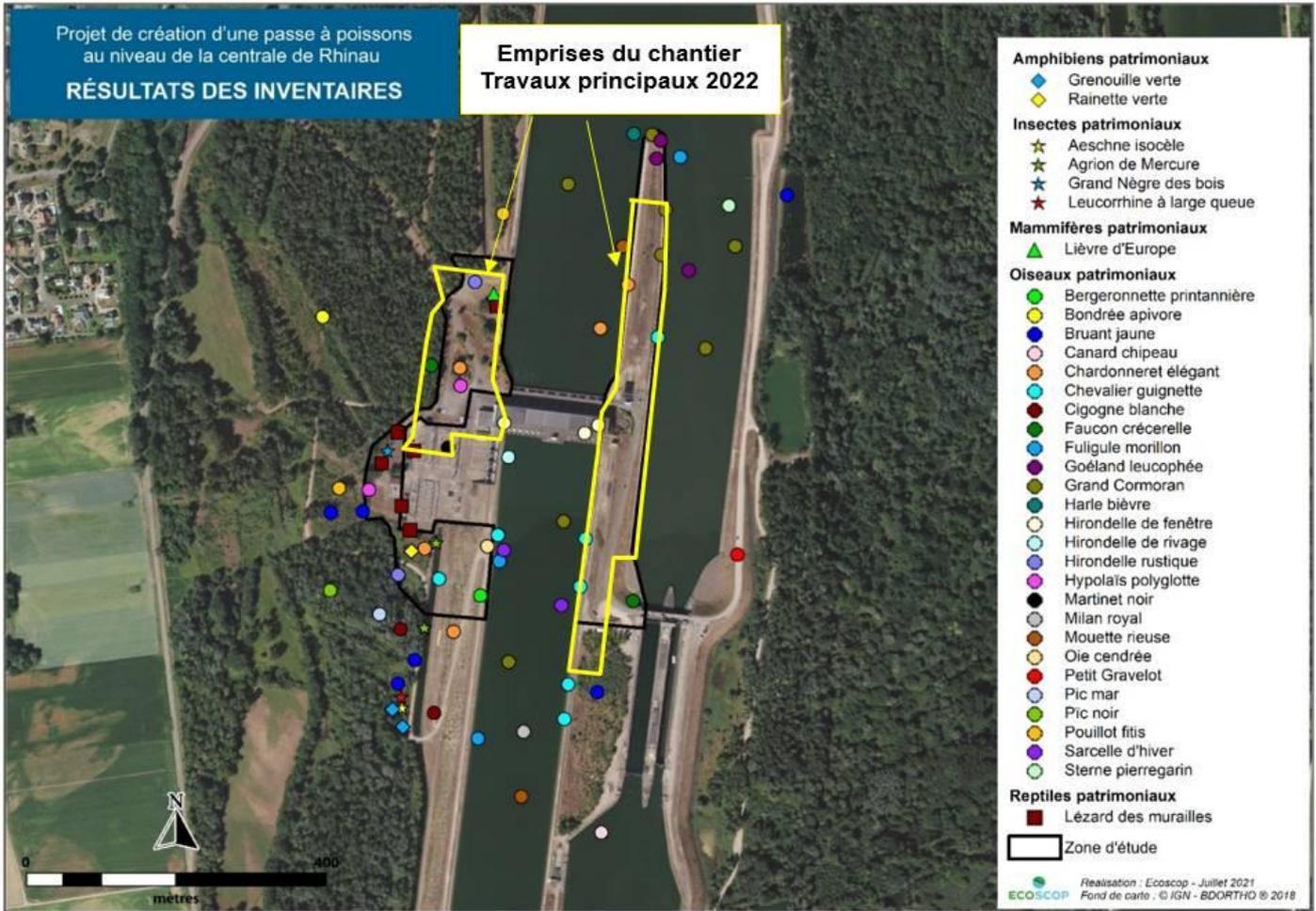


Figure 21 : Localisation de la faune

Globalement, au niveau de l'aire d'étude, les enjeux liés à la faune sont faibles à très faibles hormis le boisement situé au nord de la zone rive gauche.

Les secteurs d'enjeux moyens en rive gauche sont liés à l'avifaune patrimoniale nicheuse (milieux arbustifs sous les lignes électriques) et au Lézard des murailles (haies, abords des bâtiments EDF, milieux arbustifs sous les lignes électriques).

La carte suivante synthétise le niveau d'enjeu pour la faune sur la zone de travaux.

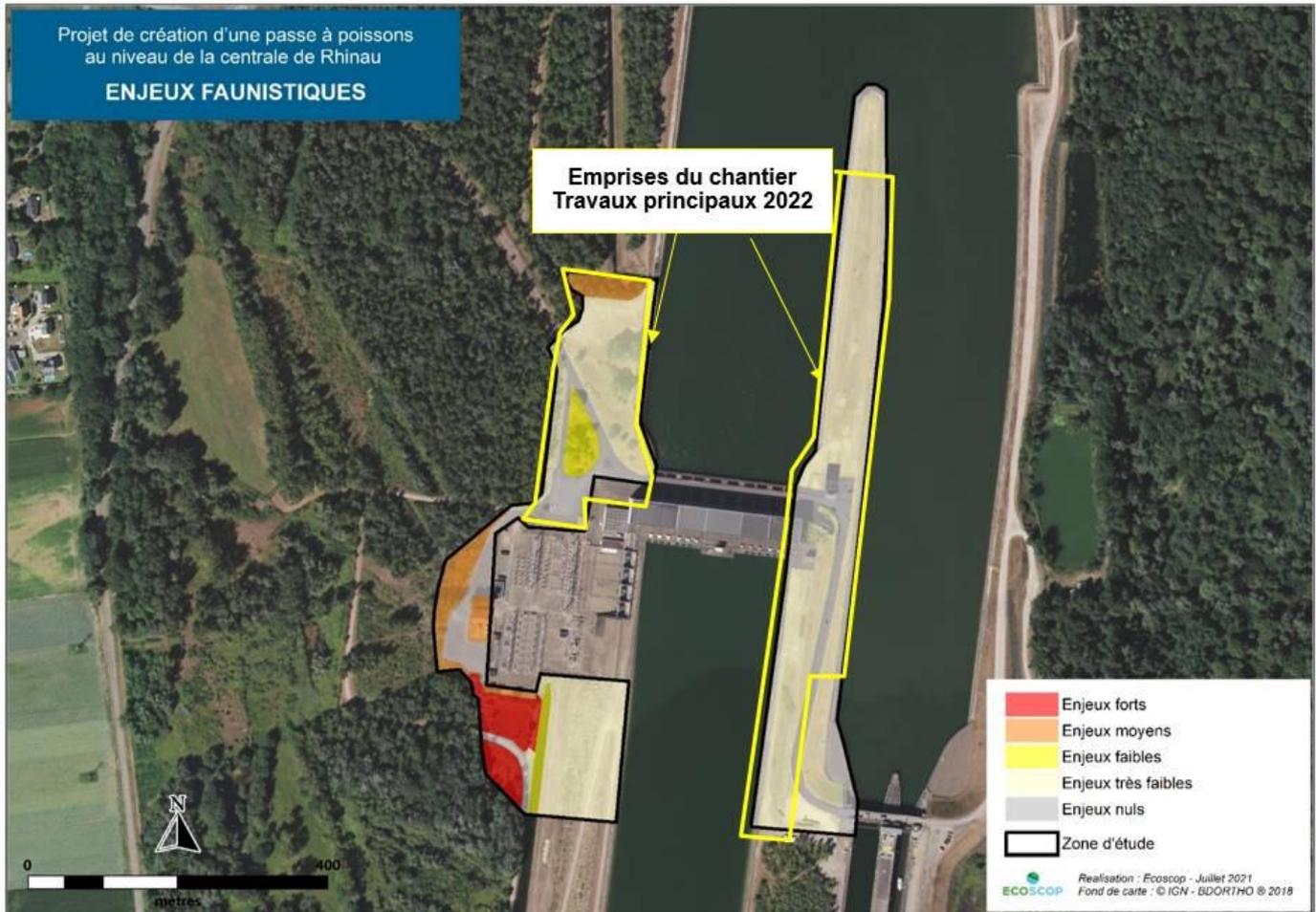


Figure 22 : Localisation des enjeux liés à la faune

9. DESCRIPTION DETAILEES DES MODALITES DES TRAVAUX

9.1 RAPPEL DES EMPRISES

Les travaux principaux consistent à créer la passe à poissons au niveau de l'usine de Rhinau. Les emprises concernent les rives droite et gauche de l'usine, comme l'illustre la cartographie ci-dessous.



Figure 23 : Localisation des zones de travaux

9.2 BASE VIE ET ACCES

Les accès et la viabilisation de la base vie du chantier seront réalisés dans le cadre des travaux préparatoires.

La carte suivante localise les emprises de la zone de base vie lors des travaux principaux.

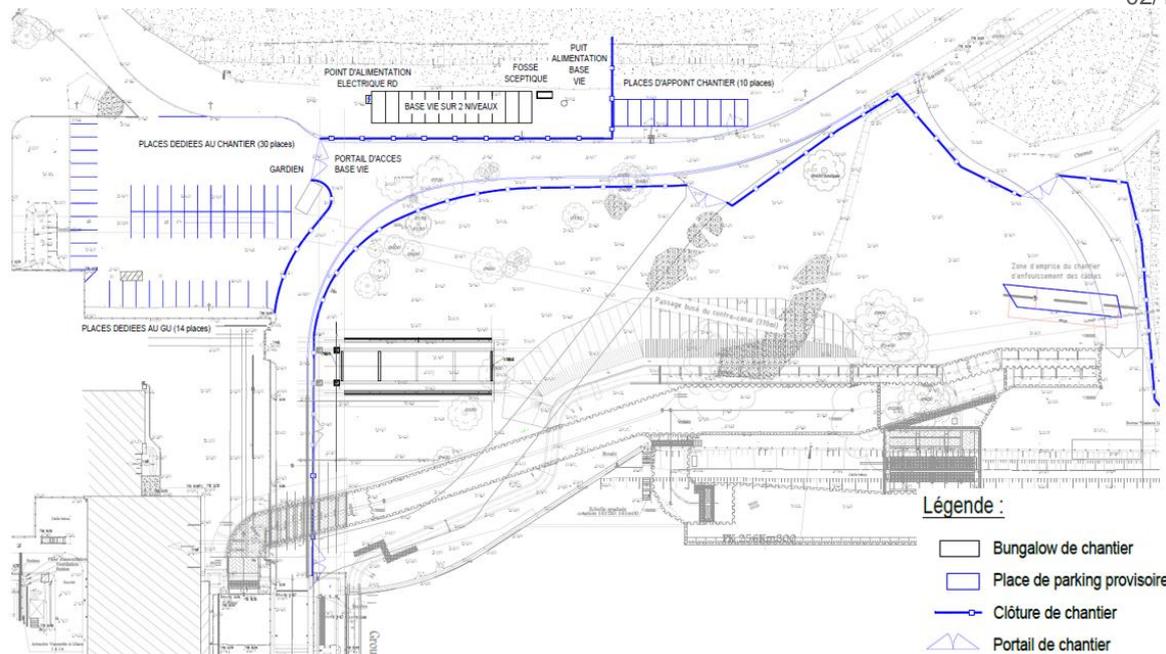


Figure 24 : Projection de l'installation de la base vie lors des travaux principaux

La base vie permettra d'accueillir 80 personnes au pic d'activité du projet. La base vie sera équipée d'un système d'assainissement autonome et agréé sans rejet direct sur le milieu aquatique.

Afin d'alimenter les douches et les sanitaires de la base vie, un puits de pompage sera réalisé. Un réservoir d'eau sera mis en place comme tampon entre la source et le point de distribution. L'évaluation de la consommation annuelle de cette alimentation en eau de la base vie est de 900m³/an

La route d'accès actuelle à l'usine se situe en rive gauche, sur l'emprise de la future passe à poissons. Lors des travaux préparatoires un dévoiement de la voirie sera réalisé.

La figure suivante localise le dévoiement de la voirie.

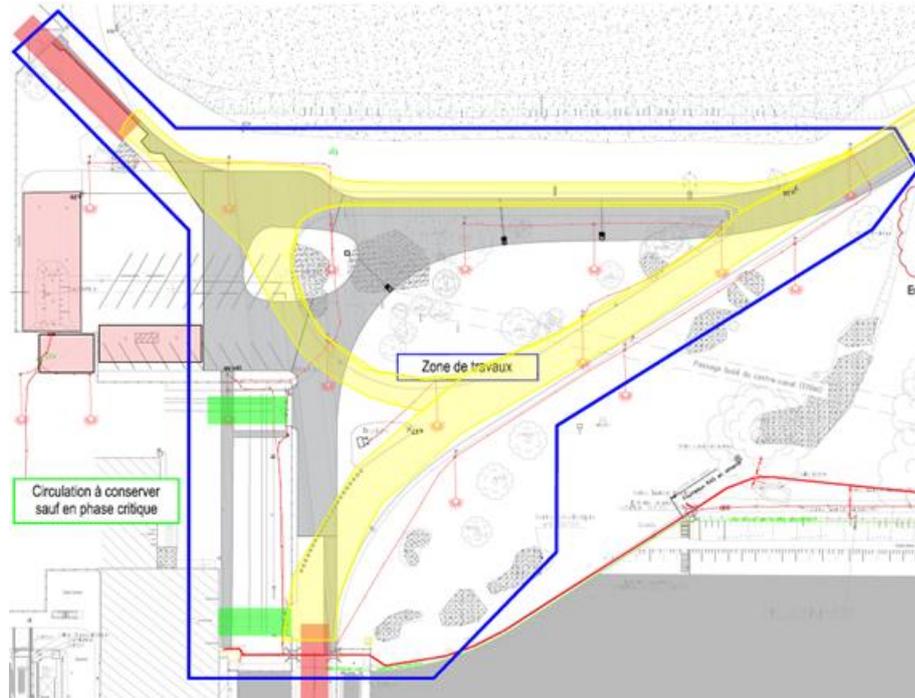


Figure 25 : Localisation de la nouvelle route d'accès à l'usine (en gris – ancienne route en jaune)

9.3 MISE EN PLACE DE BATARDEAUX PROVISOIRES

Pour travailler au sec, des batardeaux provisoires seront mis en place. Ils seront composés d'un rideau de palplanches battu au travers des dalles protégeant les berges du canal de fuite de l'usine et formant une enceinte rectangulaire étayée (butons, liernes, bracons) ou autostable.

9.3.1 Sur la zone d'implantation de la station de relevage et des entrées rive

Le batardeau est conçu pour protéger le chantier d'une hauteur d'eau de 162,00 NN, rehaussé d'une revanche de 50 cm, soit 162,50 NN (NN = système de coordonnées altimétriques « Normal Null », système en vigueur sur le Rhin). Il aura les caractéristiques suivantes :

- Cote supérieure : 162,50 NN (= cote du niveau aval pour une crue d'environ 4500 m³/s + revanche de 50 cm) ;
- Cote du batardeau côté canal et retour (protection de la zone radier) : 162,20 NN (le radier reste en permanence sous eau en equipression avec le canal).

9.3.2 Sur la zone d'implantation de la prise d'eau et de la microcentrale

Le batardeau est conçu pour protéger le chantier d'une hauteur d'eau de 173,40 NN (plus hautes eaux), rehaussé d'une revanche de 50 cm, soit 173,90 NN. Il aura les caractéristiques suivantes :

- Cote supérieure du batardeau (= rideau de sûreté) : 174,50 NN (= côte de la crête de digue) ;
- Cote du batardeau côté canal de force et retours (protection de la zone radier) : 173,90 NN.

9.3.3 Sur la zone d'implantation de la sortie piscicole

Le batardeau est conçu pour protéger le chantier d'une hauteur d'eau de 173,40 NN, rehaussé d'une revanche de 50 cm, soit 173,90 NN. Il aura les caractéristiques suivantes :

- Cote supérieure du batardeau (= rideau de sûreté) : 174,50 NN (= cote de la crête de digue) ;
- Cote du batardeau côté canal de force et retours (protection de la zone radier) : 173,90 NN.

9.4 STATION DE RELEVAGE RIVE GAUCHE

La réalisation de la station de relevage et de la prise d'eau est prévue selon le phasage suivant :

- Remblais de la plateforme pour rapprocher l'engin de battage du bord du canal de fuite ;
- Réalisation d'un batardeau aval en palplanches délimitant l'emprise de la prise d'eau ;
- Réalisation de l'enceinte étanche de la station de relevage en palplanches ;
- Terrassement à sec dans l'enceinte entre 163,00 NN et 160,50 NN, puis sous eau entre 160,50 m NN et le fond de fouille ;
- Mise en place sous eau de profilés répartis uniformément sur la surface de la fouille ;
- Coulage sous eau du béton immergé ;
- Mise à sec de la fouille par pompage après la prise du béton ;
- Mise en place du béton 1ère phase ;
- Mise en place des équipements électromécaniques (pompes, vannes...) ;
- Finition, contrôle commande et second œuvre (mise en place des pièces de serrurerie, et des appareils électriques, ...).

9.5 MICROCENTRALE RIVE DROITE

La réalisation de la microcentrale est prévue selon le phasage suivant :

- Réalisation de l'enceinte étanche de la microcentrale en palplanches ;
- Terrassement à sec dans l'enceinte entre 164,00 NN et 160,50 NN, puis sous eau entre 160,50 m NN et le fond de fouille ;
- Mise en place sous eau de profilés répartis uniformément sur la surface de la fouille ;
- Coulage sous eau du béton immergé ;
- Mise à sec de la fouille par pompage après la prise du béton ;
- Mise en place du béton 1ère phase ;
- Mise en place des équipements électromécaniques (moyen de manutention, aspirateur, turbine, vanne...) ;
- Mise en place du béton 2ème phase ;
- Finition, contrôle commande et second œuvre (mise en place des pièces de serrurerie, et des appareils électriques, ...).

9.6 AUTRES OUVRAGES DE GENIE CIVIL

Les ouvrages de génie civil situés sous la nappe sont réalisés à l'abri d'une fouille blindée grâce à deux rideaux de palplanches liaisonnés et tirantés ou butonnés en tête. Ces rideaux de palplanches sont conservés en coffrage perdu. Le phasage sera le suivant :

- Réalisation d'une enceinte étanche en rideau de palplanches ;
- Terrassement à sec puis sous eau jusqu'à la cote du fond de fouille ;

- Mise en place sous eau de profilés métalliques répartis uniformément sur la surface de la fouille ;
- Coulage sous eau du béton immergé ;
- Mise à sec de la fouille par pompage ;
- Mise en place du béton de forme d'une épaisseur de 20 cm et des bajoyers pour les entrées de rive.

9.7 CAS PARTICULIER DES ENTREES DE GROUPE

La dalle aspirateur de l'usine principale a été dimensionnée pour reprendre les efforts :

- De poussées de l'eau de l'aspirateur de l'usine en fonctionnement ;
- Des efforts du poids de l'eau sur la dalle aspirateur de l'usine, aspirateur vidangé pour maintenance.

Ainsi, la dalle ne peut reprendre sans précautions préalables les efforts de poussée de l'eau, si le volume d'eau au-dessus de lui est vidangé.

La réalisation des voiles de fermeture se fera donc en eau et à l'abri des remous liés aux écoulements aval, grâce à la mise en place d'un batardeau dans les rainures prévues pour le batardage des aspirateurs. Les batardeaux mis en place sont ceux utilisés pour le batardage classique des groupes, utilisés sans modification pour cette phase de travaux. Un lot de 6 batardeaux est disponible. Ces batardeaux seront positionnés sur une arche atteignant la frontale de la dalle aspirateur, afin de permettre aux groupes de fonctionner. Les batardeaux seront rehaussés jusqu'au minimum à la cote de protection du niveau aval à 162,50 NN (162,00 NN + 50 cm de revanche).

Une mise en indisponibilité temporaire des groupes a été prévue pour la réalisation du batardage des groupes en vue des travaux sur les entrées groupe.

Les ouvertures créées dans les culées sont réalisées par sciage. Ce sciage est réalisé à sec ou sous eau selon la solution retenue par l'entreprise.

Au droit des culées, un batardeau caisson est mis en place, perpendiculairement au bajoyer. Afin de permettre un raccordement étanche entre le rideau de palplanche et la culée, ainsi que pour passer les ouvrages existants comme le canal des glaces, des colonnes de jet grouting sont réalisées. Ces colonnes ont un rôle de soutènement et d'étanchéité.

9.8 CONDUITE FORCEE ENTERREE ET CONDUITE D'INJECTION DU DEBIT COMPLEMENTAIRE

Le tronçon amont situé dans la digue amont rive droite sera réalisé entre deux rideaux de palplanches servant de soutènement provisoire. Les palplanches sont laissées en définitif dans le corps de la digue.

Le tronçon intermédiaire longeant puis traversant la route d'accès aux écluses sera réalisé à l'aide de fouilles soutenues par un blindage mobile afin de limiter l'impact provisoire sur la route d'accès aux écluses.

Le tronçon aval se raccordant à la microcentrale et alimentant le bassin d'injection du débit complémentaire sera mis en place avec des fouilles soutenues par un blindage mobile.

9.9 CANAUX D'ALIMENTATION DES ENTREES GROUPE

Les canaux d'alimentation des entrées de groupe traversent la route d'accès aux écluses de Rhinau. La route doit être déviée pour la réalisation d'un premier tronçon de canal, puis basculée

au-dessus du tronçon réalisé afin de permettre de réaliser la suite du canal d'alimentation sans couper la circulation.

9.10 VOLEES DE BASSINS AVAL

Les bassins de montaison situés sous la nappe seront réalisés à l'abri d'une fouille blindée par un rideau de palplanches en vis-à-vis (éventuellement butonnés ou contreventés) et d'un bouchon étanche (béton immergé) dimensionné pour reprendre les sous pressions hydrostatiques de la nappe.

Les rideaux de palplanches sont conservés comme bajoyers définitifs et le béton immergé est conservé comme radier définitif des bassins. Un béton de forme d'épaisseur variable est mis en place pour obtenir les pentes souhaitées pour les bassins.

Les bassins de montaison situés au-dessus de la nappe seront réalisés à partir d'une fouille terrassée à 3 pour 2, puis remblayés de part et d'autre.

Les bassins de montaison situés au-dessus du terrain naturel sont réalisés sur un remblai suffisamment compacté pour en supporter le poids.

9.11 CANAL DE LIAISON RIVE GAUCHE-RIVE DROITE TRONÇON USINE

La méthodologie de réalisation est la suivante :

- Réalisation du canal ;
- Réalisation des massifs supports en place, à partir d'une nacelle déportée depuis le pont route ou grâce à un moyen de manutention spécifique ;
- Mise en place du canal grâce à un engin de manutention.

Au droit des culées, des ancrages et des joints de dilatation seront mis en place dans le bajoyer, afin de conserver des éléments solidaires.

9.12 CANAL DE LIAISON AMONT / AVAL

Le canal de liaison amont/aval est posé sur le terrain naturel. Afin de reprendre les efforts transmis par la poussée des terres de la rampe de circulation permettant le franchissement du canal, une structure en béton armé en « double U » est réalisée.

En complément, des profilés sont battus en bordure du canal de navigation afin de supporter le poids supplémentaire apporté par le canal de liaison amont/aval.

9.13 VOLEE DE BASSINS AMONT RIVE DROITE

Les travaux des bassins de montaison amont se font à l'abri d'un rideau de palplanches servant de soutènement à la route d'accès aux écluses. Le talus est déblayé pour implanter le radier et les voiles en béton armé des bassins.

9.14 CANAL DE RACCORDEMENT AMONT

Le canal de raccordement amont qui traverse la digue amont RD et la route d'accès aux écluses est réalisé à l'abri d'un rideau de palplanches servant de soutènement.

9.15 MODIFICATION DE LA FOSSE A DETRITUS EXISTANTE

La modification de l'évacuation de la fosse à détritux existante est réalisée à l'abri d'une fouille blindée grâce à deux rideaux de palplanches liaisonnés et tirantés ou butonnés en tête. Ces rideaux de palplanches sont retirés à l'issue du remblaiement de la fosse.

Pour permettre de travailler au sec, un batardeau provisoire est prévu sur la zone de raccordement au niveau du garage aval des écluses. Le batardeau est conçu pour protéger le chantier d'une hauteur d'eau de 162,00 NN, rehaussé d'une revanche de 50 cm, soit 162,50 NN.

Le batardeau provisoire est composé d'un rideau de palplanches battu au travers des dalles protégeant les berges du canal de navigation et formant une enceinte rectangulaire étayée (butons, liernes, bracons) ou autostable ayant les caractéristiques suivantes :

- Cote supérieure du batardeau : 162,50 NN (= cote du niveau aval pour une crue d'environ 4500 m³/s + revanche de 50 cm),

Les travaux se poursuivront avec le séquençage suivant :

- Réalisation d'une enceinte étanche en rideau de palplanches ;
- Terrassement à sec puis sous eau jusqu'à la cote du fond de fouille ;
- Coulage sous eau du béton immergé ;
- Mise à sec de la fouille par pompage ;
- Mise en place des conduites d'évacuation de la fosse à détrit ;
- Remblaiement de la fouille ;
- Retrait des palplanches de soutènement provisoire si possible ;
- Démantèlement du batardeau provisoire.

9.16 PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX

Les travaux principaux de création de la passe à poissons de Rhinau devraient débuter en septembre 2022 et se terminer en juillet 2025.

Le phasage général pour la création de la passe à poissons sera le suivant :

- Mise en place des palplanches ;
- Terrassements ;
- Mise en place des profilés métalliques d'ancrage ;
- Réalisation du génie civil ;
- Mise en place des organes mécaniques ;
- Mise en place du matériel électrique et raccordement des équipements ;
- Réalisation des essais.

10. EVALUATION DES INCIDENCES DES TRAVAUX SUR LE MILIEU NATUREL ET MESURES ASSOCIEES

10.1 INCIDENCES SUR LE MILIEU TERRESTRE ET SEQUENCE ERC

Les terrassements prévus dans le cadre de la création de la passe à poissons sont de nature à impacter le couvert végétal et les habitats naturels du site.

10.1.1 Flore et Habitats naturels

L'emprise de la passe à poissons nécessite des terrassements en rives droite et gauche de l'usine de Rhinau. Ces terrassements impacteront des secteurs de présence de la Minuartie hybride et de l'Anthémis des teinturiers.

L'Anthémis des teinturiers sera impactée sur la totalité de la surface inventoriée en rive gauche soit 1500 m². Cette espèce végétale est classée vulnérable sur la liste rouge d'Alsace. Cependant, le statut de vulnérabilité n'est pas applicable pour cette population issue de semences prairiales. Dans le cadre des mesures de revégétalisation prévues après les travaux (cf. § 10.1.4), cette espèce sera utilisée dans le mélange de semences prairiales afin de retrouver cette espèce sur site.

Les emprises des travaux principaux concernent également des secteurs de présence de la Minuartie hybride comme l'illustre la carte ci-dessous.



Figure 26 : Emprises des travaux principaux et zones de présence de la Minuartie hybride

Le secteur de présence de la Minuartie hybride situé en amont rive gauche de l'usine de Rhinau n'est pas concerné par les emprises travaux. Ce secteur situé le long du contre-canal présente la plus grande surface inventoriée (8035 m²) et la plus forte densité de Minuartie hybride relevée (jusqu'à une centaine d'individus / m²).



Figure 27 : Photos de la Minuartie hybride sur le site de Rhinau (2021)

L'emprise des travaux principaux en rives droite et gauche concerne directement des secteurs de présence de la Minuartie hybride. Pour limiter les impacts des travaux sur l'espèce, les possibilités d'évitement des secteurs de présence ont été étudiées en phase projet. Ainsi :

- Les emprises en rive droite ont été réduites au minimum au niveau du musoir sur la partie Nord et en amont immédiat de l'usine ;
- Les emprises en rive gauche ont été définies de façon à limiter l'impact sur le secteur le plus au Nord et à éviter le second secteur de présence.

Ces mesures d'évitement ne permettent pas de supprimer totalement l'impact des travaux principaux sur la Minuartie hybride. En effet, les emprises de la passe à poissons impacteront plusieurs secteurs de présence de l'espèce sur une surface de 8560 m², soit 45% de la surface totale inventoriée (19 000 m²).

Cette espèce étant protégée en Alsace, un dossier de dérogation (CSRPN) pour le déplacement de la Minuartie hybride et de la banque de graines associée est en cours d'instruction.

Cette espèce, présente autour d'autres aménagements EDF sur le Rhin, a déjà fait l'objet de mesures de transplantation lors de travaux. Les retours d'expérience d'EDF sur cette espèce après travaux sont positifs avec une très bonne reprise et une recolonisation des zones transplantées. Cela confirme le caractère pionnière de cette espèce et sa forte résilience sur les milieux ouverts.

Les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement prévues et détaillées dans le dossier de dérogation sont les suivantes :

- Limitation des emprises en phase travaux pour réduire l'impact ;
- Déplacement de l'espèce et de sa banque de graines sur des stations d'accueil non impactées sur site ou analogue afin de réduire l'impact ;
- Mise en place d'un suivi pendant et après travaux comme mesure d'accompagnement ;

- Mesures de revégétalisation prévues après les travaux (voir § 10.1.4) pour réduire l'impact du chantier sur le milieu.

10.1.2 Faune

10.1.2.1 Avifaune

Parmi les espèces identifiées sur l'aire d'étude, aucune espèce ne niche au sol sur la zone des travaux. Les opérations de terrassement n'auront pas d'impact direct sur les oiseaux. Les espèces dérangées par les nuisances du chantier trouveront des zones de tranquillité à proximité de l'aire d'étude (milieux ouverts en amont ou en aval et milieux boisés à proximité immédiate).

10.1.2.2 Mammifères

Le Lièvre d'Europe a été identifié sur l'aire d'étude. Cette espèce est de passage sur le site qui n'est pas favorable à la reproduction de cette espèce.

Les travaux n'auront pas d'incidence directe sur l'espèce en dehors du dérangement possible lié aux travaux (nuisances sonores, présence d'engin etc...). Des habitats de substitution au nord de l'aire d'étude pourront être utilisés par l'espèce en cas de dérangement.

10.1.2.3 Insectes

Des insectes patrimoniaux ont été identifiés lors des inventaires. Ces espèces ont toutes été relevées en dehors des emprises travaux, en amont rive gauche de l'usine. Les milieux affectionnés par ces espèces ne sont pas présents au niveau des emprises travaux (contre-canal, mares, étangs, fossés... pour l'Aeschne isocèle, l'Agrion de Mercure, la Leucorrhine à large queue et friches arbustives pour le Grand Nègre des bois). Il n'y a pas d'enjeu pour les insectes patrimoniaux au niveau de la zone de travaux en partie du fait de l'évitement de la zone amont RG.

10.1.2.4 Reptiles

Seul le Lézard des murailles a été identifié sur le secteur des travaux. C'est une espèce protégée mais commune. Les zones concernées par des terrassements ne constituent pas l'habitat de prédilection de ce lézard. En effet, aucune zone propice au repos ou à la reproduction de cette espèce n'a été identifiée sur ce secteur (aucun muret en pierres ou zone rocheuse). Le Lézard des murailles peut utiliser la zone pour se déplacer et éventuellement pour se nourrir. La période de travaux est prévue à partir de septembre 2022. A cette période, le Lézard des murailles présente une capacité de fuite importante. Les travaux n'auront donc pas d'incidence sur le Lézard des murailles. Si l'espèce est dérangée par les travaux, elle pourra se déplacer facilement vers des zones de tranquillité.

10.1.3 Risque de dispersion d'espèces invasives

Les terrassements concernent des secteurs où des espèces invasives ont été inventoriées (Solidage géant en rive droite et Onagre en rive gauche). Les terrassements sont susceptibles de provoquer la dispersion de ces espèces invasives.

Un protocole élaboré sur la base des recommandations de l'entreprise « Nature et techniques » sera mis en place pour éviter la dispersion des espèces invasives.

La revégétalisation du site prévue (voir § 10.1.4), permettra de concurrencer le développement des espèces invasives lors de la reprise de la végétation.

Afin d'éviter l'apport d'espèces invasives sur le chantier, tous les véhicules devront être propres et nettoyés. Il en sera de même lorsqu'ils quitteront le site.

Avec l'application de ces mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement, le risque de dispersion des espèces invasives sera faible.

10.1.4 Plan de renaturation et revégétalisation du site

La revégétalisation et la renaturation du site constitue une mesure de réduction et d'accompagnement. Ce travail de proposition a été effectué en partenariat avec « Nature et techniques », prestataire qui possède de solides compétences en génie écologique. Les grands principes de ce plan de gestion sont présentés ci-dessous.

10.1.4.1 Grands principes

A terme, après la réalisation de la passe à poissons, EDF souhaite engager des opérations de revégétalisation et renaturation du site conciliant intégration paysagère et intérêt/attractif écologique pour la biodiversité du Rhin.

Les objectifs étant :

- Le maintien d'une fonctionnalité écologique des zones impactées notamment concernant l'impact sur la Minuartie hybride et l'Anthémis des teinturiers;
- L'utilisation d'espèces locales pour favoriser la résilience du système ;
- L'évitement de la dissémination des espèces invasives.
- L'intégration paysagère en lien avec la création de la passe à poissons ;
- L'intérêt/attractif écologique pour la biodiversité du Rhin ;
- La facilitation de l'entretien régulier de la végétation aux abords des ouvrages en lien avec le Programme global d'entretien de la végétation sur le Rhin des aménagements hydroélectriques EDF.

Le projet de revégétalisation concernera 2 types de zones distinctes :

- La zone de coupe d'arbres au nord-ouest du périmètre (zone limitrophe au boisement naturel) ;
- Les zones de pelouse et prairie impactées (notamment au regard des 2 espèces patrimoniales impactées).

10.1.4.1.1 Plantation d'arbre

Sur ce secteur des arbres et arbustes seront implantée. La composition de cette haie ainsi que le choix des essences prendront en compte les principes du label « végétal local ».

10.1.4.1.2 Ensemencement prairial

Le choix des variétés prendra en compte les principes du label « végétal local » et les 2 espèces patrimoniales impactées (Minuartie hybride et Anthémis des teinturiers).

10.1.4.2 Cas particulier de la Minuartie hybride

Ce plan de gestion prendra également en compte la mesure d'accompagnement de cette espèce avec notamment :

- La limitation des emprises en phase travaux pour réduire l'impact ;
- Le déplacement de l'espèce et de sa banque de graines sur des stations d'accueil non impactées sur site ou analogue afin de réduire l'impact ;
- La réimplantation sur les zones impactées par les travaux mais effectuée sur des zones favorables ou la Minuartie n'était pas présente avant travaux.

- La Mise en place d'un suivi spécifique pendant et après travaux Programme global d'entretien de la végétation sur le Rhin

10.1.4.3 Programme global d'entretien de la végétation sur le Rhin

Sur le Rhin, il existe déjà une dynamique locale d'entretien de la végétation. Les principes de la revégétalisation prévue dans le cadre des travaux de création de la passe à poissons de Rhinau tiendront compte de cette dynamique déjà en place afin de maintenir un entretien pérenne de la végétation sur le Rhin.

10.1.4.4 Suivi et modalité de mise en œuvre

La revégétalisation et la renaturation du site feront l'objet d'un suivi régulier à court et moyen terme.

Les modalités précises de cette revégétalisation et du suivi mis en place seront détaillées dans un plan d'action réalisé pendant les travaux principaux.

Un titulaire, compétent en restauration écologique, sera choisi via une procédure d'appel d'offre pour l'été 2022 avant le début du chantier.

10.1.4.5 Zones concernées

La modalisation 3D suivante permet d'identifier les zones en vert qui feront l'objet du plan de renaturation et en gris/blanc la zone d'arbres replantés en aval RG.



Figure 28 : Vue d'architecte en 3D de la zone post travaux

10.1.5 Synthèse sur la séquence ERC du milieu terrestre

Les travaux n'impacteront pas l'amont rive gauche de la zone d'étude qui concentre les enjeux faunistiques, floristique et des habitats avec la présence de zone humide. Cette zone fera l'objet d'une mesure d'évitement pendant toute la durée du chantier.

Concernant la présence de la Minuartie hybride impactée directement par le projet, des mesures d'évitement et de réduction sont prévues et détaillées dans le dossier de dérogation en cours d'instruction.

En terme de mesure d'accompagnement un plan de renaturation et de revégétalisation sera mise en œuvre pendant toute la durée des travaux afin d'éviter le développement d'espèce invasive et de permettre le maintien de la Minuartie sur la zone après travaux.

Un contrôle du chantier sera réalisé afin de s'assurer de la bonne mise en œuvre de ces mesures.

10.2 INCIDENCES SUR LE MILIEU AQUATIQUE

10.2.1 Contexte du Rhin sur la zone d'étude

La zone d'étude concerne une partie aménagée du Rhin liée à la présence du barrage usine de Rhinau et à l'activité de navigation. Les berges sont très artificialisées et constituées de dalles bétonnées. Elles font l'objet d'un entretien régulier pour limiter le développement de la végétation.

10.2.2 Travaux concernant le milieu aquatique

La création de la passe à poissons concerne le milieu aquatique lors des phases suivantes :

- Mise en place de batardeaux provisoires pour isoler le chantier :
 - o Sur la zone d'implantation de la station de relevage et des entrées rive,
 - o Sur la zone d'implantation de la prise d'eau et de la microcentrale,
 - o Sur la zone d'implantation de la sortie piscicole,
- Création d'aménagement des berges lié à la création de la passe.

Les linéaires concernés sont similaires car les zones aménagées par le futur ouvrage sont identiques avec les zones batardées.

Les linéaires de rive concernés se répartissent de la manière suivante :

- o 14 m pour la sortie piscicole en RD amont (canal de force),
- o 23 m pour la prise d'eau du circuit hydraulique amont RD (canal de force),
- o 29 m pour la l'évacuation de a fosse à détritux existante en RD (canal de navigation),
- o 35 m pour l'entrée piscicole de rive RD (canal de fuite),
- o 65 m pour la station de relevage et l'entrée de rive RG (canal de fuite).

La figure suivante permet d'apprécier la localisation de ces linéaires (en bleu).

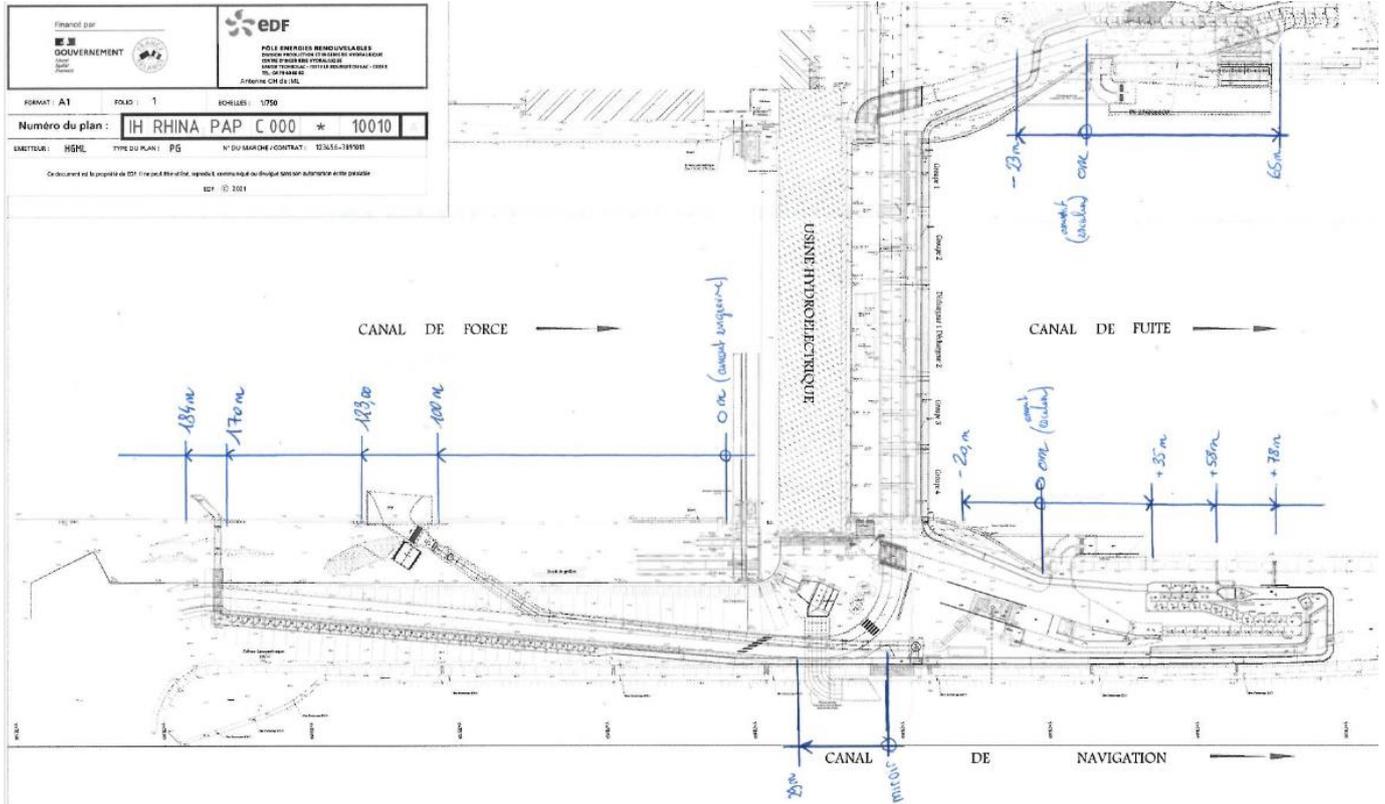


Figure 29 : Localisation des linéaires de rive concernés par le projet

10.2.3 Evaluation des incidences

Le secteur concerné par la création des aménagements en berge est très fortement artificialisé. Le canal est constitué de berge en dalle béton sur tout le profil comme illustré sur les photos ci-dessous. Les secteurs de chantier se situent dans un secteur anthropisé et industriel marqué par l'activité de navigation et l'exploitation de l'usine.



Figure 30 : Photos des berges artificialisés sur les zones de travaux

Les interventions prévues seront limitées au niveau des linéaires de berge concernée. Il n'y aura pas de modification de l'hydrologie et des écoulements en amont et en aval des zones de chantier. La mise en place de batardeau permettra de d'isoler le chantier du milieu aquatique. Il va modifier les berges de façon temporaire sur un secteur déjà artificialisé. La mise en place des batardeaux par battage n'entraînera pas de risque de remise en suspension de sédiment.

La mise en place des batardeaux constitue une première mesure pour s'isoler de la masse d'eau et ne pas impacter la qualité d'eau. Ce mode opératoire permet de limiter fortement le risque de pollution. Des mesures supplémentaires seront mises en place vis-à-vis de la maîtrise des pollutions :

- Disposer de kits anti-pollution (barrages flottants, produits absorbants) ;

- Assurer l'entretien régulier de l'ensemble du matériel présent sur le chantier afin d'éviter des fuites d'huile, d'hydrocarbure, etc... ;
- Stationner les engins sur des aires prévues à cet effet, à distance du milieu aquatique,

Quelques phases de chantier vont nécessiter de réaliser du bétonnage au contact direct du Rhin, les principales interventions étant réalisées à l'abri des enceintes en palplanches. Le béton immergé est un béton classiquement utilisé pour des travaux subaquatiques et notamment sur le Rhin. Ce type de béton permet de limiter le risque de dilution dans l'eau. Néanmoins cette activité pourrait générer un départ de laitance et entraîner une potentielle dégradation de la qualité d'eau très localisée et de très courte durée en aval des zones de chantier. Le volume d'eau transitant dans le canal étant très important, l'impact du très faible volume de laitance peut être considéré comme nul au regard de la dilution.

La base vie sera équipée d'un système d'assainissement autonome et agréé sans rejet direct sur le milieu aquatique.

En synthèse ces opérations en berge n'auront pas d'impact sur le cycle biologique des espèces aquatiques et leurs habitats (secteur artificialisé non propice à l'installation de ces espèces). Les travaux de création de la passe à poissons ne vont pas modifier les habitats déjà peu disponibles pour la faune aquatique. Le risque de dégradation de la qualité d'eau sera très faible au regard des faibles utilisations de bétonnage et des débits transitant sur la zone de travaux. L'activité de navigation et d'exploitation de l'usine induit déjà un dérangement de la faune piscicole.

Les travaux n'auront pas d'impact sur le milieu aquatique d'un point de vue de la qualité d'eau et de la faune et la flore aquatique.

10.3 MESURES LIEES A LA PROPRETE ET A LA GESTION DES DECHETS

La propreté du chantier et des accès, y compris des zones réservées aux installations de chantier et au stockage des matériels et matériaux, sera surveillée pendant toute la durée des travaux. Aucun rejet dans l'environnement n'est autorisé. De ce fait les déchets seront évacués régulièrement.

Le Titulaire des travaux s'engagera à collecter et à trier sur le chantier les déchets provenant de son fonctionnement ou de son activité. Il devra ensuite les faire éliminer au sein de filières agréées et avec des prestataires autorisés (transporteurs, regroupement / prétraitement / valorisation / élimination, ...) avec émission de BSD pour les déchets dangereux ou de bons d'enlèvement pour les déchets non dangereux.

Tous les déchets du chantier seront récupérés et stockés provisoirement sur des zones de stockage temporaire réalisées à proximité des zones de travail. Il sera interdit de réaliser un brûlage des déchets sur site.

Enfin, une remise en état du site sera réalisée à la fin du chantier, notamment aux abords proches des aménagements, avec l'évacuation de tous les stocks et déchets selon les filières appropriées.

10.4 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE GESTION

Ces travaux sont compatibles avec les objectifs DCE de la masse d'eau et les orientations du SDAGE Rhin Meuse et du SAGE III Nappe-Rhin.

11. EVALUATION DES EFFETS DE LA PASSE A POISSONS SUR L'AMENAGEMENT EXISTANT

11.1 PREAMBULE

Les éléments présentés ci-dessous font référence à la description des ouvrages projetés dans les paragraphes précédents.

L'aménagement hydroélectrique de Rhinau restera en fonctionnement pendant toute la durée des travaux. Les travaux ne nécessitent pas de modification de l'exploitation normale de l'aménagement.

Les ouvrages projetés ayant un impact sur les ouvrages classés (notamment le barrage latéral situé en amont RD de l'usine) sont dimensionnés en tenant compte des Eurocodes et des exigences de l'ATB visant les cas de chargement relatifs aux différentes situations d'exploitation et à la situation de séisme.

Les dispositions constructives appropriées sont par ailleurs prises pour maîtriser le risque d'érosion interne à l'interface entre les ouvrages projetés et les ouvrages existants.

D'une manière générale, l'enveloppe externe des ouvrages existants n'est pas modifiée.. Les coupes en travers des ouvrages ne sont pas modifiées.

11.2 IMPACTS SUR LES OUVRAGES EXISTANTS A L'AVAL DE L'USINE

11.2.1 En termes de stabilité

11.2.1.1 Sur les ouvrages en remblai

Globalement les travaux prévus sur les ouvrages en remblai à l'aval de l'usine hydroélectrique, ne constituent pas un enjeu en termes de sûreté (digues du canal de fuite réalisées en déblais).

En phase travaux, même si le risque sûreté est inexistant, le dispositif de double barrière hydraulique avec écran de sûreté en palplanches, fiché dans le remblai à l'arrière des dalles de couvertures sera mis en œuvre au droit des entrées piscicoles de rives pour éviter tout risque de glissement des talus.

Une attention particulière est portée pour le battage des palplanches au travers du revêtement béton armé (épaisseur variable de 35 cm à 60 cm) qui constitue l'étanchéité de la berge en effectuant notamment les opérations suivantes :

- Pré-découpage et évacuation du revêtement existant sur la surface d'emprise de la traversée (largeur des palplanches + 10 cm)
- Etanchement de la zone par la réalisation, côté aval du batardeau, d'un remplissage avec du béton de l'espace entre la palplanche et le revêtement découpé.
- Le démantèlement du batardeau se fera par recépage des palplanches et réalisation au-dessus du recépage, d'un corset en hydrobéton de 0,50 m x 0,50 m, de largeur et d'épaisseur, sur tout le linéaire de l'enceinte palplanches. La partie des palplanches fichée dans la digue reste en place.

En phase d'exploitation, afin de supporter le poids supplémentaire apporté par le canal de liaison amont/aval, des profilés métalliques de type HEA répartis régulièrement, seront mis en œuvre par vibrofonçage en tête du talus du canal de navigation.

11.2.1.2 Sur les ouvrages en béton

Concernant les entrées de groupe, il a été vérifié par le calcul que les découpes réalisées dans les culées de rive des groupes G1 et G4 n'avaient pas d'impact sur la stabilité de l'usine.

De la même manière, il a été vérifié que la réalisation des voiles de fermeture au-dessus des dalles aspirateurs de l'usine n'a pas d'impact sur la stabilité de ces dalles.

11.2.2 En termes d'impact sur un organe de sûreté

Le phasage des travaux en lien avec les déchargeurs ainsi que des dispositions d'intervention seront établis en concertation avec l'exploitant et conditionnés par les débits du Rhin. Les indisponibilités de groupe(s) sont d'ores et déjà planifiées et incluses dans les clauses du marché de travaux pour une meilleure maîtrise du planning des travaux au droit des vannes déchargeurs.

En phase exploitation : le projet n'impacte pas la capacité de fonctionnement des déchargeurs. En effet, la sous-face du canal de liaison RG/RD a été fixée à la côte 163,70 NN afin de garantir que l'ouvrage soit hors zone des remous causés par les brises charge des déchargeurs. Le tirant d'air est de 1,70 m par rapport à la PHE aval usine.

11.2.3 En termes de modalités d'exploitation

Du fait de l'indisponibilité du portique à batardeau, en phase travaux, une procédure spécifique sera mise en œuvre pour le batardage aval des groupes et des déchargeurs.

En effet, l'aire de stockage des batardeaux aval qui se situe actuellement en rive droite de l'usine doit être déplacée en rive gauche de l'usine afin de permettre la réalisation des ouvrages de la passe à poissons en rive droite. Les rails permettant le déplacement du portique à batardeau jusqu'à la nouvelle aire de stockage, ne pourront être réalisés qu'après la finalisation de l'ouvrage piscicole en rive gauche. Ainsi, des supports d'appui seront mis en place dans le pertuis aval RG du G1 et dans le pertuis aval RD du G4 pour permettre l'entreposage des batardeaux amenés par une grue mobile et repris par le portique à batardeau.

11.2.4 En termes d'accessibilité

En phase travaux, l'exploitant aura accès à ses ouvrages en tout temps. Il n'est pas prévu de recourir à des coupures totales de voirie à la circulation. Pour autant, certaines phases de chantier nécessiteront l'établissement d'une circulation alternée ou de déviations provisoires. En cas d'aléas, l'exploitant aura la priorité de circulation durant cette phase.

Pour l'accès principal à l'usine hydroélectrique, la réalisation du canal d'alimentation de l'entrée piscicole de groupe en RG nécessitera la coupure de l'accès principal au hall de manutention de l'usine pour une durée de 3 mois (mai à juillet 2023). Cette coupure a été partagée avec l'exploitant et gérée de manière à réduire au maximum les contraintes sur l'exploitation.

En phase exploitation, les 3 ouvrages d'art (OA1, OA3 et OA6) qui permettent de rétablir l'accès aux ouvrages existants (usine, écluses et barrage) ont été dimensionnés au séisme, conformément aux règles de construction Eurocode 8 afin de garantir à l'exploitant de pouvoir intervenir sur ces ouvrages en toute circonstance.

11.2.5 En termes d'auscultation

La création de la passe à poissons n'a pas d'impact sur le dispositif d'auscultation principal.

Lors des reconnaissances de sol, quatre piézomètres supplémentaires ont été installés à l'aval (deux en RG et deux en RD), au plus près des ouvrages de la passe à poissons.

Sur ces quatre piézomètres, seul celui situé en aval RG (PZ2) sera conservé car il n'est pas dans l'emprise des ouvrages de la passe à poissons. Il n'est pas prévu de remplacer les autres car ces derniers ne sont pas jugés nécessaires.

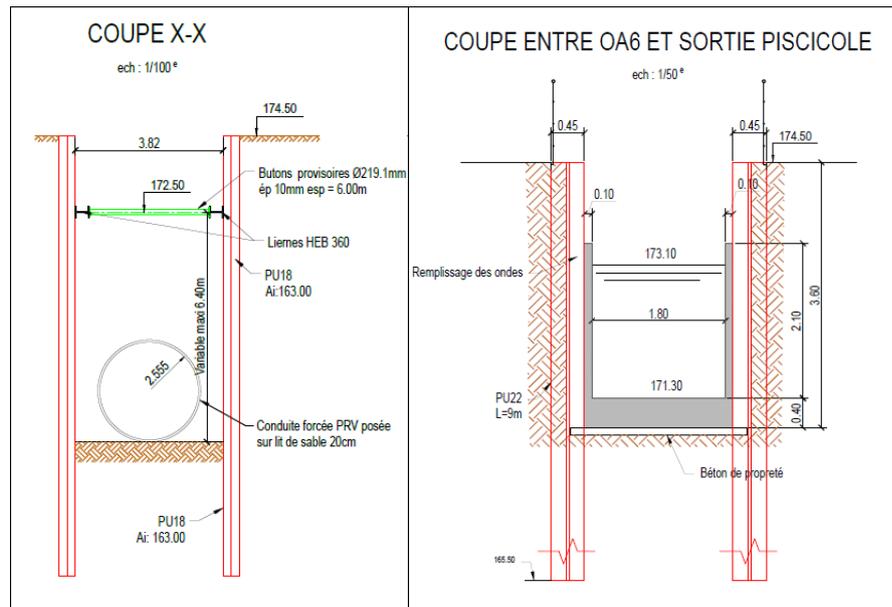
11.3 IMPACTS SUR LES OUVRAGES EXISTANTS A L'AMONT RD DE L'USINE

11.3.1 En termes de stabilité des ouvrages en remblais

Les matériaux composant la digue centrale sont des matériaux sablo-graveleux peu ou pas cohésifs. De ce fait l'unique localisation d'une érosion de conduit envisageable se situe sous les ouvrages (radier ou conduite).

L'initiation peut se produire en cas de présence d'un conduit initial sous les ouvrages (compactage insuffisant, tassement) et d'une continuité hydraulique amont-aval.

Les dispositions constructives dans la zone amont présentées au paragraphe précédent mettent en évidence la présence d'un double rideau de palplanches au niveau des ouvrages de prise d'eau et de sortie piscicole. Par ailleurs les ouvrages traversants sont également isolés latéralement par des rideaux de palplanches (cf. figure ci-dessous).



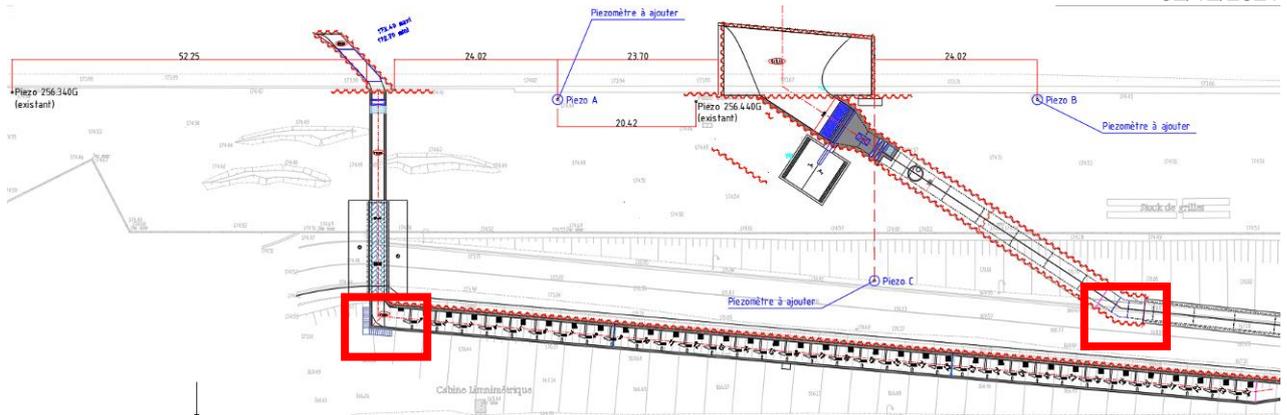
Ces dispositions constructives permettent d'écarter le risque d'initiation d'une érosion interne de conduit au niveau des ouvrages traversants, que ce soit en phase travaux ou phase exploitation.

Par ailleurs, l'auscultation qui sera mise en place constitue une barrière de défense appropriée pour la détection de phénomènes d'érosion interne (voir paragraphe ci-dessous).

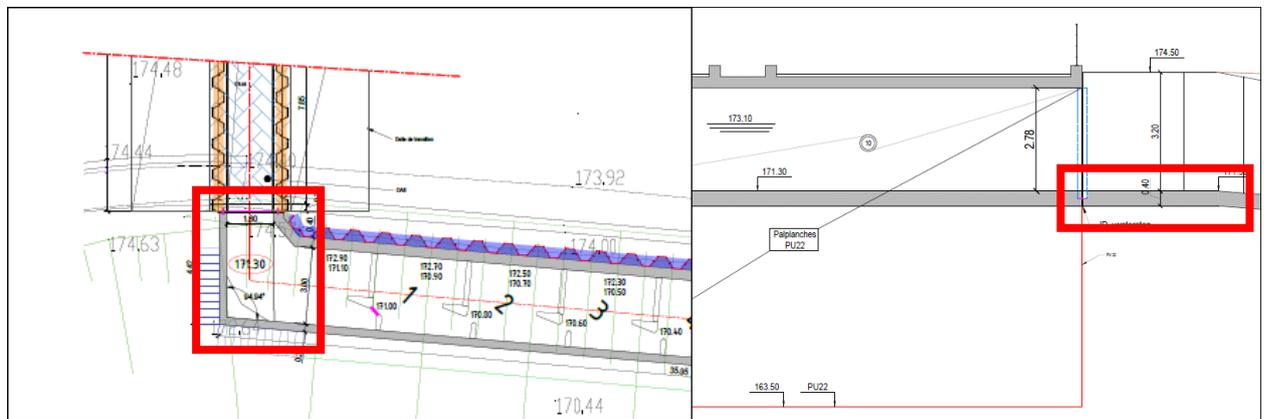
11.3.1.2.2 Erosion régressive de conduit

Ce type d'érosion pourrait se produire sous un ouvrage traversant au sein d'une fondation sablo-graveleuse.

Pour l'ouvrage piscicole, la localisation de l'initiation serait en partie haute de talus aval (cf. figure ci-dessous, carrés rouges en traits épais).

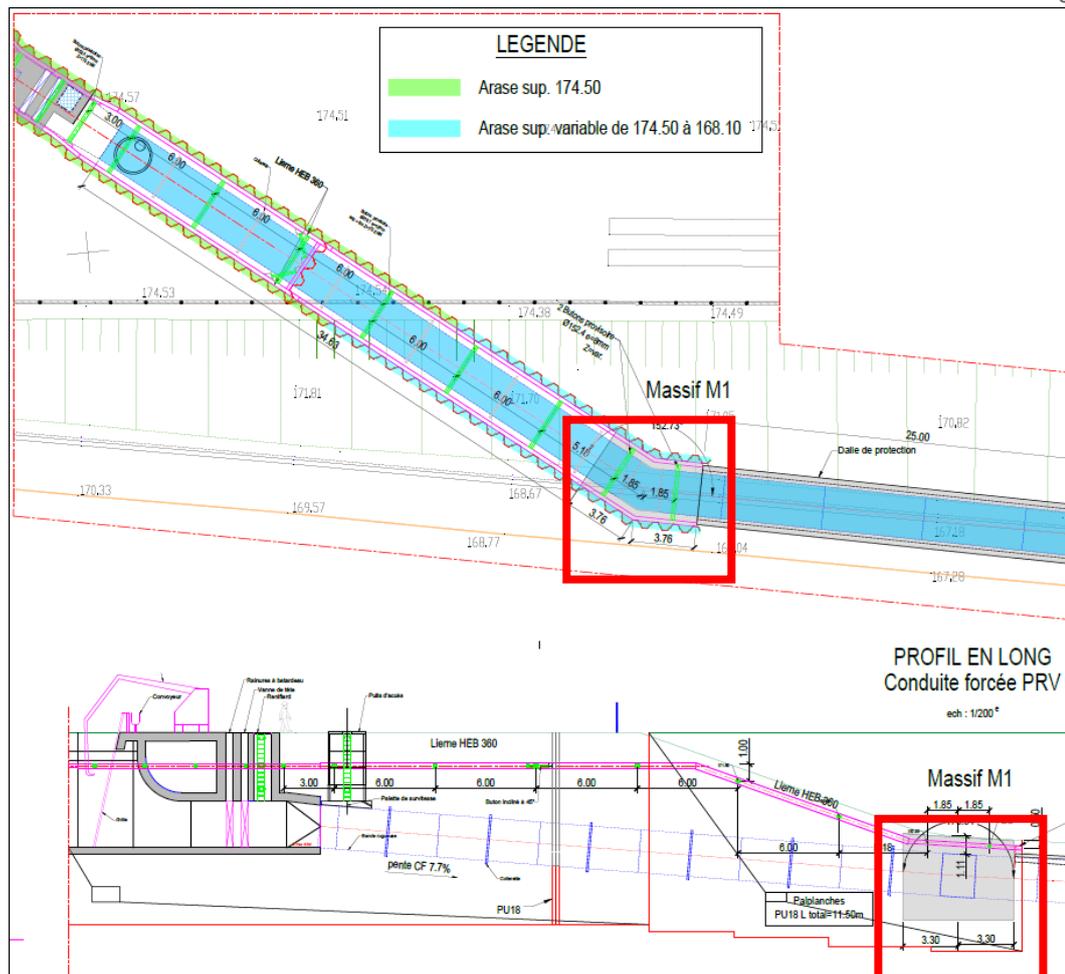


Localisation de l'initiation des érosions régressives potentielles (à gauche au niveau pour le canal piscicole / à droite pour le circuit hydraulique)



Localisation détaillée de la localisation de l'initiation de l'érosion régressive de conduit potentiel pour l'ouvrage piscicole

Pour le circuit hydraulique, la localisation serait en partie basse du talus aval au niveau de la risberme aval.



Localisation détaillée de la localisation de l'initiation de l'érosion régressive de conduit potentielle pour le circuit hydraulique

Les méthodes d'analyse développées pour l'estimation du risque d'initiation de l'érosion régressive de conduit, conduisent à écarter ce risque pour les deux ouvrages traversants.

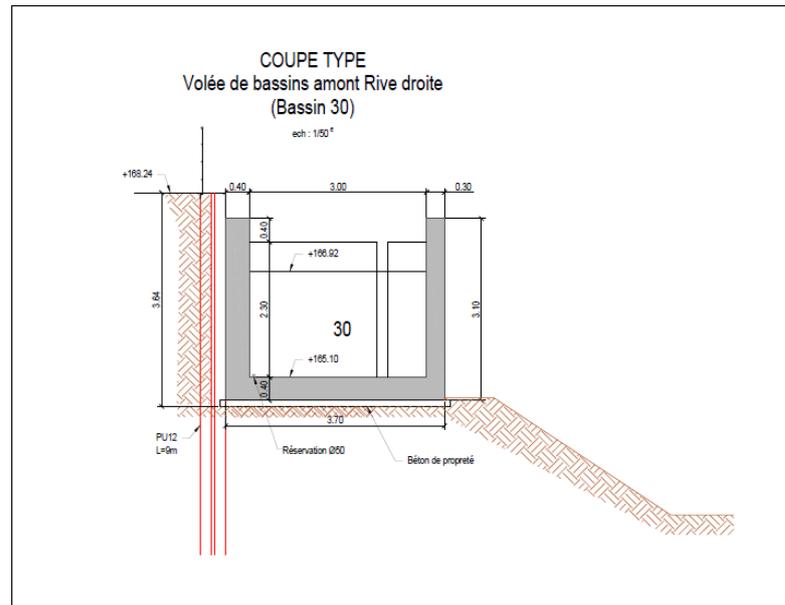
11.3.1.3 Bassins de montaison en talus aval

Les bassins de montaison amont projetés seront localisés en partie haute du talus aval de la digue amont RD et modifieront donc légèrement sa géométrie. Par ailleurs, en cas de rupture, ces structures peuvent devenir un agresseur de la digue par relâchement d'eau et érosion externe.

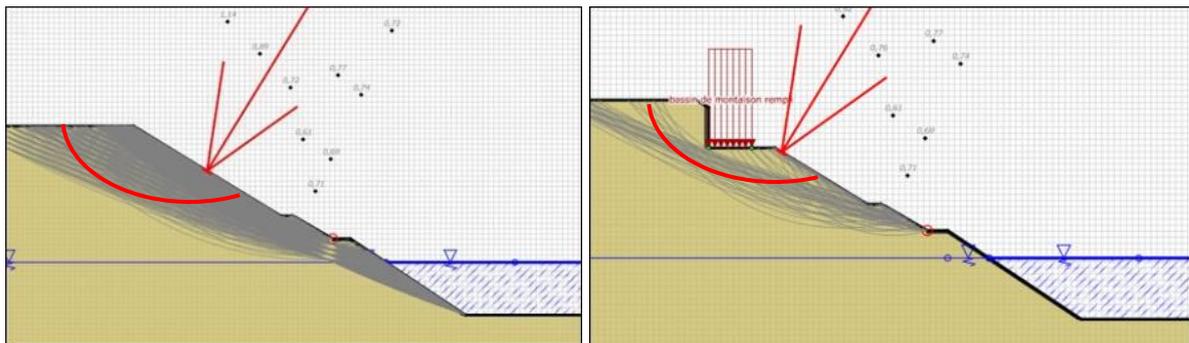
La digue a une largeur en crête de 20 m, les cercles de glissement étudiés en termes de stabilité statique ou dynamique passeront autour de l'ouvrage et ne le concerneront pas directement (voir schéma ci-dessous).

Par ailleurs, la mise en place d'un rideau de palplanches en phase de construction aura même tendance à renforcer le talus aval de la digue.

Pour toutes ces raisons, la présence des bassins de montaison projetés aura une influence minimale sur la stabilité statique et dynamique du talus aval.



Coupe type des bassins de montaison amont et allure d'un cercle de glissement global recherché



Modification de la géométrie du talus aval avec la présence des bassins de montaison amont et allure d'un cercle de glissement global recherché

En revanche, dans l'environnement direct des bassins, il est possible que des cercles de glissement locaux et notamment en situation sismique puissent déstabiliser l'ouvrage. C'est pourquoi, la stabilité externe au séisme des bassins vis-à-vis de la capacité de portance, conformément aux EC7 et EC8-5, a fait l'objet d'une vérification.

11.3.2 En termes d'impact sur un organe de sûreté

Il n'y a pas d'organe de sûreté dans la digue amont RD.

11.3.3 En termes de modalités d'exploitation

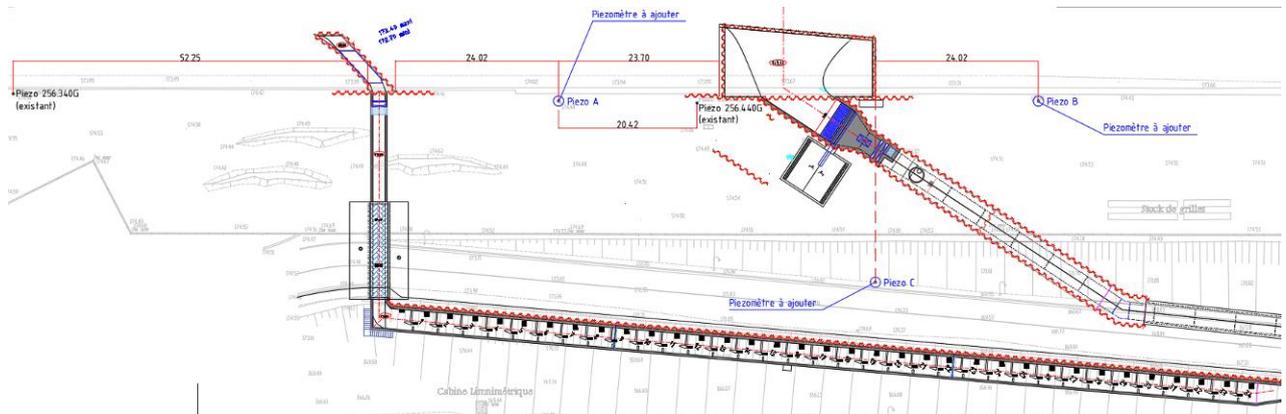
Il n'y a aucun impact sur les modalités d'exploitation concernant la digue amont RD.

11.3.4 En termes d'accessibilité

En phase travaux, l'exploitant aura accès à ses ouvrages en tout temps. Il n'est pas prévu de recourir à des coupures totales de voirie à la circulation. Pour autant, certaines phases de chantier nécessiteront l'établissement d'une circulation alternée ou de déviations provisoires. En cas d'aléas, l'exploitant aura la priorité de circulation durant cette phase.

11.3.5 En termes d'auscultation

Lors des travaux, le piézomètre DC 256.440G situé juste à l'amont de la prise d'eau risque d'être endommagé et sera remplacé par un autre piézomètre DC 256.420G situé 20 m à l'amont entre les deux structures projetées (« Piezo A » sur la figure suivante). Par ailleurs, deux autres piézomètres (notés B et C sur la figure suivante) seront mis en place.



Vue en plan des ouvrages projetés et des piézomètres (existant et à réaliser)

L'implantation de ces piézomètres, permet de bien « encadrer » les ouvrages à créer et donc de pouvoir détecter toute anomalie, que ce soit en phase de chantier ou en exploitation. A noter qu'en phase travaux, ces piézomètres seront relevés régulièrement par les intervenants du chantier (au pas hebdomadaire voire au pas journalier lors des phases de découpe des dalles d'étanchéité existantes).

11.4 IMPACT DU FONCTIONNEMENT DE LA PASSE A POISSONS SUR L'AMENAGEMENT EXISTANT

11.4.1 Fonctionnement de la passe à poissons

Les poissons migrateurs en montaison, après avoir franchi les aménagements d'Iffezheim, Gamsheim, Strasbourg et Gerstheim, se présenteront en aval de Rhinau, préférentiellement au pied de la centrale, dont l'attrait par rapport au tronçon court-circuité est prépondérant la majeure partie de l'année.

L'ouvrage d'attrait implanté en aval de la centrale sur chacune des rives du canal de restitution permettra d'attirer les poissons vers les systèmes de franchissement.

Les poissons seront élevés à la hauteur du terrain naturel des berges par des passes à bassins (une en rive droite, une en rive gauche).

Après un transfert vers la rive droite pour les poissons issus de la rive gauche, les poissons seront dénombrés, séparément pour chaque rive, au niveau d'une station de comptage vidéo.

En amont de cette station, les poissons seront réunis et poursuivront leur migration dans un chenal de transfert muni d'une station de capture scientifique puis dans une nouvelle passe à bassins afin de regagner le canal d'aménage de l'usine à environ 175 m en amont de cette dernière.

11.4.2 Impact du fonctionnement de la passe à poissons sur le milieu

De par sa conception et son fonctionnement la passe à poissons va modifier que très localement les écoulements par rapport au fonctionnement de l'usine. La faible quantité d'eau transitant dans les différents compartiments en génie civil n'est pas de nature à modifier la qualité d'eau et la

quantité d'eau restituées au niveau de l'usine de Rhinau. Les caractéristiques générales d'exploitation de l'aménagement hydroélectriques de Rhinau seront inchangées.

Le fonctionnement de la passe à poissons ne va pas générer d'augmentation de bruit par rapport au bruit environnant lié au fonctionnement normal de l'usine.

Le fonctionnement de la passe à poissons n'entraînera pas de modification lumineuse par rapport à l'éclairage actuel de l'usine.

Une fois les ouvrages de franchissement créés, le fonctionnement de la passe à poisson et son entretien n'auront aucun impact sur le milieu terrestre. Cet ouvrage sera intégré dans l'exploitation de l'usine de Rhinau.

La création de la passe à poissons aura un impact positif en permettant le franchissement des poissons migrateur du Rhin. Le comptage des poissons permettra également d'améliorer la connaissance scientifique du rythme migratoire des espèces présentes.

La création de cette passe à poissons aura également un impact positif pour le tourisme puisqu'elle deviendra un point d'intérêt pour le territoire.

Ce nouvel aménagement étant éloigné des lieux d'habitation, des zones industrielles ou autres activités humaines, il n'aura aucun impact sur ces zones

11.4.3 Impact du fonctionnement de la passe à poissons sur les usages

11.4.3.1 Impact sur la navigation

L'emprise de la passe à poissons est éloignée de la zone de navigation sur le Rhin. En phase travaux ou en phase d'exploitation de la passe à poissons, il n'y aura aucun impact sur la navigation.

Une information sera faite en commission centrale pour la navigation du Rhin (CCNR) au premier semestre 2022.

11.4.3.2 Impact sur la circulation routière

Une fois les travaux réalisés, la route qui longe l'usine menant aux écluses retrouvera son utilisation normale. En phase travaux des ajustements de circulation de cet accès seront nécessaires (voir § 11.2.4 & 11.3.4).

12. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

12.1 SITES CONCERNES

L'aire d'étude en rive gauche est concernée par deux sites Natura 2000 :

- La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR 4201797 intitulée « Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » est interceptée par l'emprise travaux ;
- La Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR 4211810 intitulée « Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim » est interceptée par l'emprise travaux.

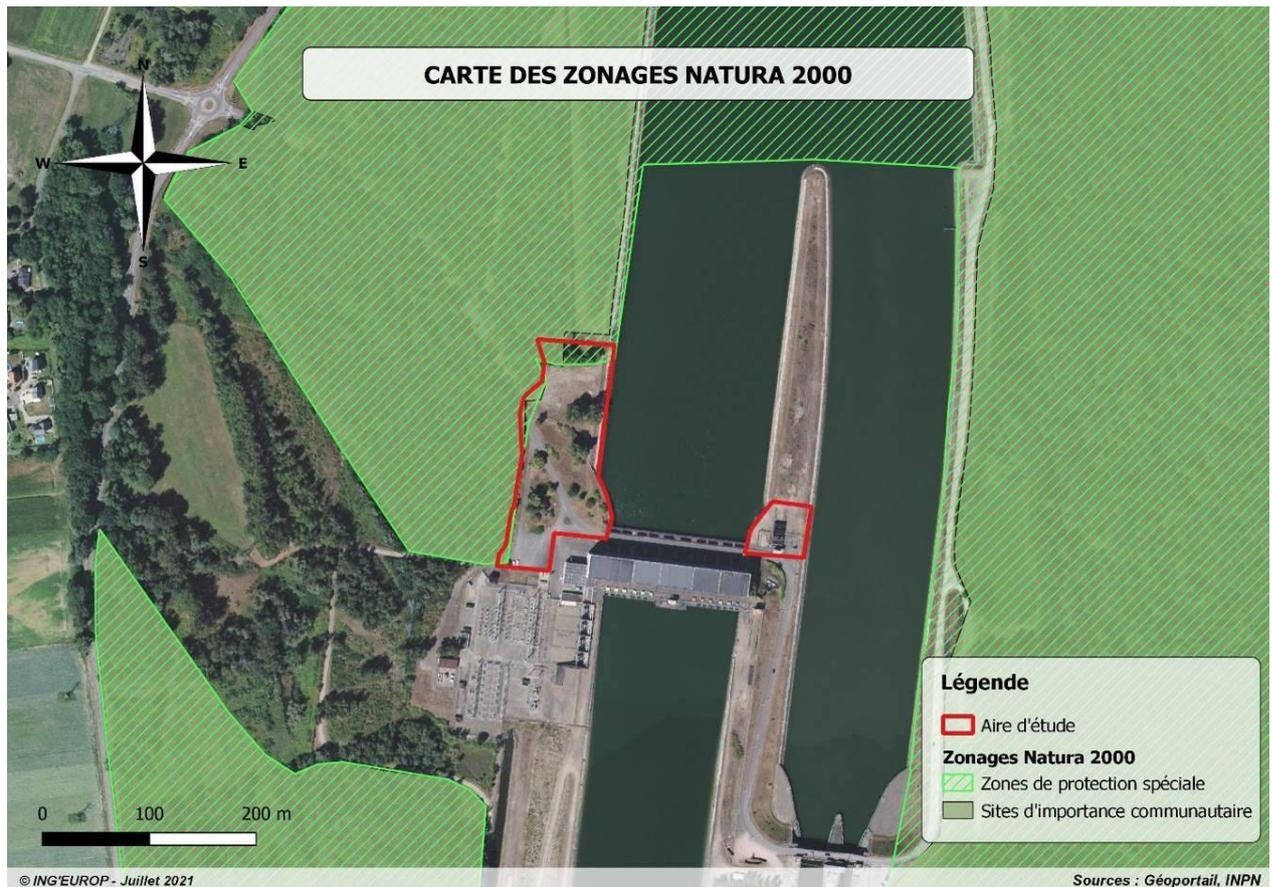


Figure 31 : Localisation des zonages Natura 2000 concernant l'aire d'étude

Pour ces deux sites Natura 2000, un plan de gestion en cours de validité existe :

Site Natura 2000	Opérateur du site Natura 2000	Liens DOCOB
ZSC - FR 4201797 « Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin »	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.N.F ▪ Conservatoire des Sites Alsaciens ▪ Ville et Eurométropole de Strasbourg ▪ Région Grand-Est 	http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/secteur-3-eschau-a-l-ile-de-rhinau-a2505.html
ZPS - FR4211810 « Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim »	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Région Grand-Est ▪ Direction Environnement et Aménagement 	http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/docob-general-des-sites-natura-2000-rhin-ried-a4058.html

12.2 ZPS FR4211810 « VALLEE DU RHIN DE STRASBOURG A MARCKOLSHEIM »

La liste des oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE du Conseil est présentée ci-dessous.

Oiseaux
Plongeon catmarin (<i>Gavia stellata</i>)
Plongeon arctique (<i>Gavia arctica</i>)
Plongeon imbrin (<i>Gavia immer</i>)
Butor étoilé (<i>Botaurus stellaris</i>)
Héron bihoreau (<i>Nycticorax nycticorax</i>)
Héron pourpré (<i>Ardea purpurea</i>)
Grande Aigrette (<i>Ardea alba</i>)
Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>)
Cygne de Bewick (<i>Cygnus columbianus</i>)
Cygne chanteur (<i>Cygnus cygnus</i>)
Harle piette (<i>Mergellus albellus</i>)
Bondrée apivore (<i>Pernis apivorus</i>)
Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)
Milan royal (<i>Milvus milvus</i>)
Pygargue à queue blanche (<i>Haliaeetus albicilla</i>)
Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)
Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)
Balbusard pêcheur (<i>Pandion haliaetus</i>)
Faucon pèlerin (<i>Falco peregrinus</i>)
Chevalier combattant (<i>Calidris pugnax</i>)
Chevalier sylvain (<i>Tringa glareola</i>)
Mouette pygmée (<i>Hydrocoloeus minutus</i>)
Sterne pierregarin (<i>Sterna hirundo</i>)
Guifette noire (<i>Chlidonias niger</i>)
Martin-pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)
Pic cendré (<i>Picus canus</i>)
Pic noir (<i>Dryocopus martius</i>)
Pic mar (<i>Dendrocopos medius</i>)
Phragmite aquatique (<i>Acrocephalus paludicola</i>)
Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)

La liste des oiseaux migrateurs régulièrement présents sur le site et non visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE du Conseil est présentée ci-dessous.

Oiseaux
Grèbe castagneux (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)
Grèbe huppé (<i>Podiceps cristatus</i>)
Grèbe jougris (<i>Podiceps grisegena</i>)
Grand cormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)
Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>)
Cygne tuberculé (<i>Cygnus olor</i>)
Oie des moissons (<i>Anser fabalis</i>)
Oie rieuse (<i>Anser albifrons</i>)
Oie cendrée (<i>Anser anser</i>)
Canard siffleur (<i>Mareca penelope</i>)
Canard chipeau (<i>Mareca strepera</i>)
Sarcelle d'hiver (<i>Anas crecca</i>)
Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>)
Canard pilet (<i>Anas acuta</i>)
Canard souchet (<i>Spatula clypeata</i>)
Nette rousse (<i>Netta rufina</i>)
Fuligule milouin (<i>Aythya ferina</i>)
Fuligule morillon (<i>Aythya fuligula</i>)
Fuligule milouinan (<i>Aythya marila</i>)
Macreuse brune (<i>Melanitta fusca</i>)
Garrot à œil d'or (<i>Bucephala clangula</i>)
Harle bièvre (<i>Mergus merganser</i>)
Râle d'eau (<i>Rallus aquaticus</i>)
Poule d'eau (<i>Gallinula chloropus</i>)
Foulque macroule (<i>Fulica atra</i>)
Petit Gravelot (<i>Charadrius dubius</i>)
Vanneau huppé (<i>Vanellus vanellus</i>)
Bécasseau minute (<i>Calidris minuta</i>)
Bécasseau variable (<i>Calidris alpina</i>)
Bécassine des marais (<i>Gallinago gallinago</i>)
Courlis cendré (<i>Numenius arquata</i>)
Chevalier aboyeur (<i>Tringa nebularia</i>)
Chevalier culblanc (<i>Tringa ochropus</i>)
Chevalier guignette (<i>Actitis hypoleucos</i>)
Mouette rieuse (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)
Goéland cendré (<i>Larus canus</i>)
Goéland leucophée (<i>Larus michahellis</i>)

12.3 DESCRIPTION DE LA ZSC FR4201797 « SECTEUR ALLUVIAL RHIN-RIED-BRUCH, BAS-RHIN »

12.3.1 Habitats naturels présents

HABITAT	COUVERTURE
91F0 - Forêts mixtes à <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ou <i>Fraxinus angustifolia</i> , riveraines des grands fleuves (<i>Ulmion minoris</i>)	7391,3 ha
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin	127,35 ha
9170 - Chênaies-charmaies du Galio-Carpinetum	310,36 ha
3270 - Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodium rubri</i> p.p. et du <i>Bidention</i> p.p	30 ha
3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	71,8 ha
6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	1007,2 ha
7230 - Tourbières basses alcalines	0,5 ha
9160 - Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du <i>Carpinion betuli</i>	821,56 ha
3140 - Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara</i> spp.	30 ha
3240 - Rivières alpines avec végétation ripicole ligneuse à <i>Salix elaeagnos</i>	2,1 ha
91E0 - Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) *	2392 ha
6410 - Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)	396 ha
6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>) (* sites d'orchidées remarquables)	138 ha
3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitriche-Batrachion</i>	198 ha

12.3.2 Espèces faunistiques et floristiques

Mammifères
Murin à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>)
Murin de Bechstein (<i>Myotis bechsteini</i>)
Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>)
Castor d'Europe (<i>Castor fiber</i>)
Amphibiens
Triton crêté (<i>Triturus cristatus</i>)
Sonneur à ventre jaune (<i>Bombina variegata</i>)

Poissons
Lamproie marine (<i>Petromyzon marinus</i>)
Lamproie de Planer (<i>Lampetra planeri</i>)
Lamproie de rivière (<i>Lampetra fluviatilis</i>)
Grande Alose (<i>Alosa alosa</i>)
Saumon atlantique (<i>Salmo salar</i>)
Loche d'étang (<i>Misgurnus fossilis</i>)
Loche de rivière (<i>Cobitis taenia</i>)
Chabot commun (<i>Cottus gobio</i>)
Bouvière (<i>Rhodeus amarus</i>)
Blageon (<i>Telestes souffia</i>)
Invertébrés
Vertigo étroit (<i>Vertigo angustior</i>)
Vertigo des moulins (<i>Vertigo moulinsiana</i>)
Mulette épaisse (<i>Unio crassus</i>)
Gomphe serpentin (<i>Ophiogomphus cecilia</i>)
Cordulie à corps fin (<i>Oxygastra curtisii</i>)
Leucorrhine à gros thorax (<i>Leucorrhinia pectoralis</i>)
Agrion de mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>)
Cuivré des marais (<i>Lycaena dispar</i>)
Lucane Cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>)
Pique-prune (<i>Osmoderma eremita</i>)
Cucujus vermillon (<i>Cucujus cinnaberinus</i>)
Grand Capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>)
Ecrevisse à pieds blancs (<i>Austropotamobius pallipes</i>)
Noctuelle des Peucédans (<i>Gortyna borelii</i>)
Azuré de la Sanguisorbe (<i>Maculinea teleius</i>)
Azuré des paluds (<i>Maculinea nausithous</i>)
Écaille chinée (<i>Euplagia quadripunctaria</i>)
Espèces végétales
Ache rampante (<i>Helosciadium repens</i>)
<i>Dicranum viride</i>

12.4 ANALYSE DES INCIDENCES ET MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

L'analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects du projet ne concerne que les habitats et espèces Natura 2000 ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés et sur lesquels le projet est susceptible d'avoir une incidence.

12.4.1 Destruction ou détérioration d'habitats Natura 2000

L'habitat Natura 2000 6510 a été identifié sur l'aire d'étude en rive gauche lors des inventaires réalisés en 2021 par ECOSCOPE. Il s'agit des « Prairies thermophiles entretenues ». Les travaux et notamment les terrassements auront une incidence sur cet habitat Natura 2000. Cette incidence sera temporaire car à la fin du chantier de création de la passe à poissons, une

revégétalisation du site est prévue (voir § 10.1.4). L'objectif de cette mesure est de retrouver un milieu similaire à celui avant travaux en réimplantant les espèces présentes sur site avant travaux. La revégétalisation comprend également un suivi après travaux.

A l'échelle du site Natura 2000, cet habitat 6510 a été relevé sur plus de 1000 ha. La zone de travaux concerne moins de 1,5 ha de cet habitat soit moins de 0.15%.

L'incidence des travaux sur cet habitat Natura 2000 n'est pas significative et ne remet pas en cause le bon état de conservation de l'habitat à l'échelle du site Natura 2000 « Secteur alluvial Rhin Ried Bruch, Bas-Rhin » (ZPS).

12.4.2 Destruction ou perturbation d'espèces Natura 2000

12.4.2.1 Oiseaux

Les espèces du site Natura 2000 « ZPS Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim » ont été identifiées sur l'aire d'étude lors des inventaires : la Cigogne blanche, la Bondrée apivore, le Milan royal, la Sterne pierregarin, le Pic noir et le Pic mar. Les inventaires ont montré que ces espèces ne sont pas nicheuses sur l'aire d'étude. Elles sont seulement de passage. Les travaux n'auront donc pas d'incidences directes sur ces espèces d'oiseaux. Les espèces dérangées par les nuisances du chantier trouveront des zones de tranquillité à proximité de l'aire d'étude (milieux ouverts en amont ou en aval et milieux boisés à proximité immédiate).

12.4.2.2 Chauves-souris

Le Grand Murin (*Myotis myotis*) est la seule espèce Natura 2000 identifiée sur site lors des inventaires. Elle a été identifiée 1 seule fois sur le site. Cependant, le Grand Murin est de passage et aucun gîte potentiel ou avéré n'a été identifié.

Les travaux n'auront pas d'incidence sur les chauves-souris du site Natura 2000.

12.4.2.3 Poissons

Le secteur concerné par les travaux est artificiel (berges en dalles bétonnées) et non propice à l'installation de la faune piscicole. Les travaux de création de la passe à poissons ne vont pas modifier les habitats déjà peu disponibles pour la faune aquatique.

De plus, des batardeaux provisoires seront mis en place pour les travaux réalisés au niveau des berges afin d'isoler le chantier du milieu aquatique.

Le risque de pollution est faible car les interventions seront réalisées en milieu isolé. La qualité d'eau ne sera pas impactée. Des mesures supplémentaires seront mises en place vis-à-vis de la maîtrise des pollutions : disposer de kits anti-pollution (barrages flottants, produits absorbants), assurer l'entretien régulier de l'ensemble du matériel présent sur le chantier afin d'éviter des fuites de produits polluants, stationner les engins sur des aires prévues à cet effet, à distance du milieu aquatique.

Les travaux n'auront pas d'impact sur la faune piscicole du site Natura 2000.

12.4.2.4 Invertébrés

L'Agrion de Mercure a été identifié en dehors des emprises travaux, au niveau du contre-canal situé en amont rive gauche de l'usine de Rhinau. Cette espèce est inféodée aux habitats lotiques : sources et suintements, fossés, drains, ruisseaux et petites rivières.

La zone de travaux ne présente pas les caractéristiques nécessaires pour que l'espèce puisse s'y établir.

Les travaux n'auront aucun impact sur les invertébrés du site Natura 2000.

12.5 CONCLUSION NATURA 2000

Les emprises des travaux de création de la passe à poissons de Rhinau interceptent 2 sites Natura 2000 :

- La Zone Spéciale de Conservation FR 4201797 intitulée « Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » ;
- La Zone de Protection Spéciale FR4211810 intitulée « Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim ».

Un habitat Natura 2000 (6510) a été identifié sur l'aire d'étude. Les mesures de revégétalisation et la faible emprise des travaux sur cet habitat permettent d'avoir une incidence faible et temporaire sur cet habitat.

Certaines espèces d'oiseaux de la ZPS ont été identifiées sur l'aire d'étude lors des inventaires. Ces espèces ne sont pas nicheuses sur le site et sont uniquement de passage. Les travaux n'auront pas d'incidence directe sur ces espèces.

Certaines espèces de poissons du site Natura 2000 sont susceptibles d'être présentes à proximité des zones de travaux. Cependant, ces dernières ne sont pas favorables à l'installation de ces espèces. Les mesures d'isolement du chantier par des batardeaux provisoires et de maintien de la qualité d'eau permettent d'éviter d'impacter ces espèces.

2 autres espèces Natura 2000 ont été identifiées sur le site, en dehors des emprises travaux : le Grand Murin et l'Agrion de Mercure. Cependant, la zone de travaux ne présente pas les caractéristiques et conditions nécessaires pour accueillir ces espèces.

Les travaux n'auront aucune incidence significative sur les sites Natura 2000 et ne remettent pas en cause les habitats et espèces à l'échelle du site.

13. CONCLUSION

Conformément à l'Arrêté Ministériel du 17 septembre 2021, EDF Hydro Est prévoit la création d'une passe à poisson au niveau de l'usine de Rhinau sur le Rhin. Les travaux principaux font suite à des travaux préparatoires et sont prévus de septembre 2022 à juillet 2025.

Ces travaux consistent à réaliser l'ouvrage de franchissement piscicole. Les modes opératoires sont : la mise en place de batardeaux pour isoler le chantier du milieu aquatique, la réalisation de terrassements puis la création de la passe (bétonnage etc...).

Les dispositions sont prises pour que le projet n'entraîne pas de diminution du niveau de sûreté de l'aménagement dans la phase travaux et définitive.

Une étude naturaliste menée en 2021 sur le milieu terrestre a permis d'identifier les enjeux sur la zone concernée par les travaux. Globalement, le site est constitué d'habitats dégradés et artificialisés marqués par la présence d'espèces végétales invasives et une flore commune et peu diversifiée. Cependant, un enjeu fort a été mis en évidence avec la présence d'une espèce végétale protégée en Alsace : la Minuartie hybride. Cette espèce est directement impactée par les emprises au sol des travaux. Un dossier de demande de dérogation pour le déplacement de cette espèce protégée (CSRPN) est en cours d'instruction en parallèle de ce dossier. Il présente les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement prévues comme par exemple : l'évitement de certains secteurs de présence de l'espèce, la réduction des emprises au sol, le déplacement de l'espèce et de sa banque de graines, le suivi mis en place pendant et après les travaux.

Hormis le dérangement temporaire lié aux travaux, les opérations ne sont pas de nature à impacter directement les espèces du site. Les milieux disponibles à proximité de la zone

concernée par le chantier pourront être utilisés comme habitat de substitution. La zone à plus fort enjeux faunistique et floristiques située en amont RG n'est pas concernée par le projet.

Un plan d'action de renaturation et de revégétalisation sera mis en œuvre pendant toute la durée des travaux et une fois les travaux réalisés. Il tiendra compte de la Minuartie hybride pour permettre sa réimplantation sur le site (déplacement de l'espèce et de sa banque de graines) et de la présence d'espèce exotiques envahissantes afin d'éviter leur développement sur le site.

Concernant le milieu aquatique, compte tenu du caractère artificiel des berges existantes et la mise en place de batardeaux provisoires, les travaux auront une incidence très faible sur le milieu aquatique.

Un habitat et certaines espèces Natura 2000 ont été identifiés sur la zone de travaux lors des inventaires. Cependant le chantier n'est pas de nature à impacter significativement ou à remettre en cause cet habitat et ces espèces à l'échelle des sites Natura 2000.

Les modes opératoires envisagés pour le chantier, accompagnés de l'application des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement détaillées dans le présent document, permettent de conclure à l'absence d'incidence significative des travaux sur les habitats et les espèces du site.

14. ANNEXES

Les documents listés ci-dessous sont proposés en Annexe en pièce jointe du présent dossier :

- Passe à poissons de Rhinau, dimensionnement Hydraulique et piscicole H-30575713-2021-000277 ;
- Travaux préparatoires de janvier à juin 2022 décrits dans le document H-30575713-2021-000194 ;
- Demande de dérogation pour le déplacement de la Minuartie hybride décrit dans le document H-30575713-2021-000216.



CHANGER L'ENERGIE ENSEMBLE

Page d'approbation

RHINAU CREATION D'UNE PASSE A POISSONS DOSSIER D'EXECUTION

Réf. : H-30575713-2021-000277

Indice : A Date : 29/12/2021 Accessibilité : Libre

Rédacteur(s) :

- GERENTE Pierre - 29/12/2021

Vérificateur(s) :

- FLAGEUL Sandrine pour le compte de TRIPOZ Stephane - 29/12/2021

Approbateur(s) :

- FLAGEUL Sandrine pour le compte de MOURRAT Aude - 29/12/2021

EDF SA
22-30 avenue de Wagram
75382 Paris Cedex 08 – France
Capital de 1 549 961 789,50 euros
552 081 317 R.C.S Paris

www.edf.fr

© EDF -2021. Ce document est la propriété d'EDF. Toute communication, reproduction, publication, même partielle, est interdite sauf autorisation.

H-30575713-2021-000277 A approuvé le 29/12/2021 CONSULTABLE EN GED