

NOTE TECHNIQUE

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

Projet	PAP			
Référence	H-30575713-2022-000021			
Date	31/01/2022	Indice	A	92 page(s)
				annexe(s)

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

SIGNATURES						
Date	Rédacteur(s)		Vérificateur(s)		Approbateur(s)	
	Nom	Visa	Nom	Visa	Nom	Visa
17/05/2022	INGEUROP 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
Pierre VENZON	CIH GC Mls	1	@
Guillien BROUSSE	CIH AMOA Mls	1	@

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

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS		
Ind.	Date	Nature des évolutions
A	03/02/2022	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
6.6 PARTICULARITES DU SITE	20
6.6.1 Accès.....	20
6.6.2 Canal des glaces.....	21
7. PRESENTATION DETAILLEE DE LA PASSE À POISSONS	21
7.1 PRESENTATION GEOGRAPHIQUE DES ELEMENTS DE LA PASSE	21
7.1.1 Au niveau de l'aval Rive Gauche (RG).....	21
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.....	24
7.2.1.3	Bassins d'injection	24
7.2.2	Circuit de turbinage du débit d'attrait rive droite	25
7.2.2.1	Prise d'eau	25
7.2.2.2	Conduite forcée enterrée	26
7.2.2.3	Microcentrale.....	28
7.2.2.4	Bassin de dissipation.....	29
7.2.2.5	Canaux d'alimentation	29
7.2.3	Ouvrages piscicoles	30
7.2.3.1	Entrées piscicoles.....	30
7.2.3.1.1	Entrées de rive	30
7.2.3.1.2	Entrées de groupe.....	32
7.2.3.2	Canaux d'alimentation des entrées.....	33
7.2.3.3	Bassin de répartition.....	34
7.2.3.4	Volées de bassin aval (rives gauche et droite).....	34
7.2.3.5	Canal de liaison rive gauche-rive droite	35
7.2.3.6	Canal de liaison amont-aval	36
7.2.3.7	Volée de bassins amont rive droite	37
7.2.3.8	Sortie piscicole	37
7.2.3.8.1	Prise d'eau	38
7.2.3.8.2	Canal de raccordement amont	38
7.2.3.8.3	Grille grossière	39
7.2.3.8.4	Vanne de condamnation.....	39
7.2.4	Aménagements annexes.....	39
7.2.4.1	Station de comptage.....	39
7.2.4.2	Reconnexion des canaux des glaces.....	39
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	Plateformes	41
7.2.5.4	Chemins d'exploitation.....	41
7.2.5.5	Accès ouverts au public.....	42
7.2.5.6	Clôtures d'accès.....	42
7.2.6	Données transmises ultérieurement	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)	46
8.3.4	Site Ramsar	47
8.3.5	Zones humides	48
8.4	DOCUMENTS DE GESTION.....	49
8.4.1	SDAGE Rhin-Meuse	49
8.4.2	SAGE III-Nappe-Rhin	50
8.5	MILIEU AQUATIQUE	50
8.5.1	Le Rhin	50
8.5.2	Qualité de la masse d'eau	51
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.....	56
9.	DESCRIPTION DETAILLEES DES MODALITES DES TRAVAUX.....	63
9.1	RAPPEL DES EMPRISES.....	63
9.2	BASE VIE ET ACCES	63
9.3	MISE EN PLACE DE BATARDEAUX PROVISOIRES.....	64
9.3.1	Sur la zone d'implantation de la station de relevage et des entrées de rive.....	64
9.3.2	Sur la zone d'implantation de la prise d'eau et de la microcentrale	65
9.3.3	Sur la zone d'implantation de la sortie piscicole	65
9.4	STATION DE RELEVAGE RIVE GAUCHE.....	65
9.5	MICROCENTRALE RIVE DROITE	65
9.6	AUTRES OUVRAGES DE GENIE CIVIL	66
9.7	CAS PARTICULIER DES ENTREES DE GROUPE	66

9.8	CONDUITE FORCEE ENTERREE ET CONDUITE D'INJECTION DU DEBIT COMPLEMENTAIRE	66
9.9	CANAUX D'ALIMENTATION DES ENTREES GROUPE	67
9.10	VOLEES DE BASSINS AVAL	67
9.11	CANAL DE LIAISON RIVE GAUCHE-RIVE DROITE TRONÇON USINE	67
9.12	CANAL DE LIAISON AMONT / AVAL	67
9.13	VOLEE DE BASSINS AMONT RIVE DROITE	67
9.14	CANAL DE RACCORDEMENT AMONT	67
9.15	PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX	67
10.	EVALUATION DES INCIDENCES DES TRAVAUX SUR LE MILIEU NATUREL ET MESURES ASSOCIEES	68
10.1	INCIDENCES SUR LE MILIEU TERRESTRE ET SEQUENCE ERC	68
10.1.1	Flore et Habitats naturels	68
10.1.2	Faune.....	68
10.1.2.1	Avifaune	68
10.1.2.2	Mammifères.....	69
10.1.2.3	Insectes	69
10.1.2.4	Reptiles	69
10.1.3	Risque de dispersion d'espèces invasives	69
10.1.4	Plan de renaturation et revégétalisation du site	69
10.1.4.1	Grands principes	69
10.1.4.2	Programme global d'entretien de la végétation aux abords du Rhin	70
10.1.4.3	Suivi et modalité de mise en œuvre.....	70
10.1.4.4	Zones concernées	70
10.1.4.4.1	Sur la zone défrichée	70
10.1.4.4.2	Sur les zones de pelouses	71
10.1.4.4.3	Vue globale	71
10.1.5	Synthèse sur la séquence ERC du milieu terrestre	72
10.2	INCIDENCES SUR LE MILIEU AQUATIQUE	72
10.2.1	Contexte du Rhin sur la zone d'étude.....	72
10.2.2	Travaux concernant le milieu aquatique	73
10.2.3	Évaluation des incidences	73
10.2.4	Cas particulier des terres excavés	75
10.3	MESURES LIEES A LA PROPLETE ET A LA GESTION DES DECHETS.....	75
10.4	COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE GESTION	76

11. EVALUATION DES EFFETS DE LA PASSE A POISSONS SUR L'AMENAGEMENT EXISTANT	76
11.1 PREAMBULE	76
11.2 IMPACTS SUR LES OUVRAGES EXISTANTS A L'AVAL DE L'USINE	76
11.2.1 En termes de stabilité	76
11.2.1.1 Sur les ouvrages en remblai	76
11.2.1.2 Sur les ouvrages en béton	77
11.2.2 En termes d'impact sur un organe de sûreté	77
11.2.3 En termes de modalités d'exploitation	77
11.2.4 En termes d'accessibilité	77
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	78
11.3.1.2 Ouvrages traversants / érosion interne de conduit et/ou érosion régressive	80
11.3.1.2.1 Erosion de conduit	80
11.3.1.2.2 Erosion régressive de conduit	81
11.3.1.3 Bassins de montaison en talus aval	83
11.3.2 En termes d'impact sur un organe de sûreté	84
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	85
11.4 IMPACT DU FONCTIONNEMENT DE LA PASSE A POISSONS SUR L'AMENAGEMENT EXISTANT	85
11.4.1 Fonctionnement de la passe à poissons	85
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	86
11.4.3.1 Impact sur la navigation	86
11.4.3.2 Impact sur la circulation routière	86
12. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	87
12.1 SITES CONCERNES	87
12.2 ZPS FR4211810 « VALLEE DU RHIN DE STRASBOURG A MARCKOLSHEIM »	87
12.3 DESCRIPTION DE LA ZSC FR4201797 « SECTEUR ALLUVIAL RHIN-RIED-BRUCH, BAS-RHIN »	88
12.3.1 Habitats naturels présents	88
12.3.2 Espèces faunistiques et floristiques	88

12.4 ANALYSE DES INCIDENCES ET MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI.....	89
12.4.1 Destruction ou détérioration d'habitats Natura 2000	89
12.4.2 Destruction ou perturbation d'espèces Natura 2000	90
12.5 CONCLUSION NATURA 2000	90
13. CONCLUSION	91
14. ANNEXES	92

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 Marckolsheim, sur le Rhin dans le département du Bas-Rhin, EDF Hydro Est prévoit la création d'une passe à poissons au niveau de l'usine de Marckolsheim.

En prévision, des travaux préparatoires sont prévus entre février et août 2022. Ces travaux préparatoires consistent à réhabiliter un ancien chemin forestier pour l'accès au site, à effectuer un défrichage en rive gauche, à créer une nouvelle zone de stockage pour batardeaux en rive droite en amont de l'usine et à dévier les divers réseaux de l'emprise concernée. 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 mars 2023 au 1^{er} semestre 2026. 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 Marckolsheim. Les inventaires écologiques menés sur le site n'ont révélé aucune espèce protégée dans l'emprise des travaux. Les travaux n'ont pas d'incidence significative sur les sites Natura 2000 situés à proximité.

En termes 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 Marckolsheim

2. CONTEXTE

Dans le cadre d'un financement par le Plan France Relance, EDF, concessionnaire de l'aménagement hydroélectrique de Marckolsheim prévoit de réaliser une passe à poissons au niveau de l'usine de Marckolsheim. Ce projet intervient dans la continuité de la construction de la passe à poisson de l'usine Rhinau située plus en aval, également inscrite dans le Plan France Relance et dont les travaux débiteront en septembre 2022.

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

Le planning prévisionnel des travaux qui a été présenté aux Services de l'Etat prévoit 2 phases :

- Travaux préparatoires de février à aout 2022 (décrits dans le document H-30575713-2021-000233 en annexe) ;
- Travaux principaux de mars 2023 au 1^{er} semestre 2026 (présentés dans ce document).

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 Marckolsheim, sur le Rhin dans les départements du Haut-Rhin et 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 Eviter Réduire Compenser 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 ;
- Une demande d'autorisation de défrichement. L'opération est autorisée par Arrêté préfectoral en date du 15 janvier 2022.

Par ailleurs, des travaux de réhabilitation du pont route-usine de Marckolsheim se dérouleront entre septembre 2022 et mars 2023. Ce dossier fait l'objet d'une procédure spécifique.

Nota : La note d'information avec évaluation des incidences Natura 2000 pour les travaux préparatoires et la demande d'autorisation de défrichement sont annexés au présent document.

3. PRESENTATION DE L'AMENAGEMENT

L'aménagement de Marckolsheim, mis en service en 1961, se situe dans le département du Bas Rhin (67). C'est le 5ème aménagement hydroélectrique de la chaîne du Rhin.



Figure 2 : L'aménagement de Marckolsheim dans son ensemble



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

L'aménagement de Marckolsheim est constitué d'un barrage situé au PK 226,55, d'une écluse et d'une usine hydroélectrique. L'aménagement s'étend jusqu'au PK 242,50.



Figure 4 : Photo aérienne de la centrale de Marckolsheim et de ses écluses, depuis l'aval

4. CADRE REGLEMENTAIRE

Tel que modifié par l'arrêté du 17 septembre 2021, le cahier des charges de Marckolsheim 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 que le concessionnaire doit établir en application du cahier des charges.

Le présent 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, le contrat de concession de Marckolsheim ayant été modifié unilatéralement par l'État, 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 « Canalisations 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 chenalées (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 concernées ou susceptibles d'être 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)	NC D	Prélèvement par puits pour alimentation en eau de la base vie. Consommation annuelle de 900 m3/an (en dessous des seuils) Création de piézomètres
1.1.2.0	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère 10 000 m3/an < (D) < 200 000 m3/an < (A)	NC	Prélèvement par puits pour alimentation en eau de la base vie. Consommation annuelle de 900 m3/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 batardées 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)	D	La zone concernée par les travaux ne nous semble pas constituer une zone de croissance ou d'alimentation, ni une zone de frayères mais nous retiendrons que nous sommes dans une zone potentielle. Les modes opératoires présentés permettront de limiter le risque de pollution et donc de ne pas impacter la qualité d'eau du canal. Les travaux ne sont pas de nature à artificialiser davantage les berges et donc modifier les habitats disponibles pour la faune piscicole.
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 : AP du 15 janvier 2022
- 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 Marckolsheim au cours du deuxième semestre 2022.

Le présent dossier vaut déclaration au titre de l'article L 411-1 du Code Minier conformément à l'article L 411-2.

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

Aucune espèce protégée n'est concernée par l'emprise direct des travaux. Afin d'éviter l'installation du Petit gravelot avant ou pendant les travaux au niveau de la digue centrale, une mesure pour défavorabiliser la zone sera réalisée préventivement.

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

Le site du projet est à environ 200 m de deux sites Natura 2000 :

- la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR4201797 « Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » ;
- la Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR4211810 « Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim ».

Étant donnée cette situation et la nature des travaux projetés, une évaluation des incidences Natura 2000 est présentée au paragraphe 12 de ce document.

4.6 AUTRES

Les travaux sont situés dans le périmètre de la Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage du bas Rhin. Le gestionnaire (OFB) 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 Marckolsheim pour répondre au besoin de franchissement piscicole est annexée au présent document (Document H-30575713-2022-000021).

La passe à poissons sera équipée des éléments suivants :

- Un dispositif d'attrait en RG grâce à une station de relevage comprenant six 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 RD grâce à une microcentrale comprenant 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 PRV 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 RG rapatriant les poissons en RD et un en RD. Ils comprennent chacun de l'aval vers l'amont :
 - o Une entrée de rive comprenant deux pertuis,
 - o Une entrée de groupe et un mur de fermeture,
 - o Des canaux d'alimentation des entrées,
 - o Un bassin de répartition,
 - o Des volées de plus de trente bassins successifs étagés.
- Un canal de liaison RG-RD,
- Un bassin d'injection du débit complémentaire assurant le débit de fonctionnement des deux circuits piscicoles,
- Une conduite d'injection du débit complémentaire,
- Un canal de liaison amont-aval,
- Une volée de bassins amont (34 bassins successifs étagés),
- Un canal de raccordement amont,
- Une station de comptage, comprenant un local de comptage et un local de rétroéclairage,
- Une sortie piscicole.

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

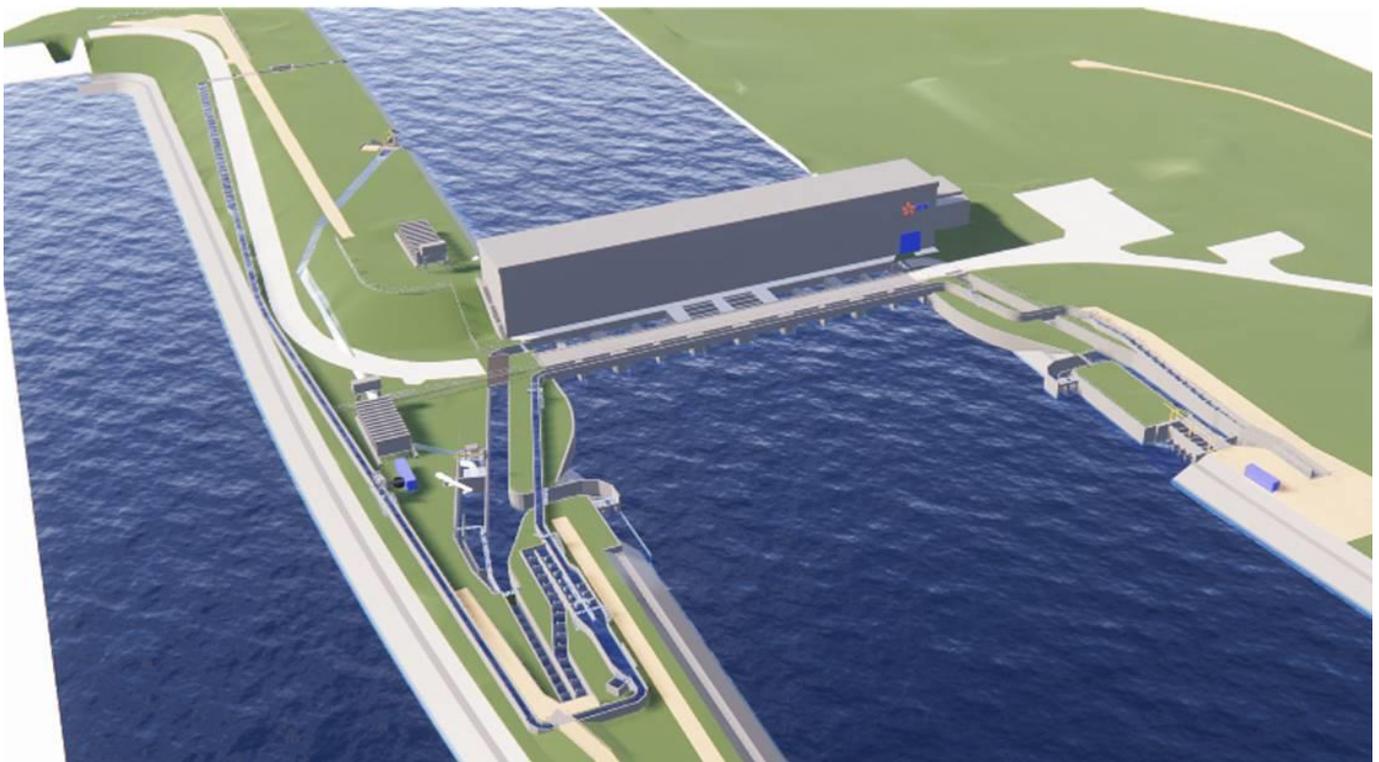


Figure 5 : Vue globale de la passe à poissons de Marckolsheim

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 Marckolsheim

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 :

$$\text{NGF IGN69} = \text{NN} + 0,565 \text{ m}$$

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 PàP de Marckolsheim 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 catégories).

Par ailleurs, les ouvrages de la passe à poissons s'intègrent dans les ouvrages hydrauliques de l'aménagement de Marckolsheim 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 :

- Les ouvrages de rétablissement d'accès (OA1, OA3 et OA5) aux ouvrages existants de l'aménagement hydroélectrique de Marckolsheim (usine, écluses et barrage).
- L'ensemble des ouvrages situés au niveau de la digue amont RD, à savoir :
 - o La sortie piscicole,
 - o La prise d'eau du circuit hydraulique amont,
 - o La conduite forcée,
 - o La volée de bassins amont,
 - o La partie du canal de liaison amont située dans la digue amont RD,
 - o Les massifs de la CF,
 - o La dalle traversant la chaussée de la RD424 au-dessus de la CF.

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.

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

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

Du fait du rayonnement solaire, le métal qui n'est pas en contact avec l'eau peut atteindre des températures de plus de 70°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 1400 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. Elles sont réalisées avec la contrainte de maintenir à l'aval de la chaîne le même débit qu'à Bâle. L'usine de Marckolsheim 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 Marckolsheim 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.

Compte tenu du fonctionnement par éclusées, le niveau amont (respectivement aval) fluctue sans rapport direct avec le débit turbiné. On s'attache donc à définir une plage de fluctuation du niveau du Rhin en amont et en aval de l'usine sur la gamme de fonctionnement de la passe à poissons.

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 4 900 m³/s au niveau de l'aménagement de Marckolsheim. Modulo le temps de propagation, le débit entrant de l'aménagement de Marckolsheim est très voisin du débit mesuré à Bâle car les apports par les affluents sont faibles entre Bâle et Marckolsheim,

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.

6.6 PARTICULARITES DU SITE

6.6.1 Accès

Depuis la France, l'accès au barrage est possible uniquement depuis la rive gauche de l'usine, par la D424. Le pont route en place à l'aval immédiat de l'usine, en appui sur les piles aval (piles intergroupes, cloisons centrales des aspirateurs et piles déchargeurs), constitue donc côté français le seul accès aux écluses ainsi qu'au barrage de Marckolsheim. Ce pont fera l'objet de travaux de réhabilitation préalablement aux travaux de création de la passe à poissons (cf Annexe).

La route D424 reliant la France et l'Allemagne traverse l'aménagement de Marckolsheim en aval immédiat de la centrale et des écluses. Ce passage est très fréquenté, notamment par les transfrontaliers, car les routes entre la France et l'Allemagne sont peu nombreuses dans les environs. Le trafic moyen journalier est de 6 000 véhicules dont environ 500 poids lourds.



Figure 7 : Localisation de la route D 424 qui traverse l'usine et l'écluse

L'ensemble du projet a été étudié en tenant compte du fait que la circulation sur cette route doit être maintenue en permanence. Un alternat de circulation sera mis en place. Une étude de trafic réalisée en 2015 et renouvelée avec les nouvelles statistiques de trafic de 2016 montrent que les remontées de files restent acceptables avec des feux d'alternats adaptatifs. Les alternats seront dimensionnés pour ne pas que les remontées de files n'interfèrent avec l'accès à la base-vie ou avec le rond-point coté Français. Des concertations sont en cours avec le gestionnaire de la route (la CEA) et une grande phase de communication sera mise en place pour informer les utilisateurs de la route de la gêne sur la circulation

6.6.2 Canal des glaces

Les corps flottants (bois, glace, etc...) sont collectés dans deux canaux situés à l'amont des groupes, puis évacués soit par grappin et camion, soit par les canaux d'évacuation des glaces (un par rive), jusqu'au canal de fuite.

En l'absence de fosse à détritux sur le site de Marckolsheim, la fonctionnalité de ces ouvrages doit impérativement être conservée.

Ces canaux sont dans l'emprise immédiate du projet et doivent être modifiés au droit des entrées de groupes pour la bonne réalisation du projet. Ils devront être reconnectés à terme (mais à une altitude adaptée) afin de permettre leurs utilisations en phase définitive.

7. PRESENTATION DETAILLEE DE LA PASSE À POISSONS

7.1 PRESENTATION GEOGRAPHIQUE DES ELEMENTS DE LA PASSE

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

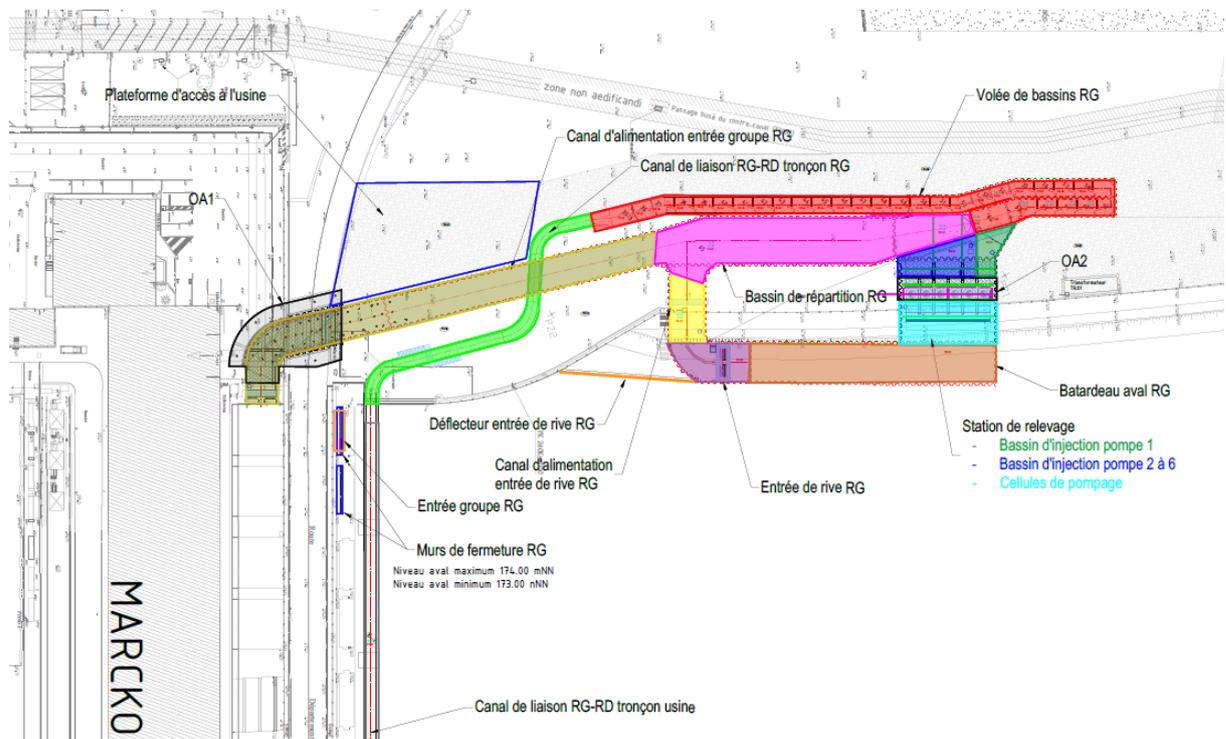


Figure 8 : Terminologie des zones du projet aval RG

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

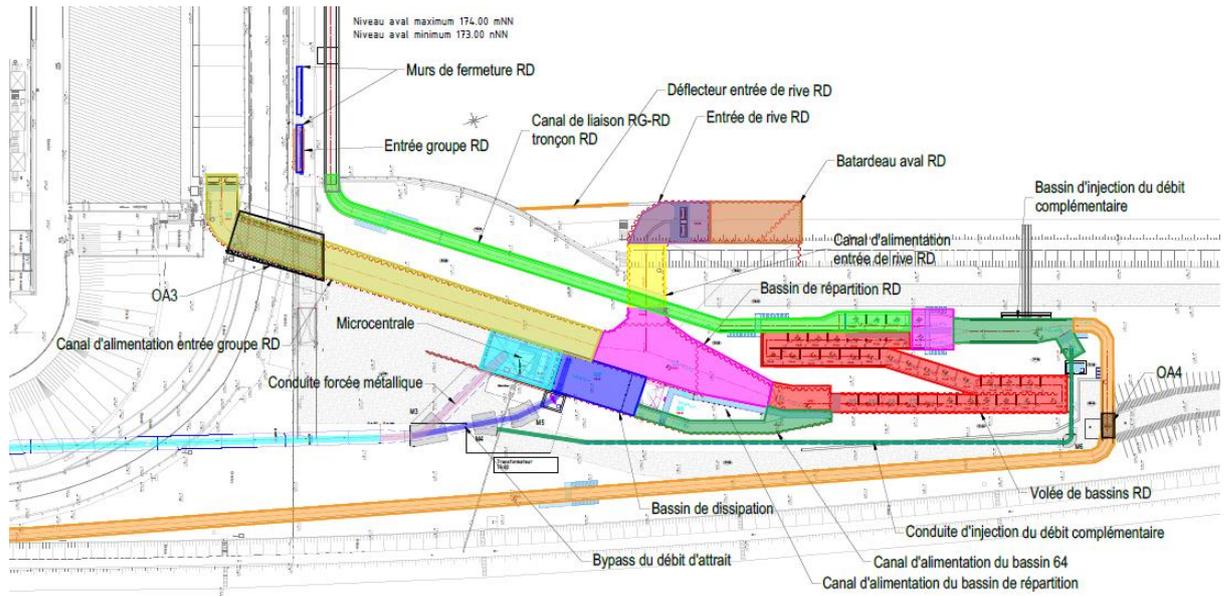


Figure 9 : Terminologie des zones du projet aval RD

7.1.3 Au niveau de l'amont RD

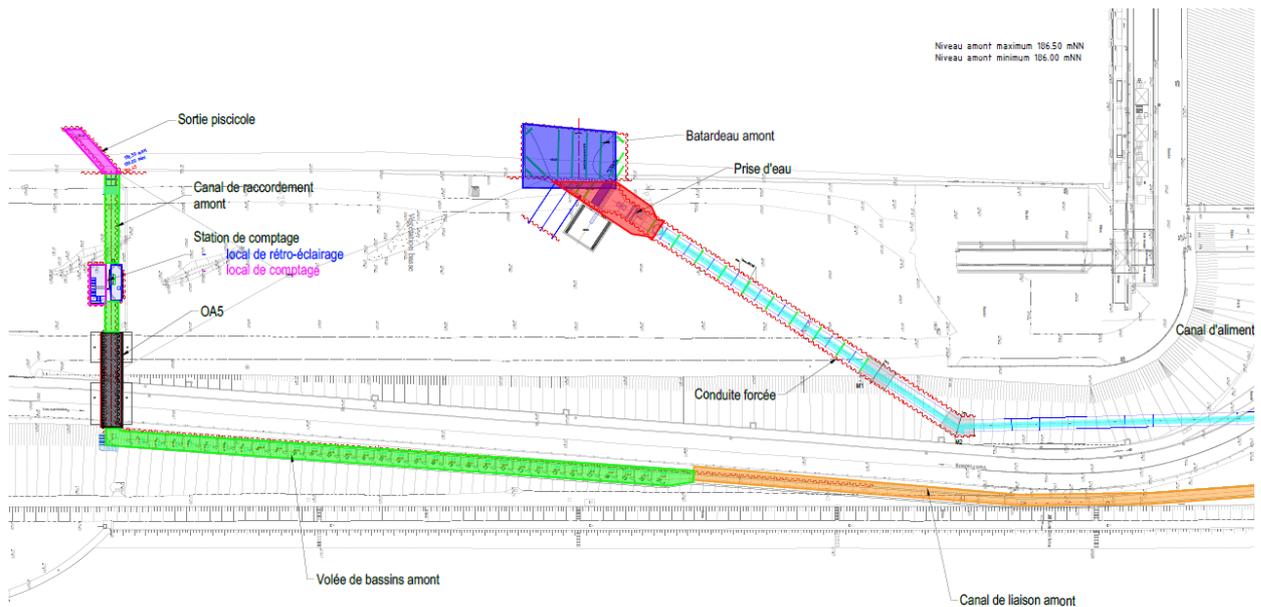


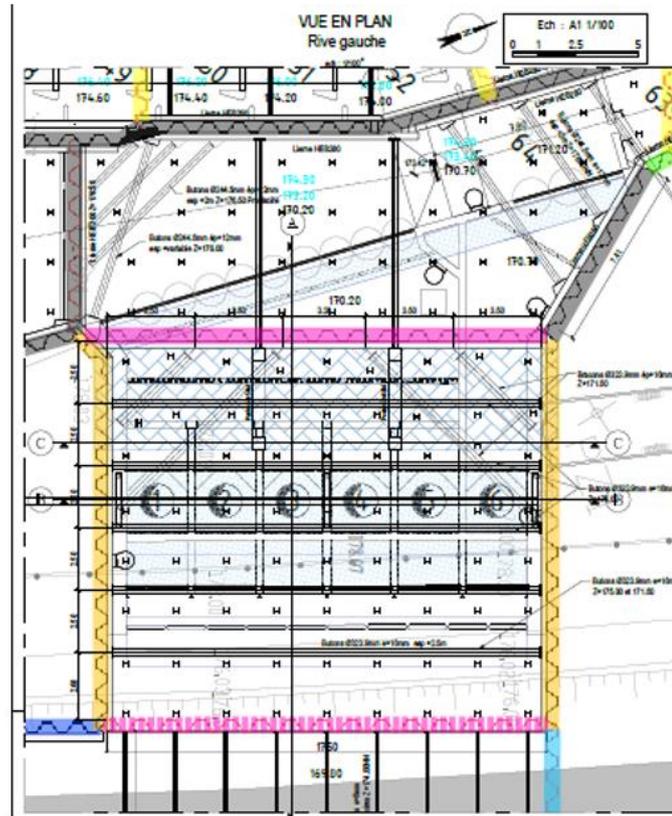
Figure 10 : Terminologie des zones du projet amont RD

7.2 DESCRIPTIFS DES DIFFERENTS ELEMENTS DE LA PASSE A POISSONS

7.2.1 Circuit de relevage du débit d'attrait rive gauche

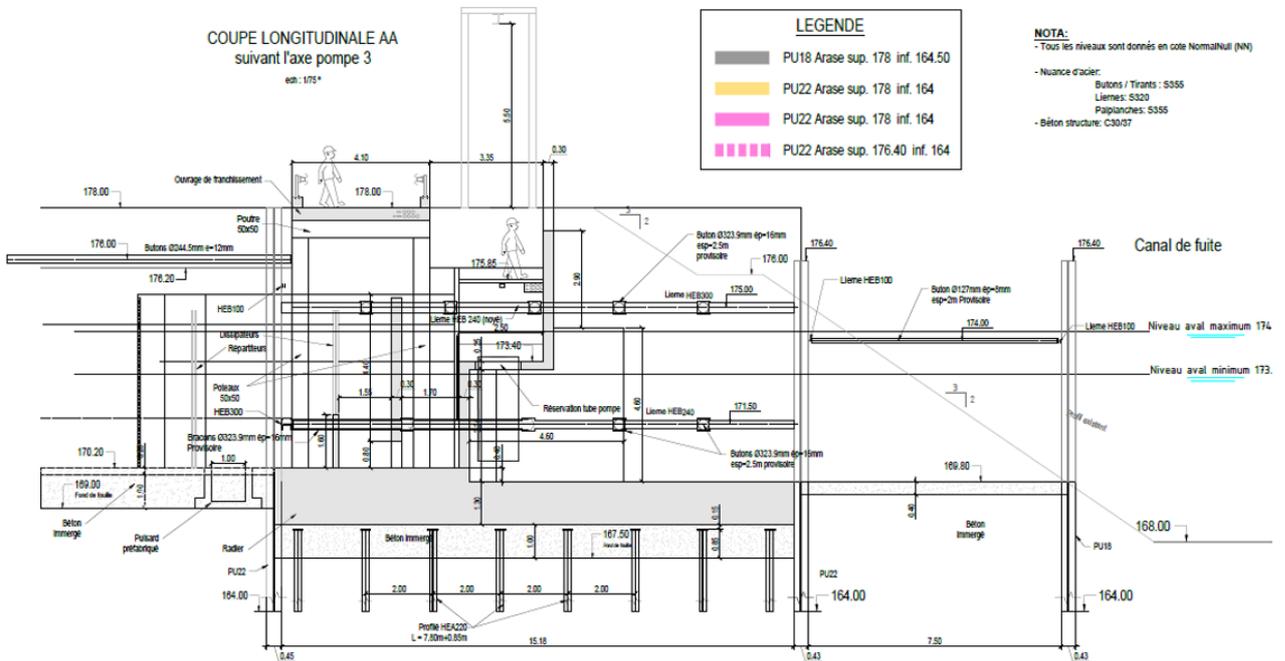
Le circuit de relevage du débit d'attrait rive gauche comprend, de l'amont vers l'aval :

- 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.



COUPE LONGITUDINALE AA
suivant l'axe pompe 3

ech: 1/75



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 Marckolsheim, 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 178,00 NN. Il a pour dimensions principales 12,20 m de longueur sur 17,50 m de largeur (RD-RG).

La station comporte 4 niveaux principaux :

- Pont route (OA2),
- Étage coffrets électriques,
- Étage 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 au plus près de la station.

L'énergie proviendra du poste 20kV auxiliaire situé dans l'usine de Marckolsheim, dans lequel une cellule interrupteur fusible sera ajoutée.

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

Une pompe de rechange sera approvisionnée dans le cadre du marché. Celle -ci sera mutualisée entre la passe à poissons de Rhinau et de Marckolsheim.

Afin de faciliter la manutention et le changement des pompes, un monorail est prévu au-dessus de la station de relevage pour manipuler la pompe au plus près. Par ailleurs, les pompes seront équipées de prise maréchal afin de les connecter/déconnecter plus facilement. Au niveau de l'automatisme la permutation sera compatible.

Un dispositif de protection du système de pompage est prévu. EDF prévoit de mettre en place de grilles fines en amont de la station de relevage. L'espacement inter-barreau de ces grilles sera de 20mm. En cas de colmatage de ces grilles de prise d'eau, un mode de fonctionnement spécifique sera mis en fonctionnement de façon à décolmater ces grilles.

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.

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. Chaque panneau de grille sera muni de moteurs individuels et identiques.

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.

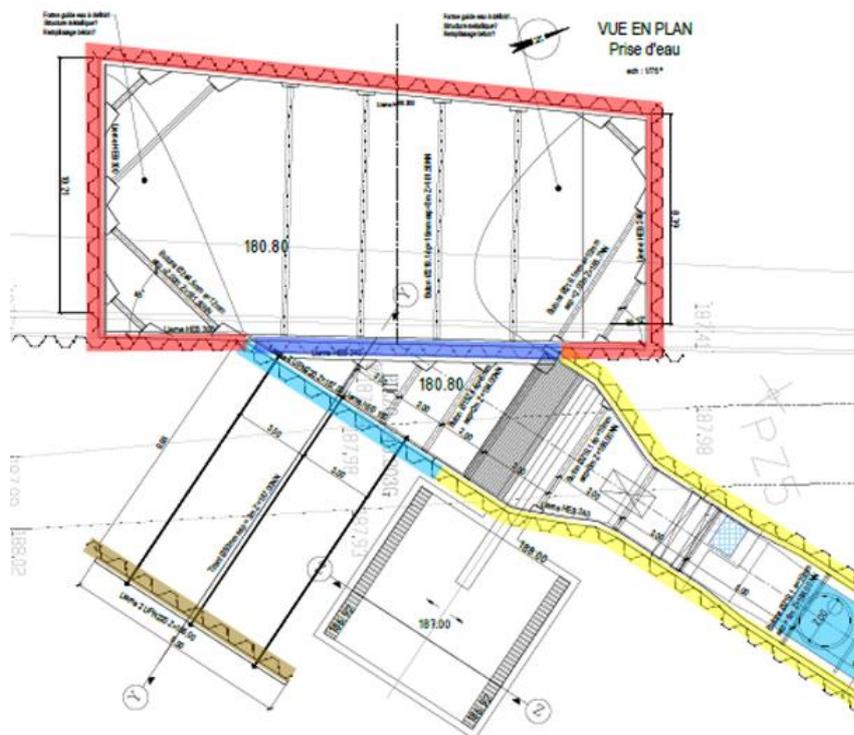
7.2.2.1 Prise d'eau

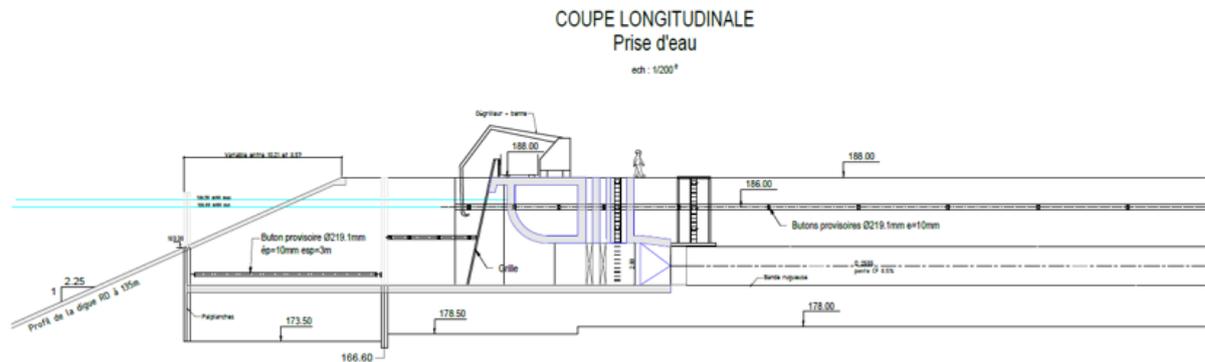
La prise d'eau est positionnée en rive droite du canal de force de l'usine. Elle est placée à environ 110 m en amont de l'usine.

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 benne ou une fosse à détrités 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.





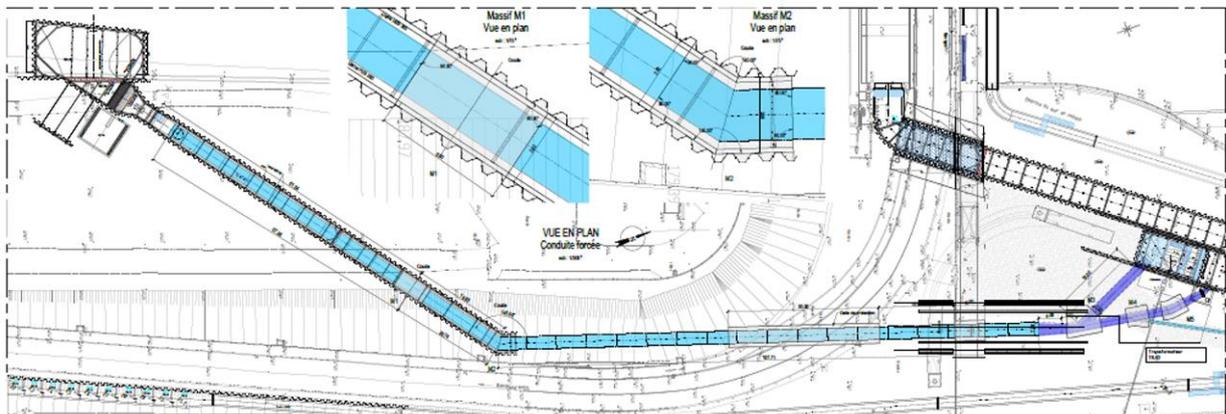
7.2.2.2 Conduite forcée enterrée

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.

À 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, 5 massifs (M1, M2, M3, M4 et M5) sont à réaliser sur le linéaire de la conduite forcée.

Deux massifs M6 et M7 en béton armé sont réalisés au niveau des coudes 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	180,80NN	4,30 m 0,1% subhorizontale)
			Transition carré/rond	2,32m	180,80NN	

Tronçon 2	circulaire Ø 2,55m	PRV	Raccord Flexseal béton/PRV	4,32m	180,80NN	57,30m 0,5% (subhorizontale) 20,69m 24,7% 107,31m 0,33% subhorizontale)
			Premier coude en pied de digue de 16,33° en z avec massif béton M1	61,63m	180,77NN	
			Deuxième coude en pied de digue de 163° en z et 145,00° en xy avec massif béton M2	82,32m	174,94NN	
			Raccord PRV/Acier	189,63 m	174,58NN	
Tronçon 3	circulaire Ø 2,0m	Acier	Transition DN2555/DN2000	194,28 m	174,57NN	2,70m 0,01% (subhorizontale) 17,70 m 0,01% (subhorizontale) 1,47 m 0,1% (subhorizontale) 0,73 m 0,1% (subhorizontale)
			Troisième coude de 137° en xy avec massif béton M3 + Axe Embranchement DN1700 pour by-pass débit d'attrait	196,98 m	174,52NN	
			Entrée microcentrale (traversée voile RD)	214,68 m	174,47NN	
			Piquage DN800 en plafond de la conduite	216,15 m	174,46NN	
			Bride pour raccordement joint de démontage (limite lot 6)	216,88 m	174,45NN	
Tronçon 4	circulaire Ø variable entre 1,7m et 1,3m	Acier	Axe Embranchement DN1700 pour by-pass débit d'attrait avec massif béton M3	196,98 m	174,52NN	12,65 m 0,1% (subhorizontale) 6,50 m 0,1% (subhorizontale) 3,28 m 0,1% (subhorizontale) 3,95m 0,1% (subhorizontale)
			Axe Embranchement DN600 pour conduite d'injection débit complémentaire avec massif béton M4	209,63 m	174,50NN	
			Coude de 17° avec massif béton M5	216,13 m	174,49NN	
			Transition DN1700/DN1300	219,41 m	174,49NN	
			Vanne de by-pass	223,36 m	174,48NN	
Tronçon 5	circulaire Ø 0,6m	PRV	Axe Embranchement DN600 pour conduite d'injection débit complémentaire avec massif béton M4	209,63 m	175,05NN	110,73 m -0,5%

			Coude de 90° avec massif béton M6	320,36 m	175,58NN	(subhorizontale) 14,23 m -0,5% (subhorizontale) 3,73 m
			Vanne réglante	334,59 m	175,65NN	
			Coude 90° débouchant en radier du bassin d'injection avec massif béton M7	338,32 m	175,81NN	

Concernant le débit d'injection complémentaire, sa mesure est réalisée par la mesure de niveau dans le bassin où arrive le débit complémentaire. Afin de réguler ce débit, un asservissement sur la vanne de débit complémentaire (fluctuation niveau amont, et en cas de fermeture d'une entrée piscicole) est mis en œuvre.

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 (178,00 NN). Il a pour dimensions principales 13,5 m (amont-aval) sur 7,5 m (RD-RG axe palplanches), pour une hauteur de 10,6 m (au-dessus de l'arase du béton immergé).

La microcentrale comporte 3 niveaux principaux :

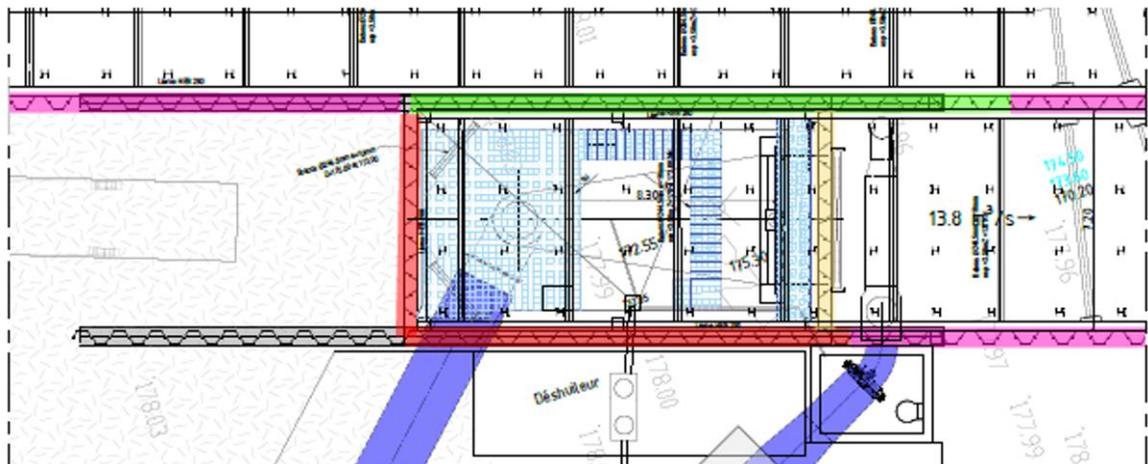
- Étage supérieur,
- Étage du vérin de la vanne aval,
- Étage groupe.

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.

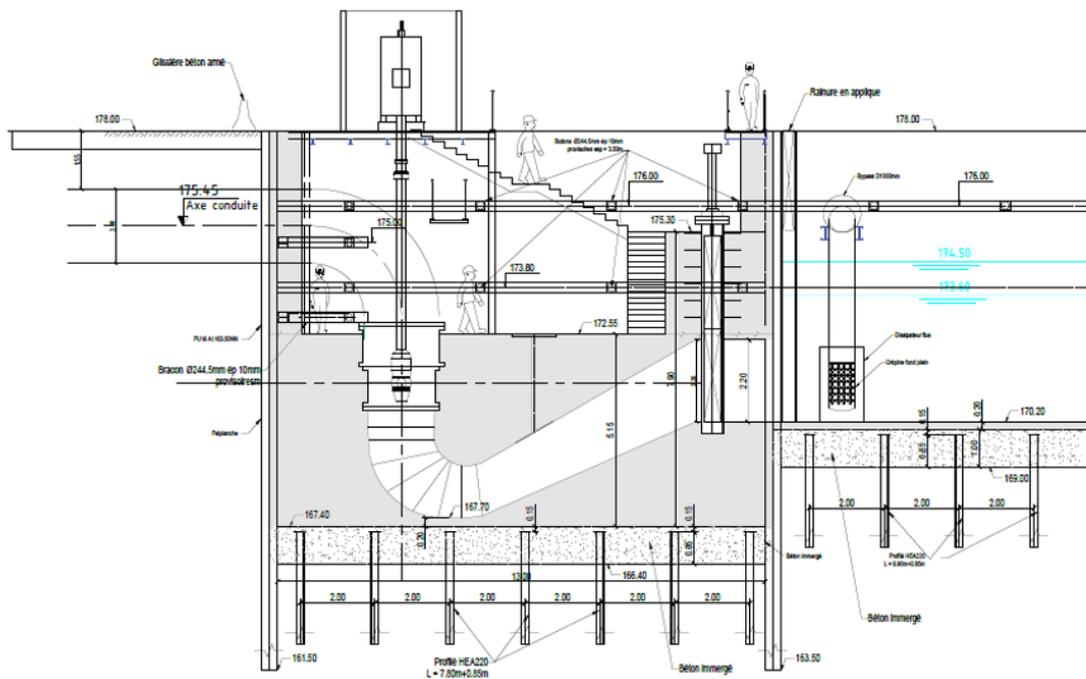
Un local transformateur (poste préfabriqué) sera positionné sur une dalle en béton armé en RD de la microcentrale, juste à côté du canal de liaison amont/aval. Il sera équipé des équipements électriques (transformateur HTA/BT, armoires électriques, armoire de contrôle commande de la turbine...).

L'automate principal de la passe à poissons se situera dans l'usine de Marckolsheim. 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, ...).



COUPE DANS L'AXE
Microcentrale

ech: 1/75*



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/sgénéré par le groupe ou par le débit transitant par les by-pass. Ce bassin a les dimensions suivantes : 17m x 7,20m avec un radier calé à la cote 170,20 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.

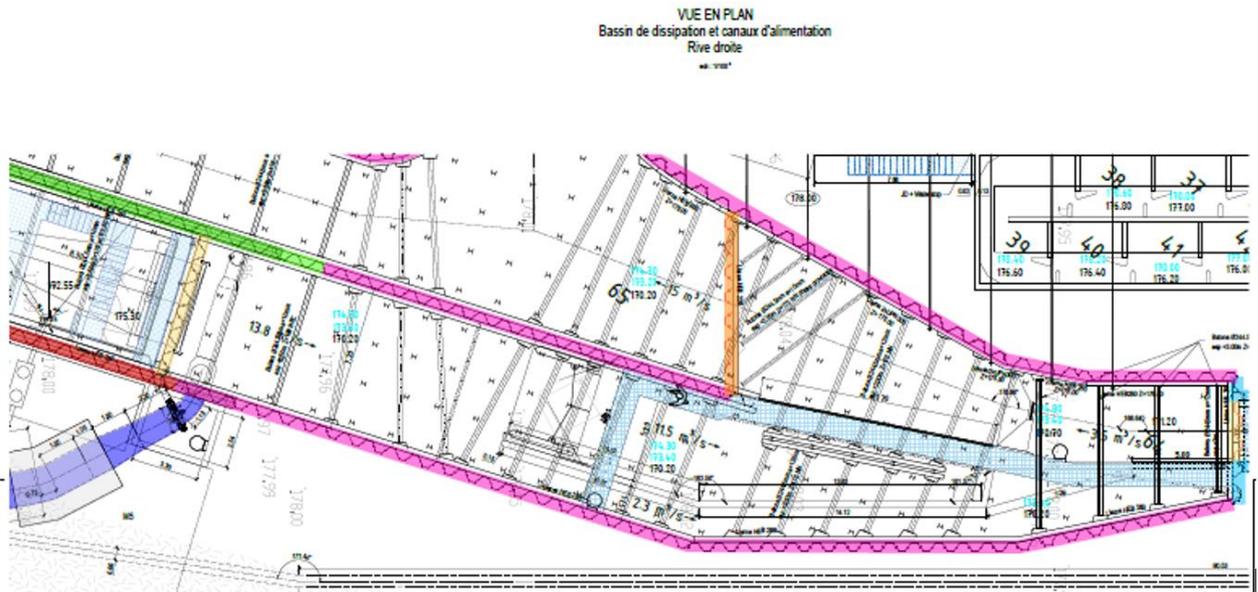
Le canal d'alimentation du bassin de répartition est alimenté par un débit constant de 11,5 m³/s contrôlé à l'aide de portes busquées qui formeront une fente toute hauteur à largeur réglable pour assurer la bonne répartition des débits entre les deux canaux.

Ce canal possède les dimensions suivantes : 23 m x 5,2 m avec un radier calé à la cote 170,20 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 1,70 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 170,20 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 bassin 31-3. 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 Marckolsheim, 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 piscicoles

L'automatisation envisagée des vannes d'entrées piscicoles va être basée sur une régulation par rapport au niveau aval ainsi qu'au débit du groupe de rive.

7.2.3.1.1 Entrées de rive

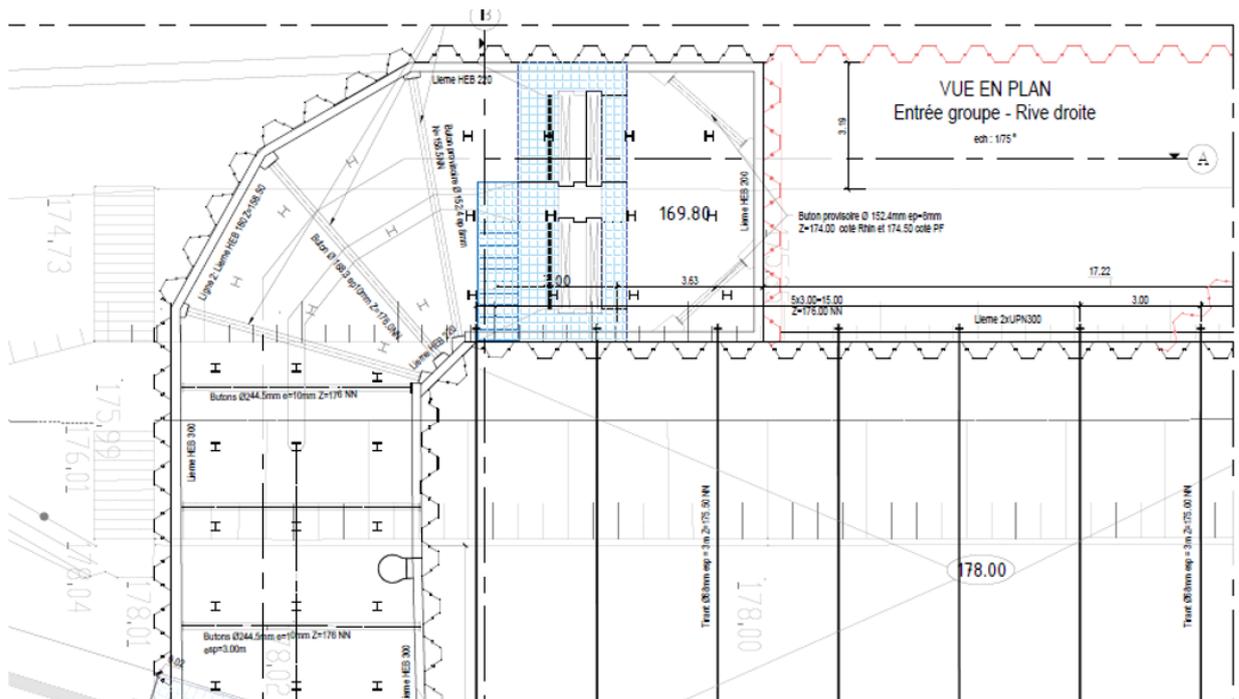
Les entrées de rive sont positionnées à 60 m à l'aval de la sortie des aspirateurs (respectivement en RD et en RG), c'est à dire à l'aval immédiat des bajoyers du canal de fuite de l'usine, dans la zone des berges revêtues par une protection en dalles béton armé.

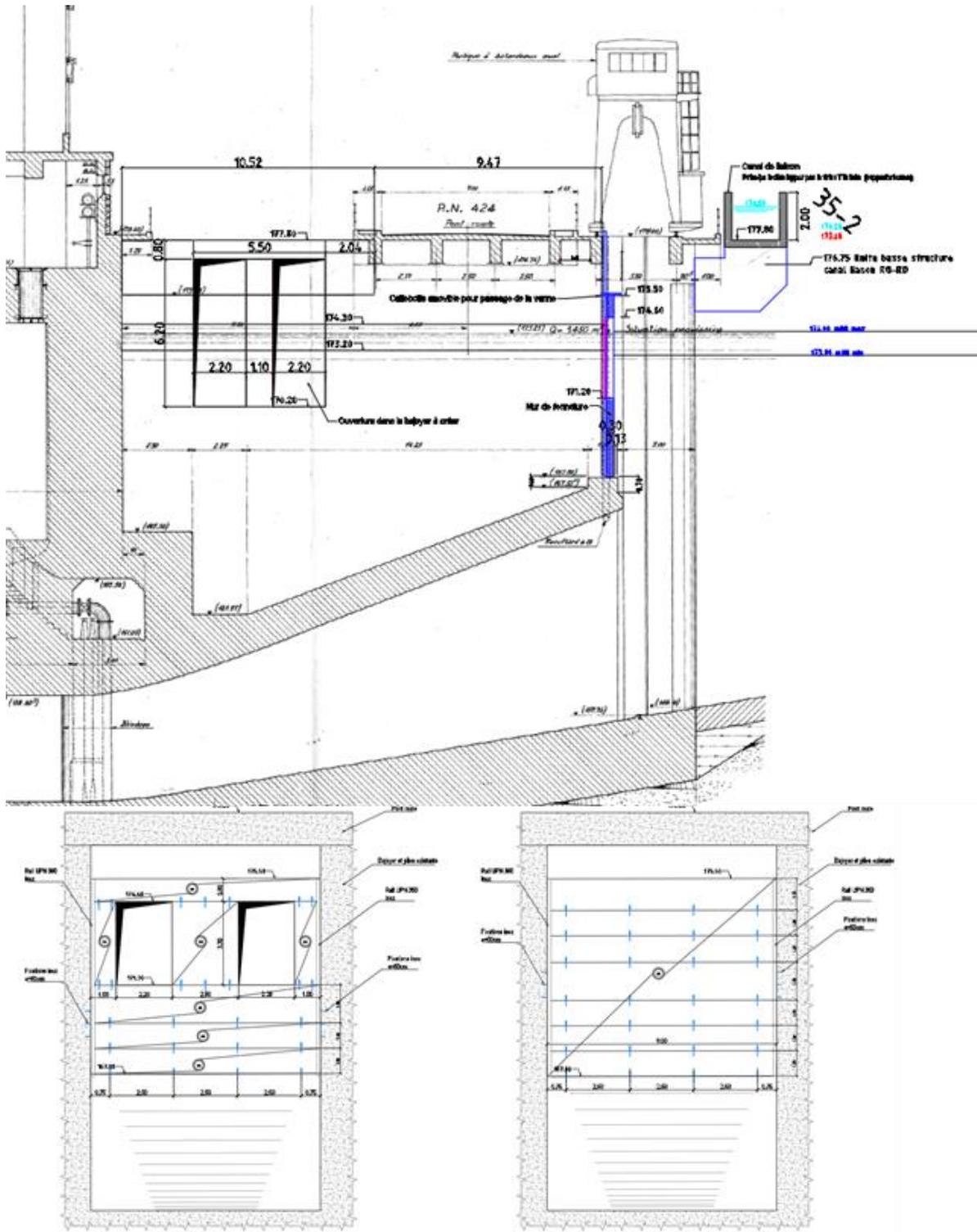
Les entrées de rive comportent un radier, implanté à la cote 169,80 NN, qui rejoint, en RG, le radier de la prise d'eau de la station de relevage.

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 Marckolsheim. Ces déflecteurs dépasseront la ligne d'eau aval de 20 cm.





7.2.3.2 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	Canal d'alimentation - Entrée
--	-------------------------------	-------------------------------

	de groupe	de rive
Cote supérieure radier	170,20 NN	169,60 NN
Hauteur d'eau	173,20 NN à 174,30 NN	173,20 NN à 174,30 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

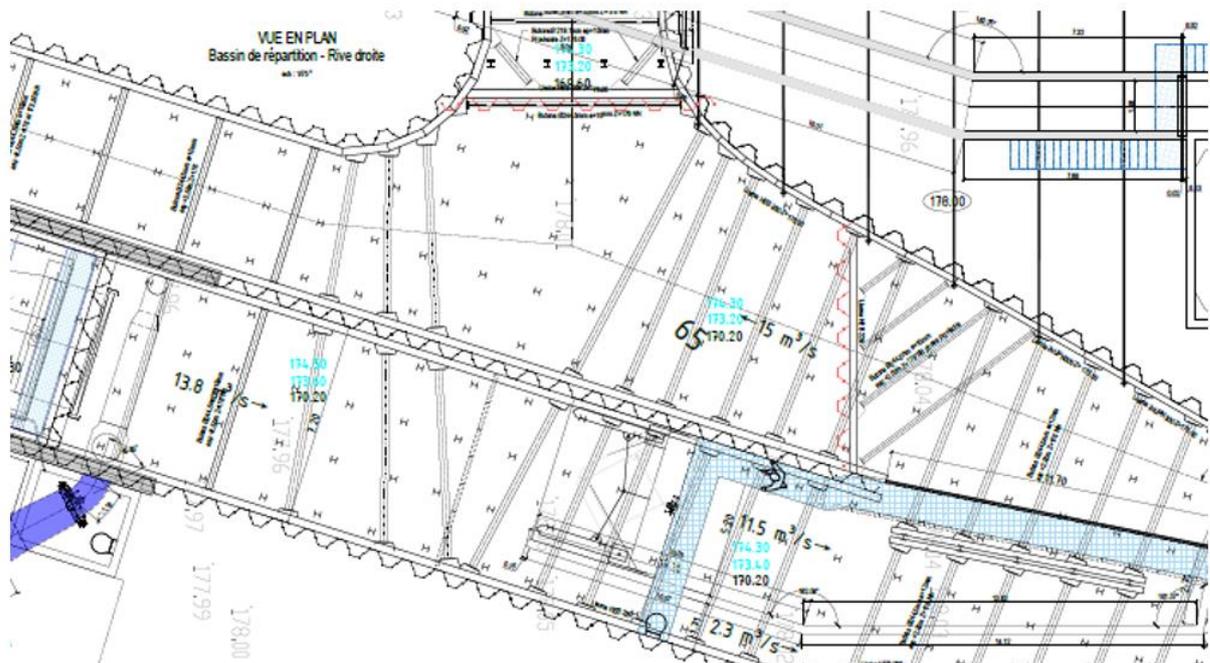
De la rugosité de fond sera mise en place dans l'ensemble des canaux d'alimentation des entrées. Cette rugosité de fond prend la forme de plots en béton préfabriqués de section circulaire fixés au radier.

7.2.3.3 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 170,20 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.



7.2.3.4 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 m³/s (1,2 m³/s pour la RG et 1,2 m³/s pour la RD).

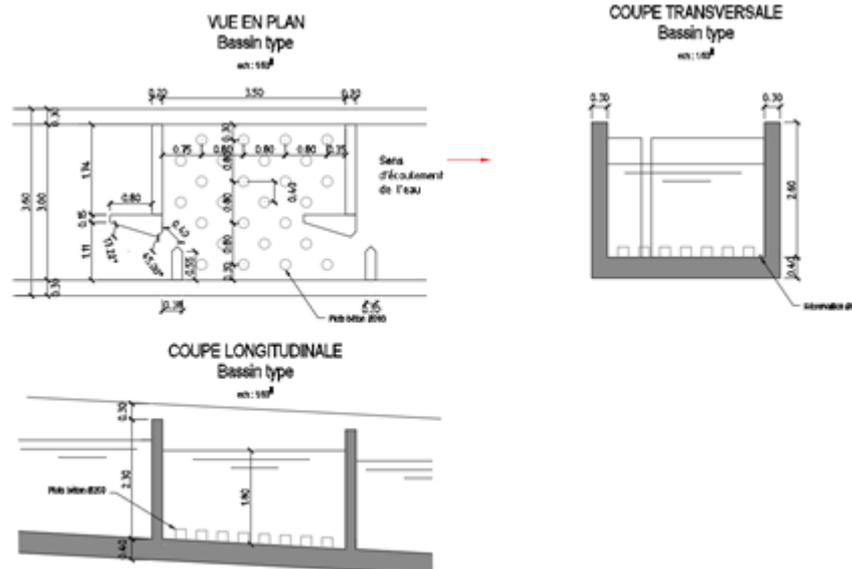
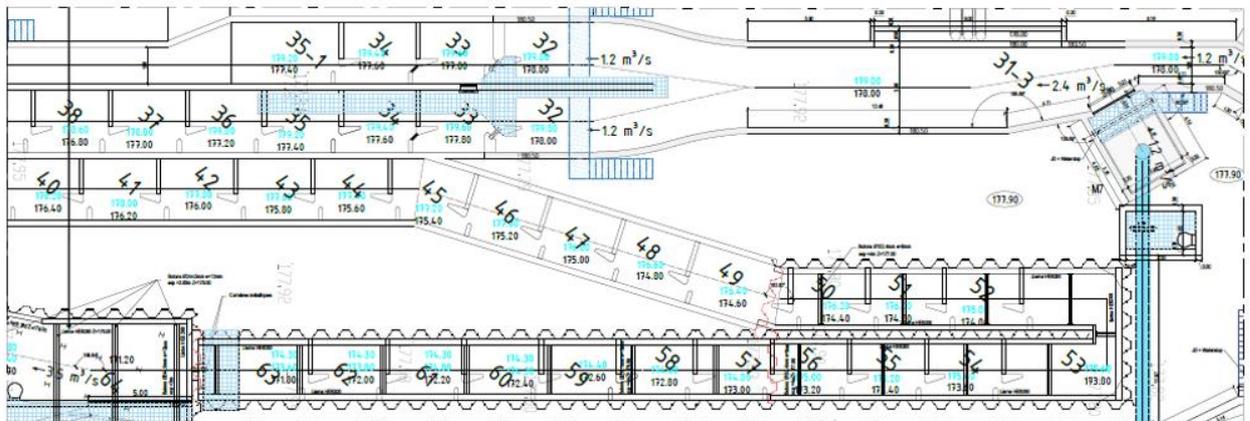
Le tronçon de montaison aval des poissons débute par la première fente au bout de la grille du bassin d'injection, soit dans le bassin de transition (64 ou 64'), et se termine en amont par le local de comptage des poissons.

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.



7.2.3.5 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.

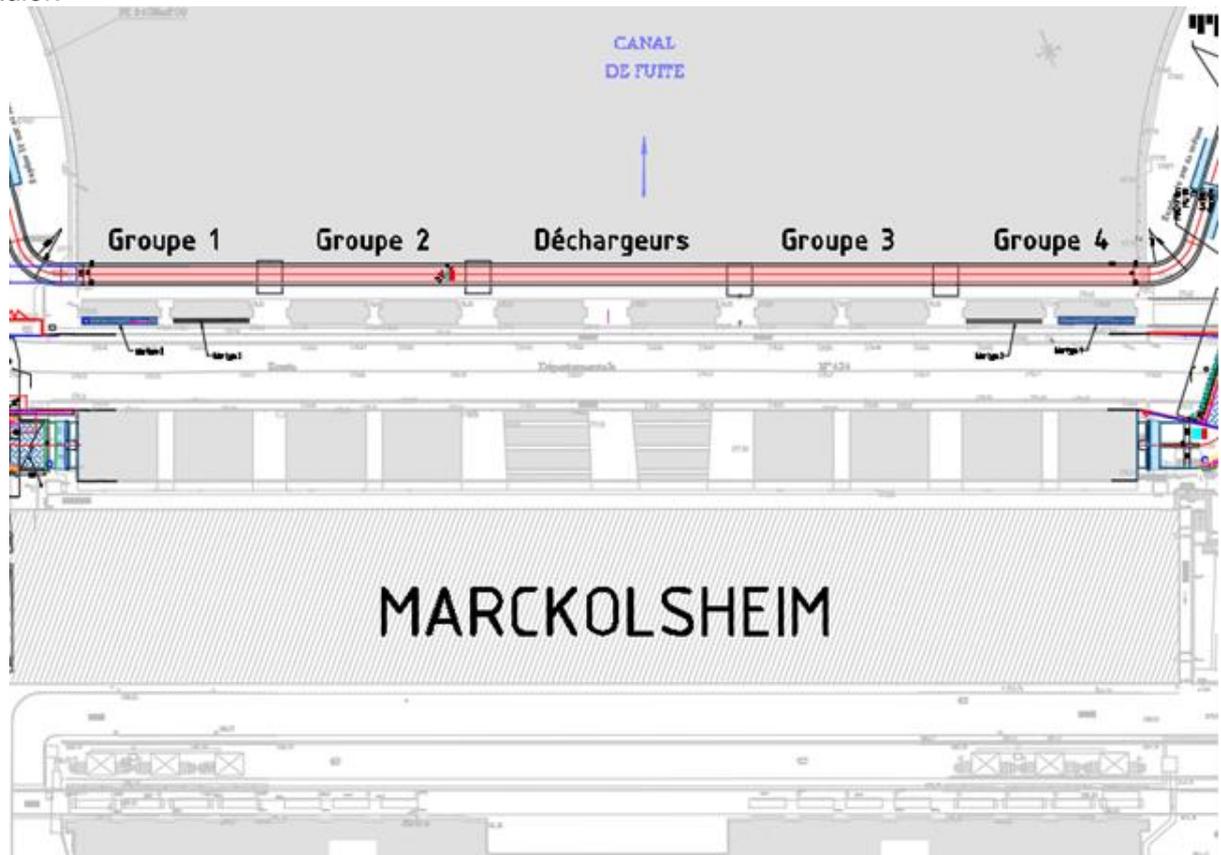
Le tronçon usine répond aux spécifications fonctionnelles suivantes :

- Ligne d'eau supérieure : 179,20 NN,
- Hauteur d'eau minimale : 1,40 m,
- Largeur du canal : 1,90 m,
- Altitude supérieure du radier du canal : 177,80 NN supérieure à la cote mini de 177,35 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.



7.2.3.6 Canal de liaison amont-aval

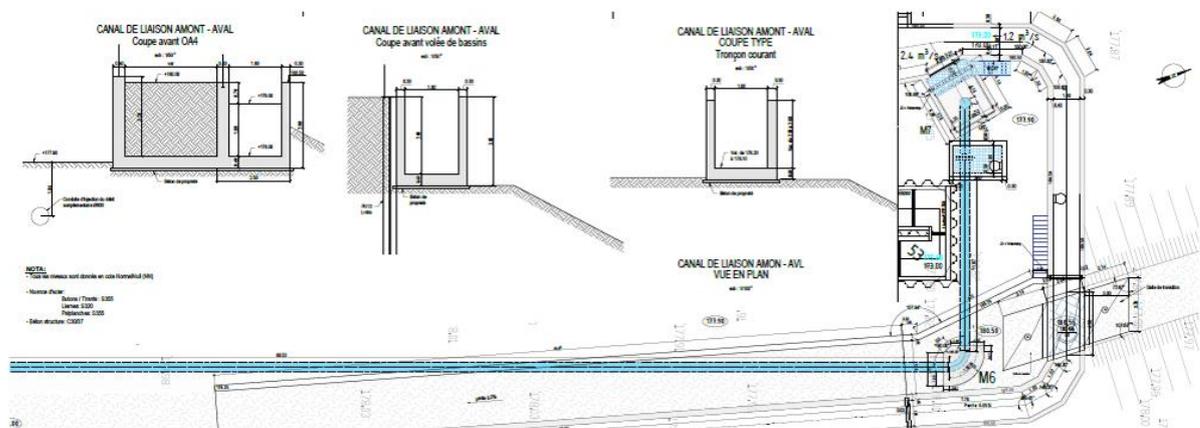
Le canal de liaison mesure 330 m de long et 1,8 m de large. Un débit fixe de 1,2 m³/s transite dans ce canal.

Sa section est rectangulaire et son radier évolue entre les cotes 178,00 NN et 178,15 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 bassin 31-3. Son seuil sera coté à 180,00 NN pour une largeur de 9 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.

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 Marckolsheim.



7.2.3.7 Volée de bassins amont rive droite

La cote du radier au niveau de la première fente est fixée à 184,25 NN.

En amont, le radier rejoint progressivement la cote du radier du canal d'amenée à 184,30 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 30 bassins et 31 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 2,6 et 2,8 m au droit de la fente.

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

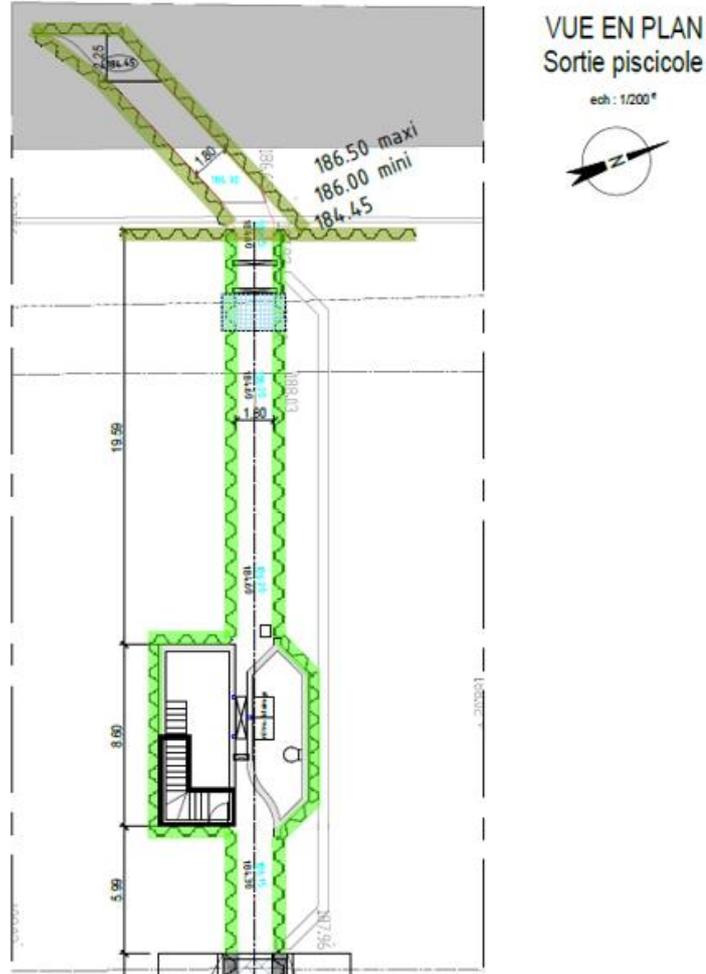
7.2.3.8 Sortie piscicole

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°.



7.2.3.8.1 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 2155 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.

7.2.3.8.2 Canal de raccordement amont

Un canal d'environ 55 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.

Le radier de ce canal est en pente de la cote 184.60 NN depuis la sortie piscicole à 184.30 NN.

Le canal passe sous la route d'accès aux écluses sous une distance de l'ordre de 20 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 184,25 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.

7.2.3.8.3 Grille grossière

Bien que le masque de surface dévie l'essentiel des corps flottants, une grille grossière (espacement entrefer de 35 cm, du radier jusqu'à la cote 188,00 NN) est implantée en amont de la vanne de condamnation pour retenir les débris ayant pu franchir le masque.

7.2.3.8.4 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

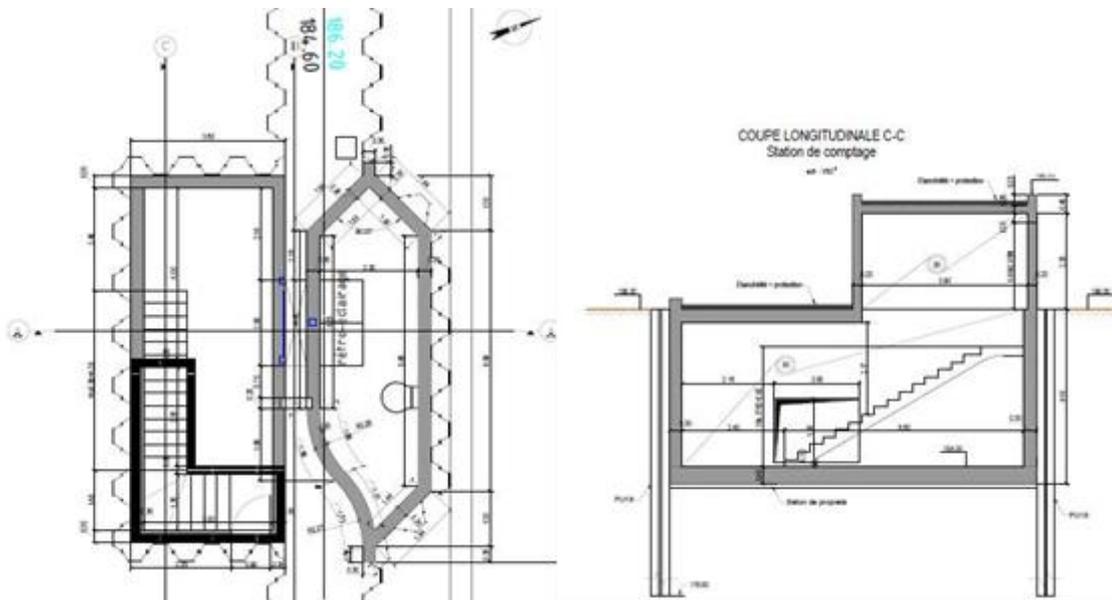
Le dispositif de comptage se situe à l'aval immédiat de la sortie piscicole, où un rétrécissement de l'écoulement à 50 cm de large (au droit des vitres) est prévu à cet effet.

Le local de comptage abrite le dispositif d'enregistrement vidéo. Il est composé d'une vitre implantée en face du local retro-éclairage.

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

Un nettoyeur de vitres sera installé au droit du local de comptage. Ce nettoyeur de vitre sera piloté par l'automate de la Passe à poissons.

Le local de comptage comporte une vanne d'isolement.



7.2.4.2 Reconnexion des canaux des glaces

Les canaux des glaces sont dans l'emprise immédiate du projet et doivent être découpés aux droits des entrées de groupes pour la bonne réalisation du projet. Ils doivent donc être reconnectés à terme afin de permettre leurs utilisations en phase définitive.

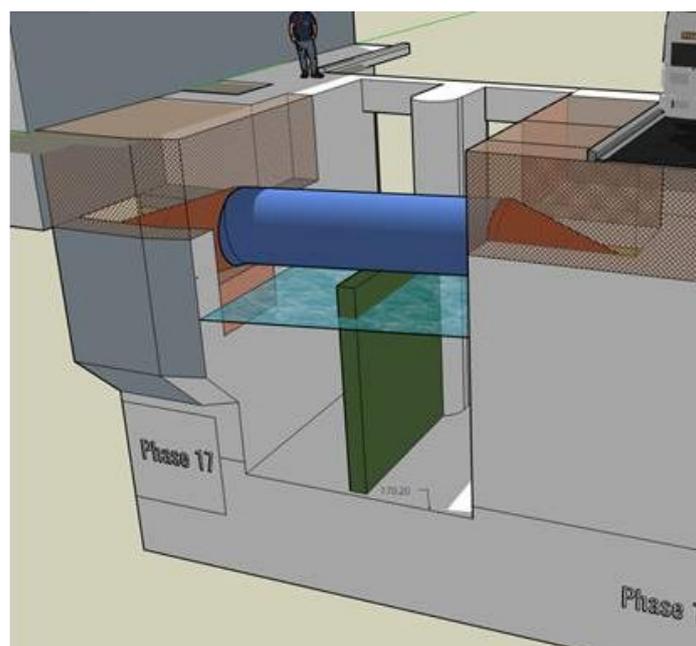
Les résultats attendus pour ces ouvrages sont les suivants :

- Pas d'impact sur l'attrait piscicole et donc sur l'écoulement dans les galeries d'aménées aux entrées groupes avec un tirant d'air minimum de 50cm (sous face de la structure à la cote 174,30 NN + 0.50m = 174,80 NN mini).
- Une reconnexion étanche en amont et en aval sur le canal des glaces existant (section carrée de 2m x 2m).
- Le dispositif doit permettre de transiter un débit en charge de l'ordre de 15m³/s.
- La solution proposée doit être équipée d'un dispositif (par exemple trou d'homme) permettant la visite de ce canal pour les opérations de maintenance (nettoyage du point bas en cas d'atterrissage de limons, etc..).
- Le matériau utilisé ne doit pas être sensible aux UV et à la corrosion.

La solution envisagée consiste à reconnecter les canaux des glaces au droit de la découpe des bajoyers des entrées de groupes, à savoir :

- Protection des venues d'eaux sur la zone de travaux par la mise en place de dispositifs (type batardeaux + pompes) en amont et en aval de la zone de travaux et permettant la reprise des charges d'eaux (amont et aval),
- Découpes latérales supplémentaires afin de mettre la pente en dehors des écoulements,
- Mise en place de dispositifs de soutènements provisoires garantissant la stabilité des ouvrages existants (notamment la route qui se situe au droit de la découpe aval) pendant toutes les phases de travaux,
- Pose d'un tuyau en S (choix du diamètre et du matériaux soumis à l'approbation d'EDF) de part et d'autre du canal d'alimentation avec une longueur de recouvrement à l'intérieur des canaux des glaces,
- Un élément droit sera mis en place afin de connecter les deux éléments en S,
- Le tuyau ou sa structure pourra également reposer sur une pile intermédiaire permettant de diviser la portée par deux.

La figure suivante présente la vue 3D de principe de la solution envisagée.



7.2.5 Circulation et accès aux ouvrages définitifs

7.2.5.1 Circulation générale

L'accès à la station de relevage RG se fait depuis la route d'accès à l'usine, par une piste gravillonnée ou depuis un chemin forestier réhabilité lors des travaux préparatoires. Elle rejoint la plateforme où se situe le transformateur d'alimentation de la RG. 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 les bassins de montaison.

En RD, le site est clôturé dès la sortie de la route d'accès aux écluses. Un accès sera réalisé jusqu'au parking de la microcentrale.

7.2.5.2 Ponts

Cinq ponts sont réalisés pour cette passe à poissons :

- Pont sur la station de pompage RG (OA2) (passage grue 50 T),
- Pont sur le canal d'alimentation de l'entrée groupe RG (OA1) (passage grue 500 T + convoi spéciaux 122 T),
- Pont sur le canal d'alimentation de l'entrée groupe RD (OA3) (passage grue 500 T),
- Pont en RD sur le canal de liaison amont-aval (OA4) (passage grue 50 T),
- Pont sur le canal de raccordement amont permettant le rétablissement de la route d'accès aux écluses et à la plage amont RD (OA5) (passage grue 500 T).

7.2.5.3 Plateformes

Plusieurs plateformes seront réalisées avec des capacités portantes spécifiques, à savoir :

- Plateformes amont et aval de la station de pompage (Stationnement grue 50 T à 1m des palplanches),
- Plateforme de stationnement de camion en face du hall de déchargement usine (stationnement camion 12T/essieux + convoi spéciaux vide 122T, tous à 1m des ouvrages),
- Plateforme de stationnement de camion en aval RD usine, proche de l'OA3 (stationnement camion 12T/essieux),
- Plateforme à l'amont de la microcentrale pour évacuation de matériels (stationnement camion 12T/essieux, charge à transporter groupe de 20T),
- Plateforme en RD de la microcentrale (Stationnement grue 50 T à 1m des palplanches),
- Plateforme au bord de l'entrée de rive RD (Stationnement grue 50 T à 1m des palplanches),
- Plateforme de stationnement de camion en amont RD usine, proche de la fosse à détritux de la prise d'eau de la microcentrale (stationnement camion 12T/essieux),
- Plateformes permettant le passage d'une grue 500 T au-dessus de la CF pour accès à l'amont immédiat de l'usine.

L'accès à l'amont RD de l'usine ainsi qu'au musoir aval doit être garanti en permanence. Le Titulaire doit adapter son phasage en conséquence.

7.2.5.4 Chemins d'exploitation

Des accès sont aménagés le long de la passe à poissons pour permettre à l'exploitant de mener des tournées d'inspection visuelle de l'aménagement et d'accéder aux ouvrages pour

maintenance. Différents escaliers et passerelles permettent d'accéder à l'ensemble des ouvrages.

Ces accès d'exploitation sont composés de :

- Un chemin gravillonné accessible aux camions (passage grue 50 T) qui démarre du hall de déchargement de l'usine jusqu'à la station de pompage RG,
- Un chemin forestier gravillonné accessible aux camions (passage grue 50 T) qui démarre en RG de la route d'accès à l'usine (RD424) jusqu'à la station de pompage RG,
- Un accès camions (passage grue 50 T) permettant l'accès au musoir aval RD.

7.2.5.5 Accès ouverts au public

Depuis un chemin partant du parking de l'usine, le public peut accéder en RG 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.

7.2.5.6 Clôtures d'accès

L'ensemble de la passe à poissons sera clôturé avec les dispositions suivantes :

- Le long de la volée aval RG (du bassin 39 à 59), y compris raccord jusqu'au canal de fuite,
- Le long du canal d'alimentation de l'entrée groupe RG,
- Devant le hall de déchargement usine,
- Devant l'entrée groupe RD,
- La clôture existante permettant l'accès au musoir central sera en partie déplacé et/ou remplacée,
- Le long de crête de digue amont RD,
- Le long de la volée de bassins amont (garde-corps).

7.2.6 Données transmises ultérieurement

Ces données n'étant pas disponible au moment de la rédaction du présent dossier d'exécution, EDF propose d'envoyer les notes de calculs et/ou tous descriptifs complémentaires :

- Sur l'intégrité des piles intergroupes de l'usine lorsque les études d'exécutions seront réalisées par le titulaire du marché,
- Sur les consoles d'appui du canal de liaison rive gauche rive droite sur la stabilité des piles intergroupes,
- Sur la description définitive du canal de liaison rive gauche rive droite,

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.

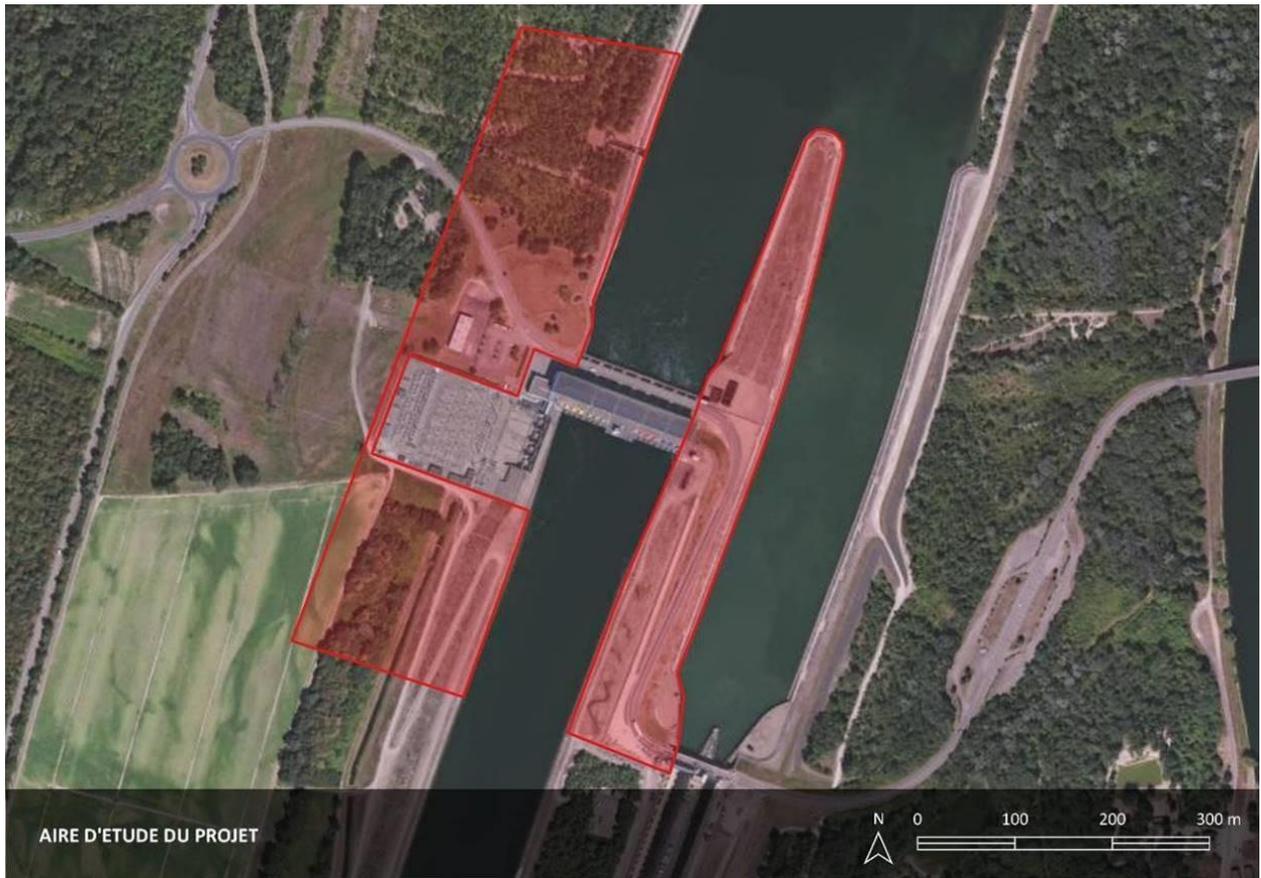


Figure 11 : Localisation de l'aire d'étude

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 Cabinet A.Waechter. 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 et flore	3 relevés en avril (2) et juin (1)
--------------------------	------------------------------------

Mammifères	Observations lors de chaque prospection du groupe faunistique (6 jours)
Chiroptères	1 soirée d'écoute en août sur 3 points d'écoute
Amphibiens	3 sortie diurne en avril (2) et juin (1) 1 sortie nocturne en avril
Reptiles	Pose de plaques à Reptile en début avril. 2 Relevés des plaques en avril et en juin.
Oiseaux	1 passage fin avril pour les nicheurs précoces 1 passage mi- juin pour les nicheurs tardifs
Insectes	2 passages en juin et en août 1 passage pour les Orthoptères en septembre

8.3 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX INTERCEPTES PAR L'AIRE D'ETUDE

8.3.1 Natura 2000

Le site du projet est situé à environ 200 m de deux sites Natura 2000 :

- La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR4201797 « Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » ;
- La Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR4211810 « Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim ».

Étant donnée cette situation et la nature des travaux projetés, une évaluation des incidences Natura 2000 est présentée au paragraphe 12 de ce document.

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 du Muhlbach de Kunheim à Marckolsheim » (n° 420007069)

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 est parcouru du sud au nord par le Brunnenwasser qui y assure une continuité écologique pour des zones humides.

- ZNIEFF de type I « Île rhénane de Rhinau » (n° 420030004)

Il s'agit d'une section de l'ancien paysage rhénan que les travaux d'aménagement ont fortement modifié. Formé aujourd'hui d'une île, ce site est pourvu de petites zones humides occupant les dépressions des anciens chenaux. De grandes sections sont caractérisées par des substrats graveleux qui rappellent les conditions prévalent jadis sur les îles du Rhin sauvage. De nombreuses espèces inféodées à ces milieux xérothermiques y ont été observées. Des forêts

claires à chênes pédonculés et des pelouses sèches en transition vers des prairies y caractérisent les habitats. Le site héberge de nombreuses espèces animales et végétales rares et menacées.

- 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.

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

Le site correspond au Rhin et au 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.

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





Figure 12 : 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 13 : Carte des ZICO

8.3.4 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 : Carte des sites RAMSAR

8.3.5 Zones humides

L'aire d'étude est située à proximité des zones humides de la « Forêt de Marckolsheim » en rive gauche de l'usine de Marckolsheim, et de « l'île de Marckolsheim » en rive droite.

Ces milieux sont classés zones humides remarquables par le SDAGE 2022-2027 du bassin Rhin-Meuse.



Figure 15 : Carte des Zones Humides

8.4 DOCUMENTS DE GESTION

8.4.1 SDAGE Rhin-Meuse

Le SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027 a été adopté le 18 mars 2022.

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.

Concernant le thème 3 « Eau, Nature et Biodiversité », l'orientation « Adopter les mesures nécessaires concernant les ouvrages transversaux pour assurer ou restaurer la continuité écologique des cours d'eau » (T3-03.2.2 du projet de SDAGE) précise la nécessité de définir les modalités d'intervention sur les ouvrages transversaux, lors des opérations de restauration de la continuité écologique, au regard des enjeux hydrauliques et écologiques des cours d'eau mais aussi des impacts sur l'économie et les valeurs sociales et patrimoniales du site (disposition T3-03.2.2-D6 du projet).

Dans le cas de la passe à poissons de Marckolsheim, l'arrêté du 17 septembre 2021 modifiant le cahier des charges de la concession impose un certain nombre de spécificités techniques du dispositif de franchissement. Ce choix de conception a dans un second temps été développé et affiné en fonction du contexte et des enjeux du site de Marckolsheim par EDF (note hydraulique et piscicole).

8.4.2 SAGE III-Nappe-Rhin

Le SAGE III 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.

Les enjeux qui concernent le projet sont principalement les enjeux 2 et 3.

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 2011-2013 (SDAGE 2015)		
Etat chimique						Etat chimique		
3						2		
Paramètres déclassants: Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Mercure, PFOS						Confiance		
						(79 paramètres surveillés sur 41 possibles)		
Etat écologique						Etat écologique		
3						4		
Confiance Moyen						Confiance Elevé		
Biologie	3			Diatomées	2	Surveillance	2	Surveillance
				Invertébrés	ND	Surveillance		
				Poissons	ND	Surveillance		
				Macrophytes	ND	Surveillance		
Paramètres généraux	3	Bilan en oxygène	1	COD	1	Surveillance	2	Surveillance
				DBO5	1	Surveillance		
				sat O2	1	Surveillance		
				O2	1	Surveillance		
				NH4+	1	Surveillance		
		Nutriments	2	NO2	2	Surveillance		
				NO3	1	Surveillance		
				PO4	1	Surveillance		
				Pt	1	Surveillance		
				Acidification	1	Surveillance		
				Température	3	Surveillance		
Substances	2			Chlortoluron	1	Surveillance	2	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 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 Gambsheim 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 Brême est également présente.

Avec l'anguille, ce cortège d'espèces 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 Marckolsheim les espèces cibles retenues pour l'ouvrage de franchissement sont les grands migrateurs amphihalins ainsi que les principales espèces holobiotiques du Rhin ci après :

- Le Saumon atlantique,
- La Truite de mer,
- La Lamproie marine,
- L'Anguille.

8.6 MILIEU TERRESTRE : RESULTATS DES INVENTAIRES

8.6.1 Flore

8.6.1.1 Flore patrimoniale

Au total, 113 espèces ont été identifiées sur le secteur inventorié par le Cabinet A.Waechter en 2021.

Aucune espèce protégée n'a été identifiée sur le site.

Trois espèces ont été notées dans la zone de travaux, toutes en rive gauche du canal de force :

- L'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*) constitue l'espèce remarquable la plus représentée, avec plus de 270 pieds dénombrés, essentiellement au sein des pelouses calcicoles au nord-ouest de l'usine ;
- L'Ophrys frelon (*Ophrys fuciflora*) présente quelques pieds isolés dans les pelouses calcicoles et une population de 35 individus en lisière de boisement ;
- Le Bleuet (*Cyanus segetum*) se répartit de manière sporadique dans la pelouse calcicole.

Le caractère patrimonial de ces espèces réside dans leur caractère déterminant ZNIEFF en Alsace où elles sont relativement communes. Elles sont inscrites dans la liste rouge de la flore vasculaire menacée en Alsace avec toutefois un niveau de préoccupation mineur.

Une autre espèce patrimoniale, l'Ache nodiflore (*Helosciadium nodiflorum*), inscrite à la catégorie vulnérable sur la liste rouge alsacienne et déterminante ZNIEFF, est relevée aux abords du contre-canal de l'aménagement de Marckolsheim, mais en dehors de la zone de travaux.

La localisation de la flore patrimoniale relevée sur le site de Marckolsheim 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

Trois espèces invasives avérées ou potentielles ont été identifiées dans l'emprise du chantier :

- Le Buddléia de David (*Buddleja davidii*) est implantée sur le site, et représenté par quelques individus installés en lisière de la Peupleraie ;
- Le Cotonéaster horizontal (*Cotoneaster horizontalis*) a été identifié au sein de la Peupleraie sèche ainsi que dans la pelouse calcicole du Xérobromion attenante.
- La Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*) est implantée sur le site, et représentée par quelques individus au sein des pelouses calcicoles établies sur les digues xériques ;

Par ailleurs, le Solidage tardif (*Solidago gigantea*) est fortement implanté en zone de friche au sud de l'usine, à proximité de la zone de travaux.

8.6.2 Habitats naturels

Trois formations ont été identifiées sur l'aire d'étude des travaux : une formation boisée et 2 formations herbacées :

- La peupleraie sèche à Peuplier noir (*Ligustro vulgari-Populetum nigrae*) : Le boisement établi en rive gauche aval de l'usine s'apparente à une saulaie-peupleraie arborescente dans sa variante sèche : la peupleraie noire. Cette formation pionnière, généralement peu dense et composée d'arbres chétifs, s'établit à des niveaux topographiques plus élevés que les saulaies arborescentes à saules blancs. Le peuplement observé ici se développe depuis une quarantaine d'années sur les levées alluvionnaires générées par les grands travaux de canalisation du Rhin. L'absence de connexion avec la dynamique alluviale ne permet pas son rajeunissement et elle évolue par conséquent irréversiblement vers une formation à bois dur.

La recherche d'arbres à cavités n'a pas identifié d'arbres à potentiel écologique dans ce boisement jeune où très peu d'arbres ont de gros diamètres. Le seul arbre d'intérêt inventorié, abritant la nidification d'un couple de Pics et présentant des plages d'écorces déhiscentes appréciées comme gîte par les Chiroptères, se situe en dehors de la zone de travaux.

Le boisement situé dans la zone d'emprise des travaux sera coupé dans le cadre de la phase de travaux préparatoires. Cette opération a fait l'objet d'une demande d'autorisation de défrichage. Des mesures de compensations sont prévues post chantier.

- Les pelouses du Mésobromion (*Mesobromion erecti*) : Les formations herbacées établies aux abords de l'usine hydroélectrique s'apparentent à des pelouses calcicoles du Mésobromion ponctuées de quelques arbres plantés. Elle présente un faciès graminéen plus ou moins recouvrant.

Ces prairies fleuries (orchidées, bleuets) ont un caractère anthropique prononcé. Elles résultent essentiellement d'opérations d'ensemencement réalisées par EDF dans le passé autour de ses installations hydroélectriques.

- Les pelouses du Xérobromion (*Xerobromion erecti*) : Les formations herbacées installées sur les digues du grand canal, dans des conditions plus xériques que les précédentes, et partiellement en rive gauche de l'usine, s'apparentent à des pelouses calcicoles du Xérobromion. Développées sur terrain graveleux, la physionomie de ces pelouses se caractérise par la faible représentation des graminées et par une strate herbacée rase et clairsemée riche en espèces rampantes et adaptées à des conditions de sécheresse extrême. Contrairement aux pelouses du Mésobromion, celles-ci n'ont pas fait l'objet d'un fleurissement artificiel.

Par ailleurs, une partie non négligeable de la zone d'étude est occupée par des surfaces stériles issues de l'activité anthropique, en particulier en rive droite du canal de force.

Ces habitats sont localisés sur la cartographie ci-dessous.



Figure 18 : Localisation des habitats naturels identifiés

8.6.3 Faune

L'inventaire réalisé par le Cabinet A.Waechter sur l'aire d'étude du projet a permis de relever la présence sur le site d'un certain nombre d'espèces remarquables :

- Parmi les 20 espèces d'oiseaux protégées à l'échelle nationale qui ont été observées, 4 ont des enjeux de conservation locaux ou nationaux élevés : le Petit gravelot, le Harle bièvre, le Goéland leucophé et le Verdier.
- 3 espèces de Chiroptères protégées nationalement sont observées dans la peupleraie, parmi lesquelles l'Oreillard gris, une espèce quasi-menacée aux échelles européenne et mondiale, et déterminante ZNIEFF en Alsace.
- 9 espèces d'Orthoptères sont inscrites sur la liste rouge régionale, parmi lesquelles le Caloptène ochracé (en danger) et le Criquet des jachères (vulnérable) représentent les enjeux de conservation les plus élevés.
- 6 espèces de Lépidoptères sont inscrites sur la liste rouge régionale, dont le Grand nègre des bois avec un statut vulnérable.

Les cartographies ci-dessous permettent de localiser la faune inventoriée sur le site :



Figure 19 : Localisation de l'avifaune



Figure 20 : Localisation des chiroptères et des mammifères



Figure 21 : Localisation des orthoptères



Figure 22 : Localisation des lépidoptères



Figure 23 : Localisation des odonates



Figure 24 : Localisation de l'herpétofaune

Les principaux enjeux écologiques du site de Marckolsheim sont liés au contre-canal et ses abords, situés en amont de l'usine et en dehors de la zone de travaux. Le contre-canal accueille notamment une population importante d'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), espèce protégée faisant l'objet d'un plan d'action national. Des espèces protégées de Chiroptères, de Reptiles et d'Amphibiens y ont également été inventoriées et la présence du Martin Pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*) et du Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) y est probable. Sur ses marges humides pousse l'Ache nodiflore (*Helosciadium nodiflorum*), espèce vulnérable de la liste rouge régionale et déterminant ZNIEFF (D100).

Au sein de la zone d'emprise des travaux, les enjeux écologiques sont moindres :

- Le boisement au nord de l'usine, au sous-bois colonisé par le Buddléia et le Cotonéaster, accueille l'Oreillard gris dans l'écotone à proximité du canal (zone de chasse et de transit). Ce secteur a fait l'objet d'un défrichement lors des travaux préparatoires. Plus au Nord, en dehors de la zone de travaux, le boisement présente un enjeu plus élevé avec la présence de la Tourterelle des bois. Il est également le support de vie de deux espèces de papillons patrimoniaux inféodés aux boisements clairs et thermophiles : Le Grande nègre des bois et le Silène.
- Les pelouses calcicoles, dans des degrés d'artificialisation divers, abritent des Orchidées, le Bleuets et une relative diversité dans les peuplements de Lépidoptères et d'Orthoptères. Ces derniers forment un cortège composé de nombreuses espèces inféodées aux milieux secs et aujourd'hui en déclin.
- Le remblai central offre un milieu très largement anthropisé où les enjeux écologiques sont faibles en dehors de la présence potentielle du Petit gravelot.

9. DESCRIPTION DETAILLEES 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 Marckolsheim. Les emprises concernent les rives droite et gauche de l'usine, comme l'illustre la cartographie ci-dessous.



Figure 25 : Localisation des zones de travaux

9.2 BASE VIE ET ACCES

La carte suivante localise les emprises de la zone de base vie (en bleu) en rive gauche de l'usine de Marckolsheim lors des travaux principaux.

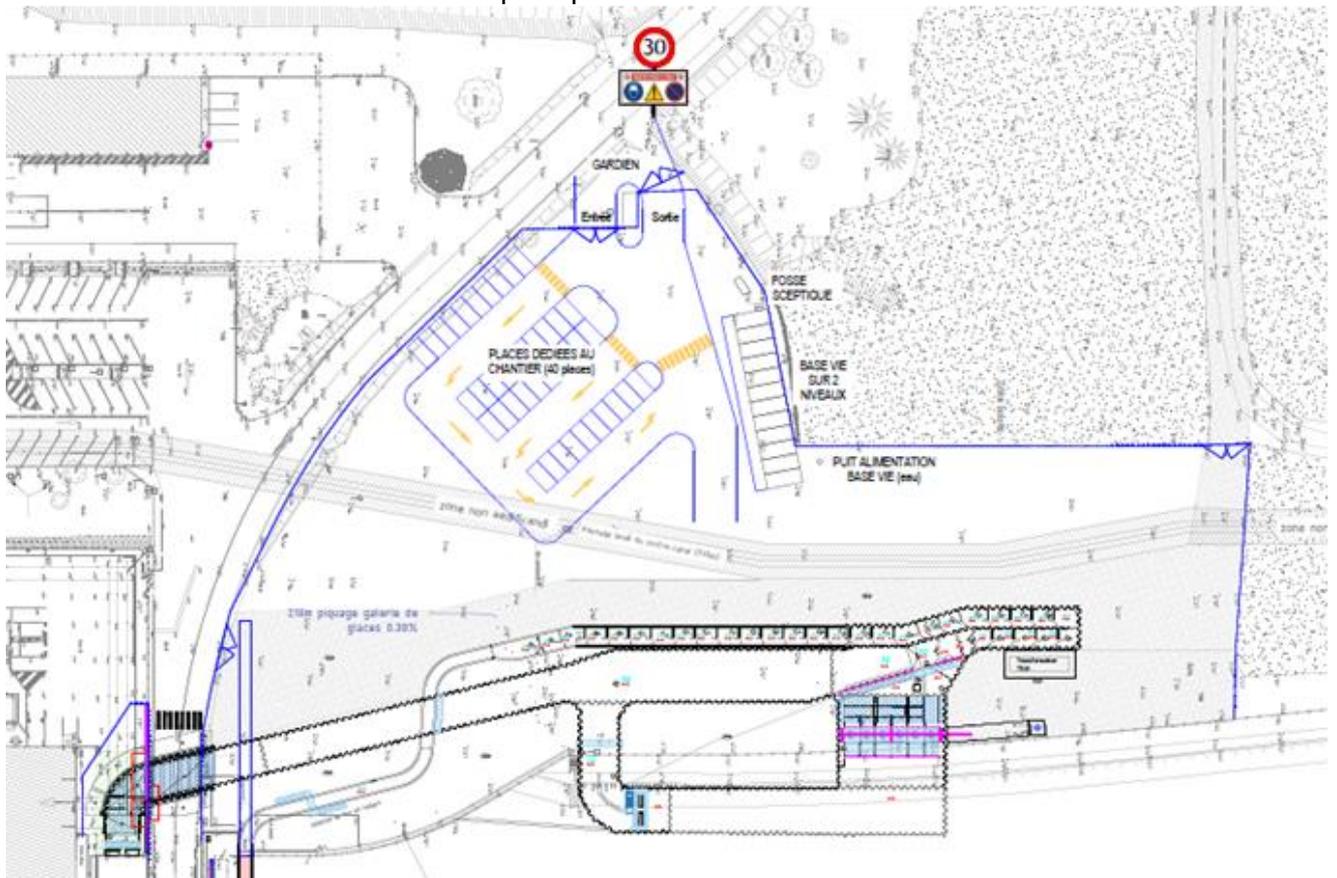


Figure 26 : Projection de l'installation de la base vie lors des travaux principaux (en bleu)

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.

L'accès au site se fait via la route départementale 424 qui est une route frontalière.

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 de rive

Le batardeau est conçu pour protéger le chantier d'une hauteur d'eau de 175.90 NN, rehaussé d'une revanche de 50 cm, soit 176,40 NN (NN = système de coordonnées altimétriques « Normal Null », système en vigueur sur le Rhin). Il aura les caractéristiques suivantes :

- Cote supérieure : 176,40 NN (= cote du niveau aval pour une crue d'environ 4100 m³/s + revanche de 50 cm) ;

- Cote du batardeau côté canal et retour (protection de la zone radier) : 176,10 NN (le radier reste en permanence sous eau en équipression 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 186,50 NN (plus hautes eaux), rehaussé d'une revanche de 50 cm, soit 187,00 NN. Il aura les caractéristiques suivantes :

- Cote supérieure du batardeau (= rideau de sûreté) : 188,00 NN (= côte de la crête de digue) ;
- Cote du batardeau côté canal de force et retours (protection de la zone radier) : 187,00 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 186,50 NN, rehaussé d'une revanche de 50 cm, soit 187,00 NN. Il aura les caractéristiques suivantes :

- Cote supérieure du batardeau (= rideau de sûreté) : 188,00 NN (= cote de la crête de digue) ;
- Cote du batardeau côté canal de force et retours (protection de la zone radier) : 187,00 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 178,00 NN et 174,00 NN, puis sous eau entre 174,00 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 ;
- 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 178,00 NN et 174,00 NN, puis sous eau entre 174,00 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 des voiles latéraux ;

- Mise en place des équipements électromécaniques (aspirateur, vanne...);
- Scellement des éléments électromécaniques ;
- Mise en place du portique et de la turbine ;
- 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.

Une mise en indisponibilité temporaire des groupes a été prévue pour la réalisation 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 (cote haute de protection calée à la cote minimum de 176,40 NN). 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 Marckolsheim. 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 travaux des 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 contrentés) 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.

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 PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX

Les travaux principaux de création de la passe à poissons de Marckolsheim devraient se dérouler de mars 2023 au 1^{er} semestre 2026.

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 Marckolsheim. Ces terrassements impacteront les secteurs de pelouses calcicoles. Le boisement situé dans l'emprise des travaux aura préalablement été coupé lors de la phase de travaux préparatoires et hors période de nidification des oiseaux (février 2022).

En rive gauche, les pelouses calcicoles abritant les espèces d'orchidées les plus remarquables résultent principalement d'opérations d'ensemencement réalisées par EDF dans le passé. Les enjeux écologiques y sont alors relativement faibles. La réhabilitation d'une piste d'accès forestier lors des travaux préparatoires permettra également de réduire l'impact des travaux principaux sur ces pelouses et les mesures de révégétalisation prévues après les travaux (cf. § 10.1.4) permettront d'y substituer un mélange de semences prairiales locales afin de renaturer le site.

Les habitats de boisement préalablement défrichés feront l'objet d'une replantation sur les zones non concernées par l'emprise final des ouvrages. Une mesure compensatoire du défrichement sera proposée pour retrouver des surfaces de boisement équivalentes à l'échelle du site.

En rive droite, le remblai central est lui aussi largement anthropisé. Les pelouses présentes n'y accueillent aucune flore remarquable.

10.1.2 Faune

10.1.2.1 Avifaune

Parmi les espèces identifiées sur l'aire d'étude, seul le Petit gravelot peut potentiellement nicher au sol au niveau de la digue centrale (musoir). La période de nidification de cette espèce s'étend d'avril à juin. Afin d'éviter l'installation de cette espèce pendant les travaux, les secteurs favorables à la nidification du petit Gravelot seront rendus non attractifs par l'installation de bâche géotextile. Cette opération interviendra avant le retour de migration (printemps 2023). Cette mesure permettra de maintenir le Petit gravelot à distance de la zone de travaux. Celui-ci pourra alors trouver des sites plus favorables à la nidification plus en amont ou plus en aval de l'usine de Marckolsheim.

10.1.2.2 Mammifères

Bien que les indices de présence de mammifères sur le site soient rares, plusieurs espèces sont susceptibles d'y circuler sans toutefois s'y installer : Lièvre d'Europe, Sanglier, Chevreuil, Renard et Blaireau.

Les travaux n'auront pas d'incidence directe sur ces espèces en dehors du dérangement possible lié aux travaux (nuisances sonores, présence d'engin etc...). Des habitats de substitution au nord et à l'ouest de l'aire d'étude (Forêt de Marckolsheim) pourront aisément être trouver en cas de dérangement.

Concernant les chiroptères, la surface impactée ne représente qu'une fraction minimale de leur domaine vital (territoire de chasse le long du canal). Les travaux ne sont donc pas susceptibles d'avoir une incidence notable sur ces espèces.

10.1.2.3 Insectes

Les espèces inféodées aux pelouses sèches (orthoptères, lépidoptères) pourront se maintenir en marge des zones de travaux dans des habitats favorables (pelouses, lisières...). Les opérations de renaturation du site faciliteront ensuite la recolonisation des pelouses sèches par ces espèces après les travaux. Ces espèces ne bénéficient pas de statut de protection au titre d'espèce protégée.

Les odonates se concentrent le long du contre canal de l'aménagement. Deux observations ont été relevées sur la zone de travaux en RG. Ces individus volants utilisent le secteur comme zone de passage, aucuns habitats favorables à l'installation de ces espèces n'est présent sur la zone de travaux. Il n'y a pas d'enjeu écologiques particuliers sur ce groupe du fait de l'évitement de la zone amont RG.

10.1.2.4 Reptiles

Aucun reptile remarquable n'a été inventorié dans la zone d'emprise des travaux ou à proximité.

10.1.3 Risque de dispersion d'espèces invasives

Les terrassements concernent des secteurs où des espèces invasives ont été inventoriées (Buddléia, Vergerette, Cotonéaster, voire Solidage tardif). 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. Un suivi pendant et après le chantier prendra en compte cet enjeu.

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

À 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/attrait écologique pour la biodiversité du Rhin.

Les objectifs étant :

- Le maintien d'une fonctionnalité écologique des zones impactées ;
- 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/attrait 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.

Les mesures concerneront 2 zones distinctes :

- La zone défrichée au nord-ouest du périmètre (zone limitrophe au boisement naturel) ;
- Les zones de pelouses et prairies impactées (notamment au regard des 3 espèces patrimoniales impactées).

10.1.4.2 Programme global d'entretien de la végétation aux abords du Rhin

Sur le Rhin, EDF met en œuvre un programme d'entretien de la végétation sur ses aménagements. Les principes de la revégétalisation prévue dans le cadre des travaux de création de la passe à poissons de Marckolsheim tiendront compte ce programme déjà en place afin de maintenir un entretien pérenne de la végétation sur le Rhin.

10.1.4.3 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 spécifique. Un titulaire, compétent en restauration écologique, sera choisi via une procédure d'appel d'offre avant le début du chantier.

10.1.4.4 Zones concernées

10.1.4.4.1 Sur la zone défrichée

Une replantation d'arbres sera réalisée sur une surface d'environ 3 000 m² correspondant à la surface disponible et non concernée par l'implantation du futur ouvrage de franchissement. Les 2 800 m² restant sur les 5 800 m² de surface compensable feront l'objet d'une compensation au plus près de la zone défrichée.

Le plan suivant permet d'identifier les 3 000 m² (zones en vert) qui feront l'objet d'une plantation d'arbre post travaux.

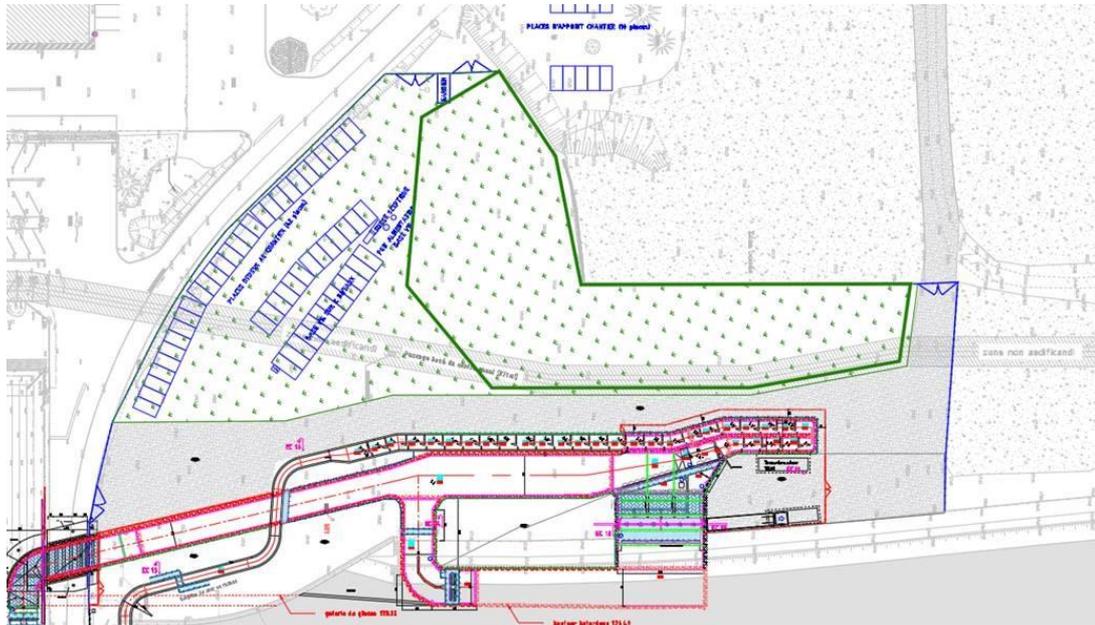


Figure 27 : Zone concernée par l'opération de revégétalisation (en vert)

La composition de ce boisement et le choix des essences prendront en compte les principes du label « végétal local » et, dans la mesure du possible, le prestataire s'approvisionnera selon ce mode (récolte en milieu naturel ou pépinière Végétal Local).

Les essences d'arbres seront choisies par rapport à la proximité du canal et des enjeux de sureté des ouvrages (système racinaire). Il s'agira d'essences autochtones.

10.1.4.4.2 Sur les zones de pelouses

Un ensemencement prairial sera réalisé sur les zones de pelouses impactées. Le choix des variétés prendre en compte les principes du label « végéta local ».

10.1.4.4.3 Vue globale

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



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

10.1.5 Synthèse sur la séquence ERC du milieu terrestre

Les travaux n'impacteront pas l'amont rive gauche du site de Marckolsheim qui concentre les enjeux faunistiques, floristiques et des habitats autour du contre canal. Cette zone fera l'objet d'une mesure d'évitement pendant toute la durée du chantier.

La réhabilitation d'un chemin d'accès forestier au site permettra de limiter l'incidence des travaux sur les prairies calcicoles et permettra d'accéder aux abords de la passe à poissons en phase exploitation.

La zone défrichée pendant les travaux préparatoires sera compensée au niveau de la zone des travaux et à l'échelle du site.

En termes de mesure de réduction et d'accompagnement un plan de renaturation et de revégétalisation sera mis en œuvre pendant toute la durée des travaux afin d'éviter le développement d'espèces invasives et de favoriser la recolonisation ultérieure du site par des variétés locales.

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 Marckolsheim 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 la 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).

Cela représente un linéaire de berge d'environ 166 m cumulé sur les deux rives.

La figure suivante permet d'apprécier la localisation de ces linéaires.

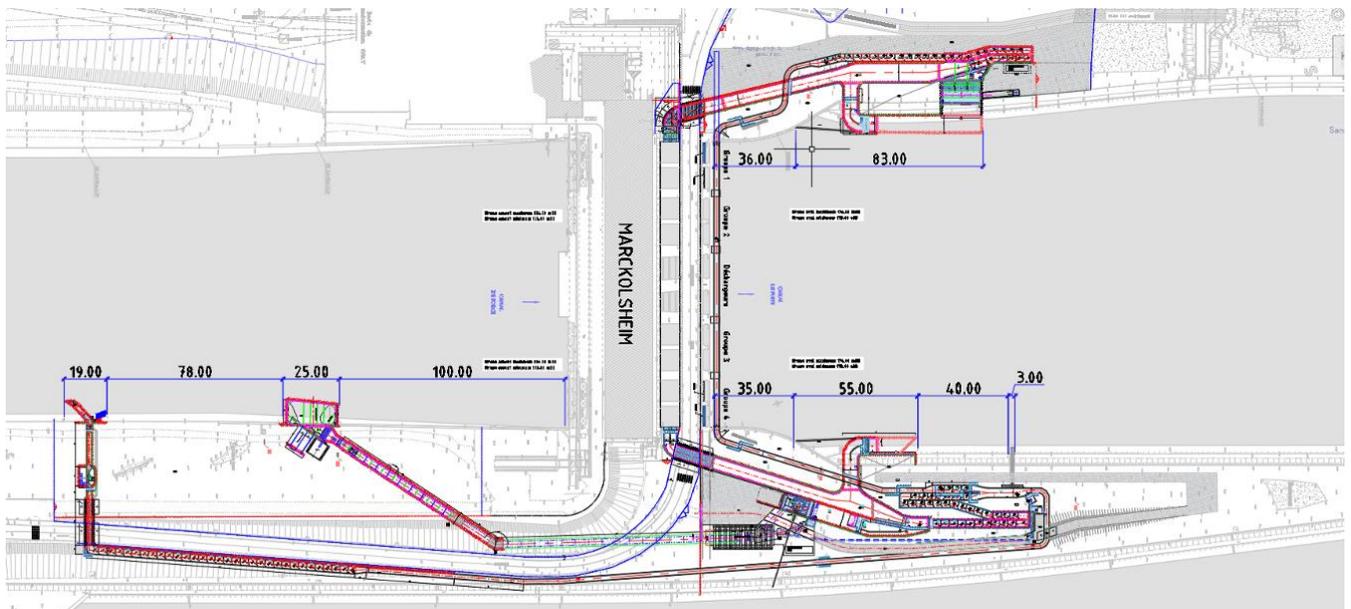


Figure 29 : Localisation des linéaires de rive concernés par le projet

10.2.3 Évaluation 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 berges concernées. 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 d'isoler le chantier du milieu aquatique. Il modifiera 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 sédiments.

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. Les modalités de création du puits de pompage permettant l'alimentation en eau de la base vie ainsi que son démantèlement en fin de projet seront à la charge du titulaire du marché. Les modes opératoires associés seront validés par EDF et une attention particulière sera portée sur le respect de la réglementation en vigueur. Un compteur d'eau sera mis en place pour suivre l'alimentation en eau de la base vie. Cette demande sera intégrée dans le marché du lot Génie Civil.

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. Ces travaux auront un impact positif en favorisant les populations des grands migrateurs amphihalins ainsi que les principales espèces holobiotiques du Rhin.

10.2.4 Cas particulier des terres excavées

Une fois les batardeaux installés, les matériaux du terrain naturel seront extraits pour permettre la création des ouvrages en béton. Les matériaux au contact de l'eau (présent derrière le masque, de type graveleux, sans sédiment fin) sécheront sur place dans une zone de ressuyage dont les liquides extraits ne rentreront pas en contact avec le cours d'eau.

Une zone d'entreposage dédiée sera mise en place pour le stockage temporaire et le ressuyage des matériaux. Ces derniers seront éliminés et/ou valorisés dans un délai inférieur à 3 ans. Par conséquent la mise en place d'une zone de transit sous déclaration ICPE n'est pas nécessaire (note déchet DREAL du 10 décembre 2020).

Une partie des terres excavées sera réemployée sur site dans le cadre du chantier, une autre sera mise en attente pour la phase de renaturation du site à la fin des travaux et enfin le surplus sera valorisé via la filière dédiée dans le respect de la réglementation du traitement et du suivi des déchets.

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 (cf paragraphe 8.4.)

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 Marckolsheim 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.

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 177,80 NN afin de garantir que l'ouvrage soit hors zone des remous causés par les brises charge des déchargeurs.

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 en rive droite de l'usine doit être déplacée en rive droite des écluses 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 droite. Ainsi, lorsque cela s'avère nécessaire, 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.

En phase exploitation, les 3 ouvrages d'art (OA1, OA3 et OA5) 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 impacte le piézomètre amont PZ DC 240,203G qui sera remplacé par un nouveau piézomètre environ 15m à l'aval.

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, un seul celui situé en aval RG (PZ1) 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.

Pendant les travaux, il y aura donc la création de trois piézomètres supplémentaires qui seront conservés par la suite, à savoir :

- Deux en crêtes PZ DC 239,960G et DC 240,220G,
- Un en pied de digue PZ DC 240,195 C.

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

11.3.1.1 Modification du comportement hydraulique de la digue

La création de nouvelles structures de prise d'eau (pour le débit d'attrait) et de sortie piscicole modifie la géométrie de la digue dans sa partie amont (côté canal de force motrice).

L'étanchéité amont actuelle de la digue est assurée par des dalles en béton. Au niveau de la prise d'eau projetée pour le débit d'attrait, ces dalles amont ont une épaisseur variable comprise entre 50 et 100 cm pour un fruit compris entre 7/4 et 3/2. Au niveau de la sortie piscicole, elles ont une épaisseur de 20 cm pour un fruit de 2,5/1.

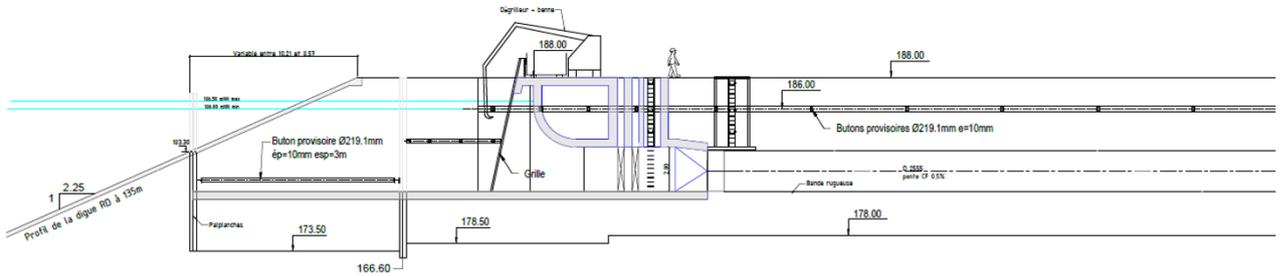
Le phasage de réalisation de la prise d'eau et de la sortie piscicole projetées prévoit :

- La réalisation d'un rideau de palplanches dit de sûreté avant intervention sur les dalles amont le long du canal de force motrice sur une distance de 33 m environ pour la prise d'eau et de 15 m pour la sortie piscicole. Les palplanches seront battues jusqu'à la cote 176,60 NN.
- La réalisation d'une enceinte à batardeau avec :
 - o Découpe des dalles amont uniquement sur le tracé des palplanches,
 - o Battage des palplanches jusqu'à la cote 176,60 NN,
 - o Reconstitution de l'étanchéité entre les palplanches et les dalles amont par mise en œuvre d'un béton immergé.
- Poursuite des travaux à l'abri de l'enceinte.

Les extraits de plans suivants permettent de visualiser la géométrie des ouvrages projetés dans la zone amont.

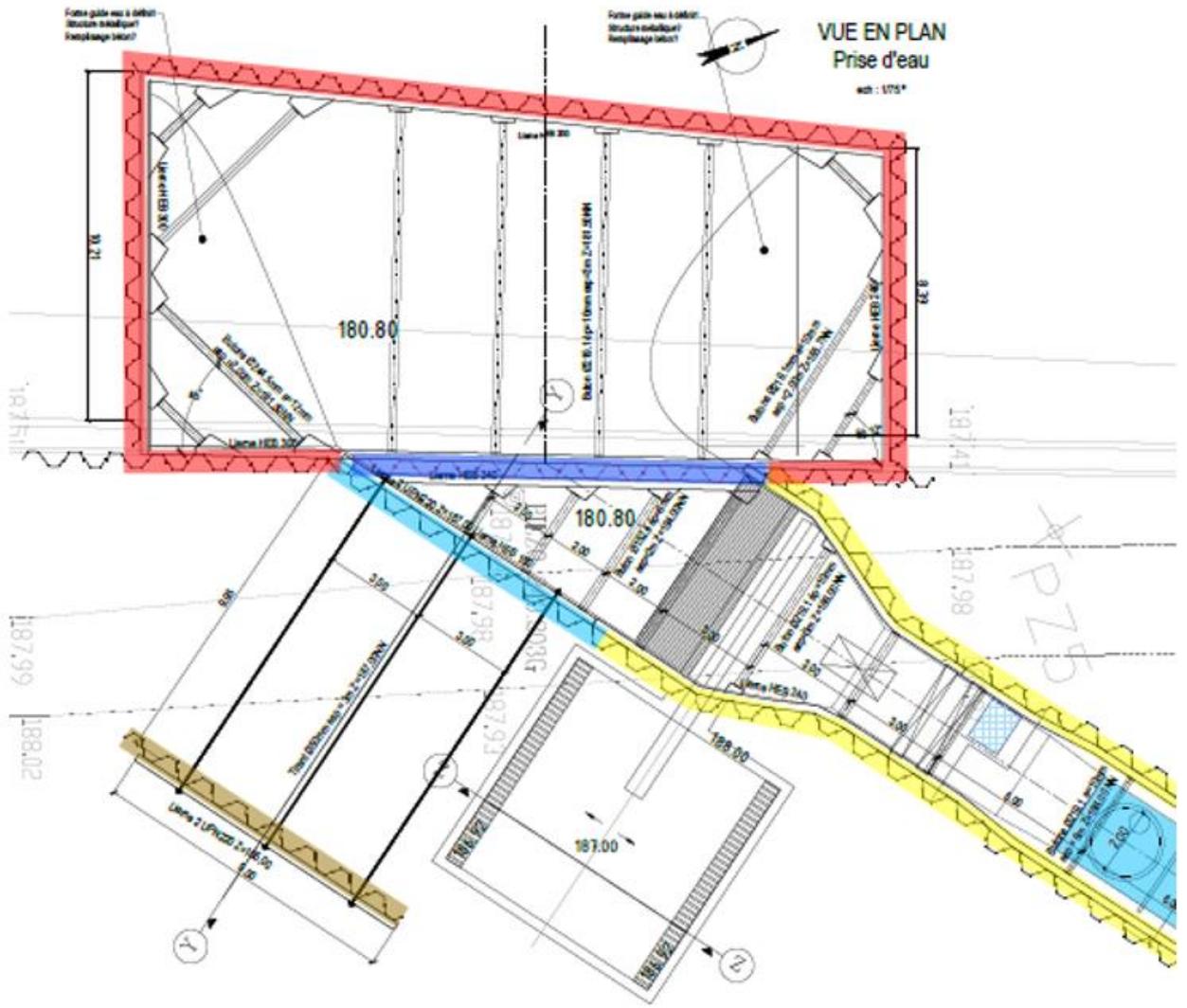
COUPE LONGITUDINALE
Prise d'eau

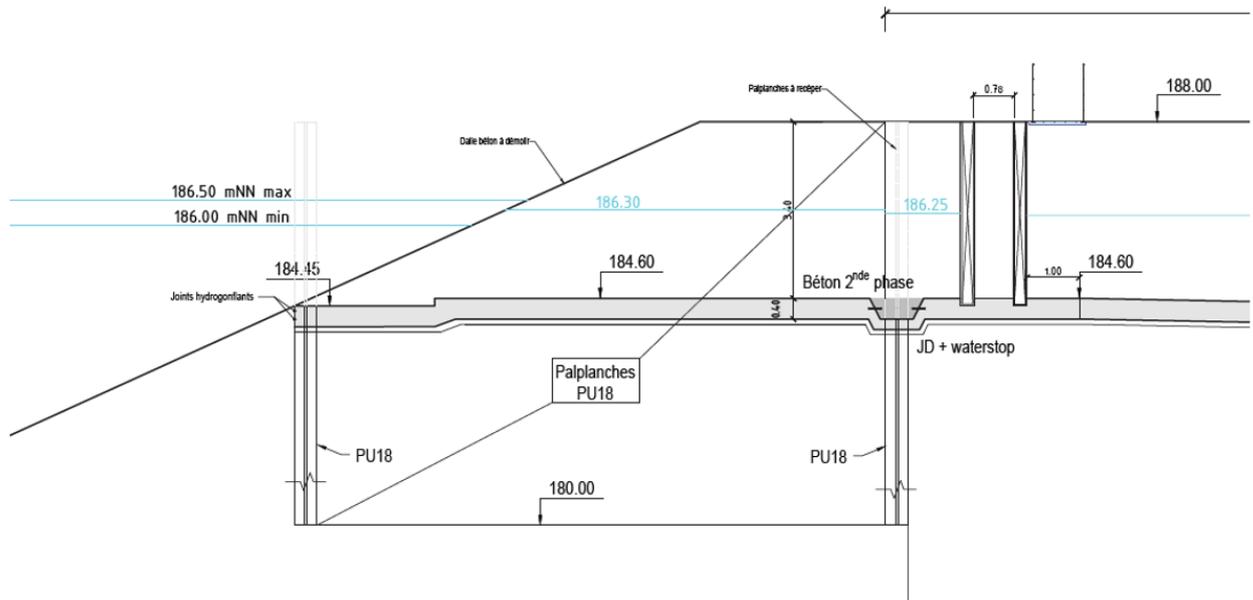
ech : 1/200^e



VUE EN PLAN
Prise d'eau

ech : 1/75^e





Le phasage de réalisation et les dispositions constructives ont été développés de manière à assurer une bonne étanchéité des ouvrages. Les piézomètres en place à proximité des ouvrages (existants et/ou créés pendant les travaux), permettront de détecter d'éventuelles anomalies et de lancer des actions correctives si nécessaire.

Par ailleurs, la largeur en crête de la digue centrale au droit des ouvrages est très importante (20 m environ), et il a été vérifié qu'une légère augmentation de la piézométrie amont actuelle aurait une influence modérée sur les vitesses d'écoulement, la ligne d'eau au sein de la digue centrale et la stabilité du talus aval.

11.3.1.2 Ouvrages traversants / érosion interne de conduit et/ou érosion régressive

Les ouvrages de prise d'eau et de sortie piscicole se poursuivent dans la digue amont RD et constituent de fait des ouvrages traversants.

Ces ouvrages traversants peuvent potentiellement favoriser l'initiation des mécanismes d'érosion interne : l'érosion de conduit et l'érosion régressive de conduit.

Pour les deux ouvrages traversants, la situation de chargement conservative prise en compte correspond au canal de force motrice à son niveau maximal soit 186,50 NN et au garage aval à son niveau minimum soit 174,00 NN.

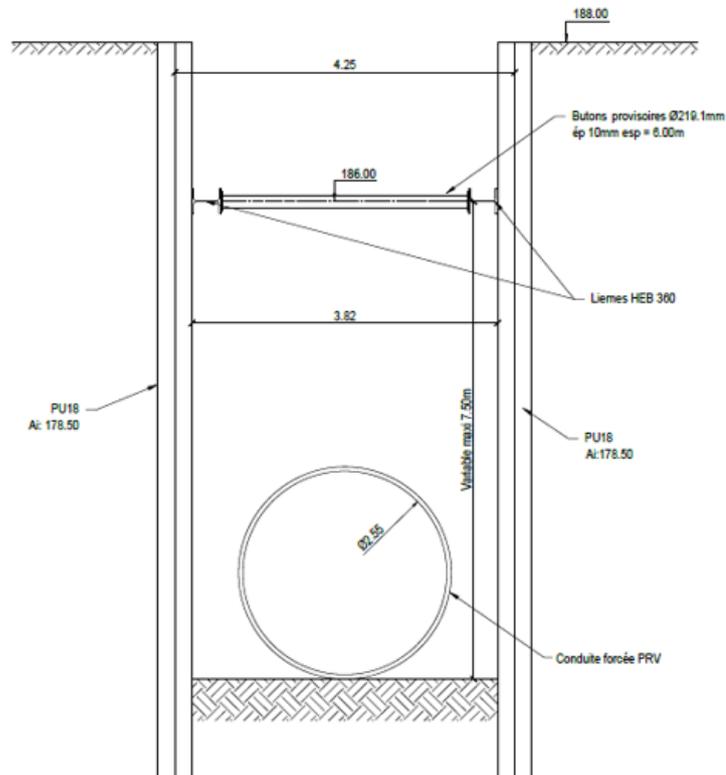
11.3.1.2.1 Erosion de conduit

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).

COUPE TYPE
au droit du blindage Conduite forcée

 ech : 1/50^e


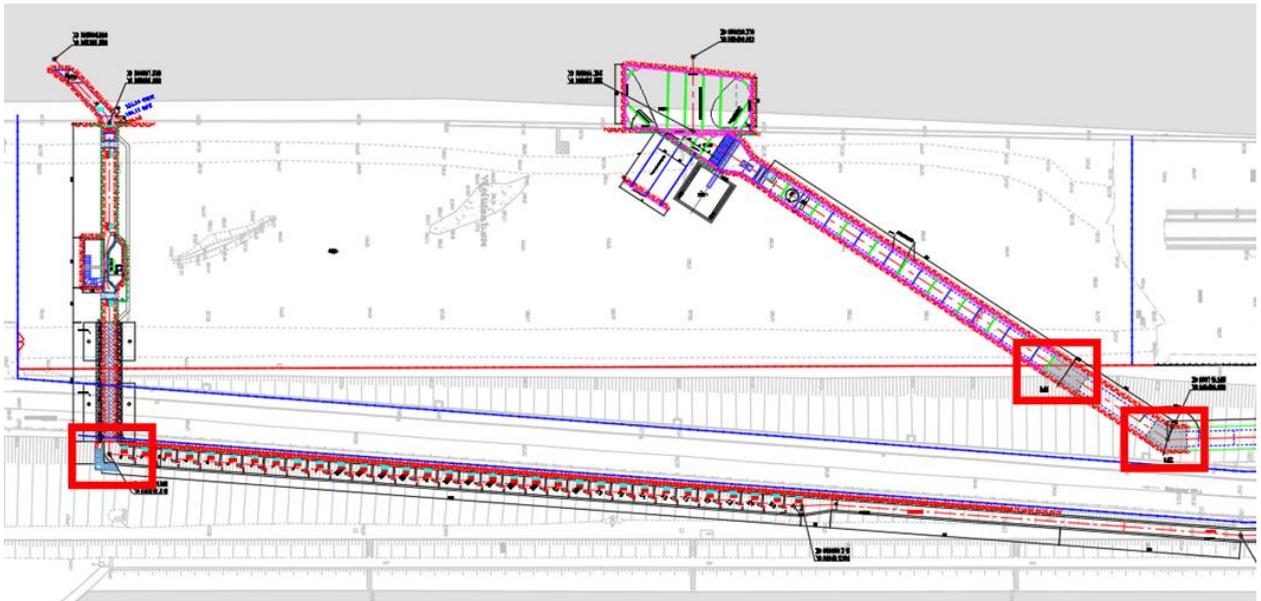
Ces dispositions constructives permettent d'écarter le risque d'initiation d'une érosion interne de conduit au niveau des ouvrages traversants, que ce soit en phase travaux ou phase exploitation.

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).

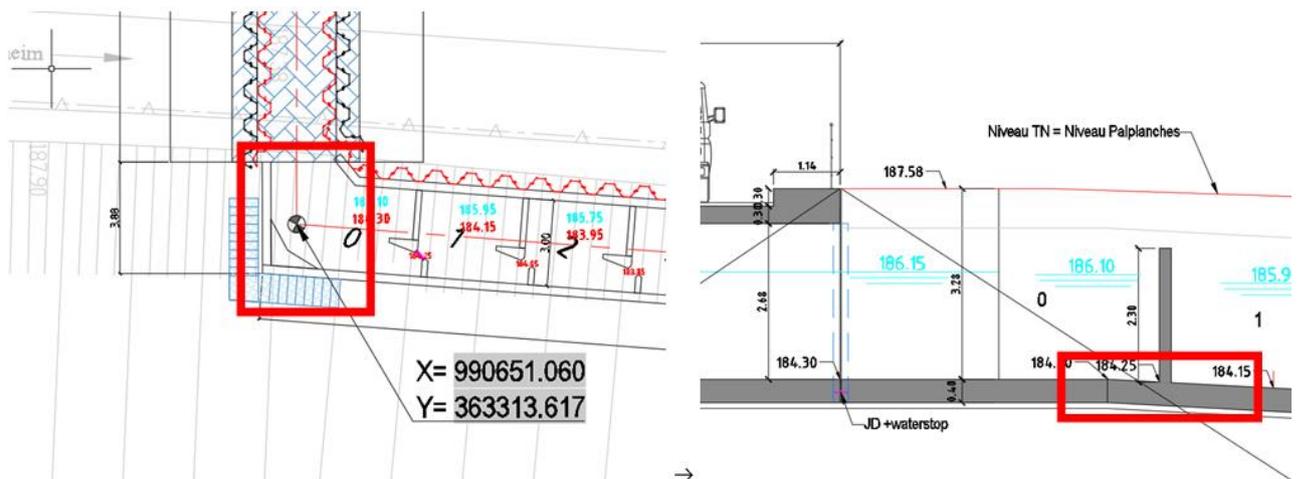
11.3.1.2.2 Erosion régressive de conduit

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).

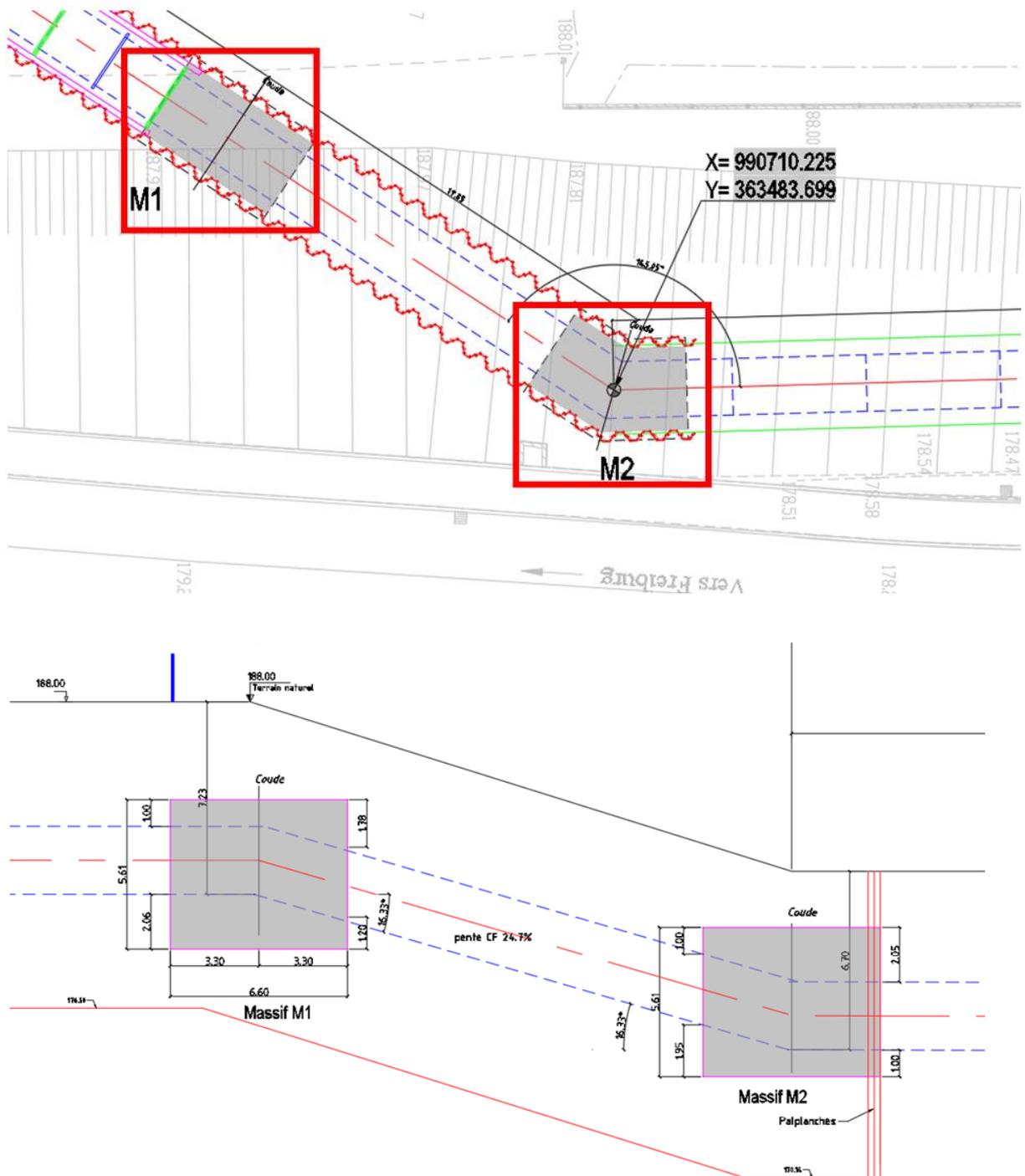


Localisation de l'initiation des érosions régressives potentielles (à gauche au niveau pour le canal piscicole / à droite pour le circuit hydraulique)



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

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

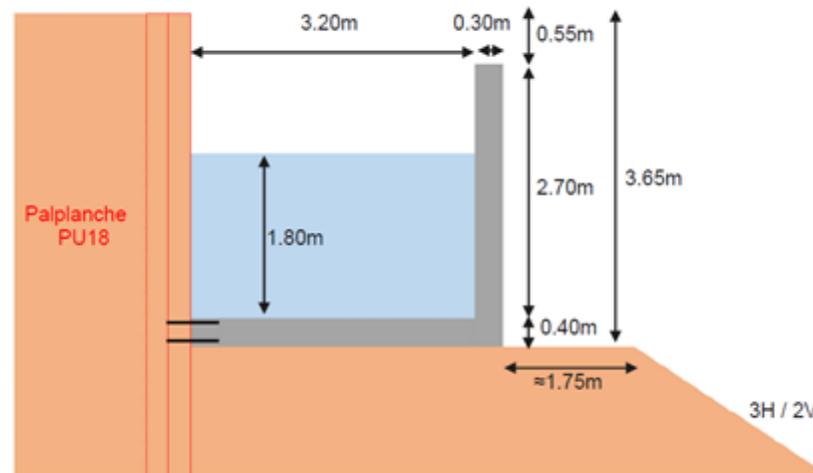
Les bassins de montaison amont projetés seront localisés en partie haute du talus aval de la digue amont RD et modifieront donc légèrement sa géométrie. Par ailleurs, en cas de rupture,

ces structures peuvent devenir un agresseur de la digue par relâchement d'eau et érosion externe.

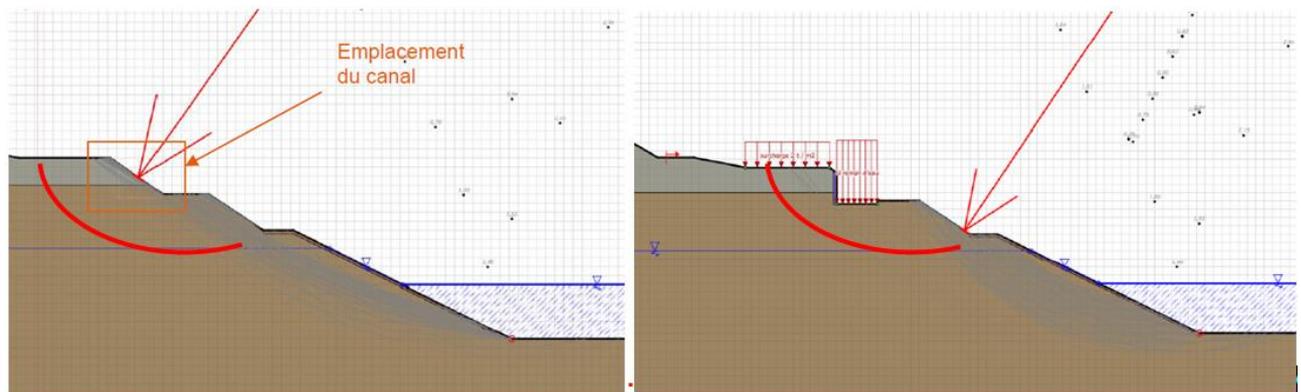
La digue a une largeur en crête de 20 m, les cercles de glissement étudiés en termes de stabilité statique ou dynamique passeront autour de l'ouvrage et ne le concerneront pas directement (voir schéma ci-dessous).

Par ailleurs, la mise en place d'un rideau de palplanches 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.

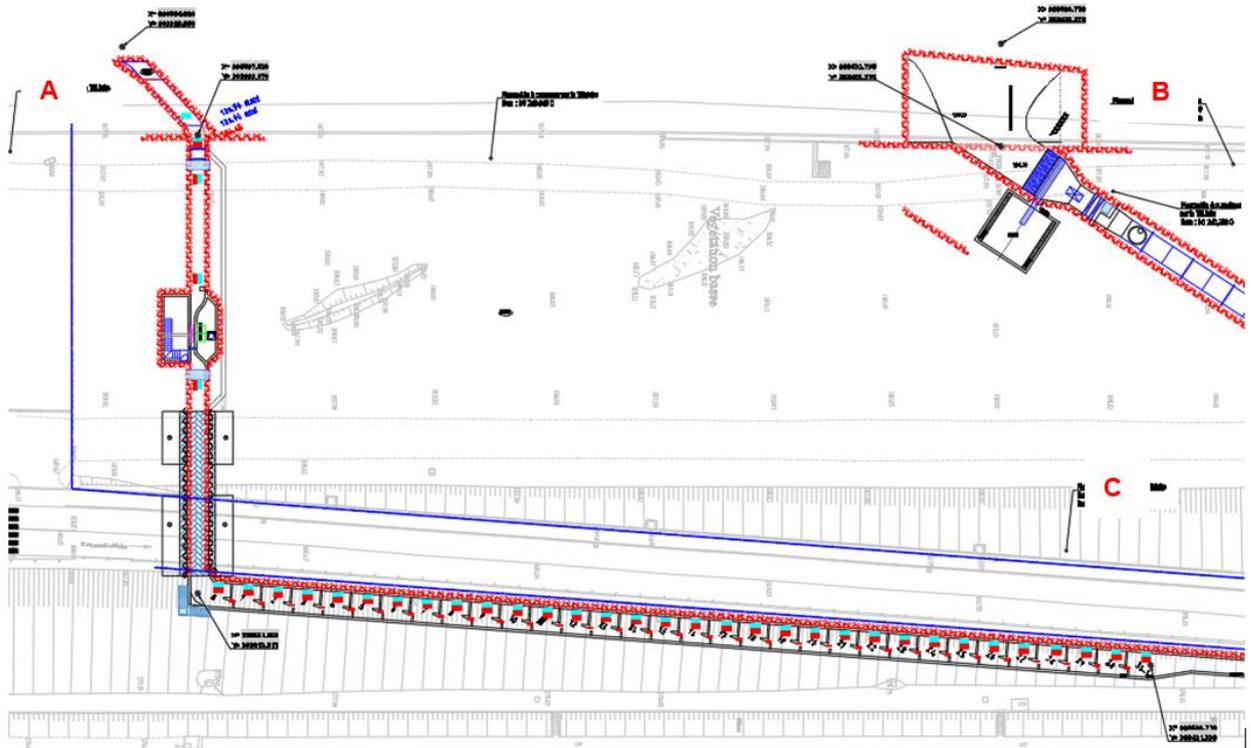
11.3.4 En termes d'accessibilité

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 240.203G situé juste à l'aval de la prise d'eau risque d'être endommagé et sera remplacé par un autre piézomètre DC 240.220G situé 15 m à l'aval.

Par ailleurs, trois autres piézomètres (notés A, 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, Gerstheim et Rhinau, se présenteront en aval de Marckolsheim,

préférentiellement au pied de la centrale, dont l'attrait par rapport au tronçon court-circuité est prépondérant.

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 réunis et poursuivront leur migration dans un chenal de transfert puis dans une nouvelle passe à bassins afin de regagner le canal d'aménée de l'usine à environ 220 m en amont de cette dernière.

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

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, en regard du débit du Rhin, 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 Marckolsheim. Les caractéristiques générales d'exploitation de l'aménagement hydroélectriques de Marckolsheim 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 Marckolsheim.

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) à l'été 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), les ajustements se feront en consultation avec le gestionnaire routier (CEA).

12. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

12.1 SITES CONCERNES

L'aire d'étude du projet est située à environ 200 m de 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

Les sites Natura 2000 potentiellement concernés par ce projet sont régis dans leur ensemble par un Document d'Objectifs (DOCOB) général des sites Natura 2000 « Rhin-Ried-Bruch de l'Andlau », datant de 2007, disponible sur le site internet de la DREAL Grand-Est :

<http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/docob-general-des-sites-natura-2000-rhin-ried-a4058.html>

Ce document commun est décliné en différents secteurs géographiques. Les secteurs 4 et 5 regroupent les sites Natura 2000 de la vallée rhénane au niveau de Marckolsheim. Du fait de la continuité écologique entre le Bas-Rhin et du Haut-Rhin et de la situation géographique de Marckolsheim en limite de département, nous considérons ici les sites du Bas-Rhin (secteur 4) et du Haut-Rhin (secteur 5) dans un même ensemble.

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
Blongios nain (<i>Ixobrychus nycticorax</i>)
Bondrée apivore (<i>Pemis apivorus</i>)
Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)
Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)
Grande Aigrette (<i>Ardea alba</i>)
Martin-Pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)
Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)
Milan royal (<i>Milvus milvus</i>)
Pic cendré (<i>Picus canus</i>)
Pic mar (<i>Dendrocopos medius</i>)
Pic noir (<i>Dryocopus martius</i>)
Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)
Sterne pierregarin (<i>Sterna hirundo</i>)

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

12.3.1 Habitats naturels présents

HABITAT	SECTEUR 4	SECTEUR 5
3130 - Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes	Ponctuel	Ponctuel
3140 - Eaux oligo-mésotrophe calcaires à végétation benthique	347 ml	Ponctuel
3150 - Lacs eutrophes naturels	45 ml	753 ml
3260 - Rivières des étages planitiaires à montagnards	35141 ml	6208 ml
3270 - Rivières avec berges vaseuses	0	41 ml
6210 - Pelouses sèches (* si orchidées remarquables)	117 ha	1 ha
6410 - Prairies humides à molinie	0.9 ha	0 ha
6510 - Prairies de fauche moyennement sèches	29 ha	0.05 ha
91E0* - Saulaies-Peupleraies noires rhénanes	51 ha	0.7 ha
91F0 - Chênaies pédonculées-Ormaies champêtres alluviales rhénanes	1606 ha	112 ha
91F0 (9170) - Chênaies pédonculées-Tillaies à laiche blanche	368 ha	331 ha
9170 - Chênaies-Charmaies non-alluviales	240 ha	0

12.3.2 Espèces faunistiques et floristiques

Mammifères
Castor d'Europe (<i>Castor fiber</i>)

Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>)
Amphibiens
Sonneur à ventre jaune (<i>Bombina variegata</i>)
Triton crêté (<i>Triturus cristatus</i>)
Poissons
Aspe (<i>Aspius aspius</i>)
Lamproie de Planer (<i>Lampetra planeri</i>)
Saumon atlantique (<i>Salmo salar</i>)
Invertébrés
Agrion de mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>)
Azuré des paluds (<i>Maculinea nausithous</i>)
Cuivré des marais (<i>Lycaena dispar</i>)
Leucorrhine à gros thorax (<i>Leucorrhinia pectoralis</i>)
Lucane Cerf-volant (<i>Lucanus cervus</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

Deux habitats d'intérêt communautaire ont été identifiés sur l'aire d'étude lors des inventaires réalisés en 2021 par le Cabinet A.Wechter. Il s'agit des pelouses sèches (code 6210) et des peupleraies noires (91E0*).

Les boisements alluviaux compris dans l'emprise des travaux feront l'objet d'un défrichage autorisé dans le cadre de la phase de travaux préparatoires. Une replantation d'arbres sera réalisée sur une surface d'environ 3 000 m² correspondant à la surface disponible et non concernée par l'implantation du futur ouvrage de franchissement. Les 2 800 m² restant sur les 5 800 m² de surface compensable feront l'objet d'une compensation à l'échelle du site (voir § 10.1.4).

En phase de travaux principaux, le chantier et notamment les terrassements auront une incidence sur les pelouses sèches. Les espèces d'orchidées répertoriées sont considérées comme communes en Alsace et ne présentent pas de statut de protection particulier. La pelouse du Mésobromion située en bord de canal est une prairie fleurie de nature anthropique du fait de l'ensemencement réalisé dans le passé par EDF. Elle correspond par conséquent à un état de conservation dégradé de l'habitat Natura 2000 de référence. Par ailleurs, cet habitat restera bien représenté dans les sites Natura 2000 voisins avec 117 ha.

Néanmoins, afin de réduire l'incidence des travaux projetés sur ces habitats, un chemin d'accès forestier sera réhabilité lors des travaux préparatoires pour permettre leur contournement. De plus, l'incidence sur les pelouses 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). Cette mesure de réensemencement prairial permettra de reconstituer la naturalité du milieu. La revégétalisation comprend également un suivi après travaux.

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

Aucune espèce d'intérêt communautaire n'a été identifiée dans la zone d'étude des travaux.

Le secteur du contre-canal abrite une forte population d'Agrion de Mercure, et la présence probable du Lucane cerf-volant et du Martin-Pêcheur. Lors des inventaires réalisés, aucune de ces espèces n'a été observée au-delà du contre-canal, en aval de l'usine de Marckolsheim, où les habitats présents leur sont moins favorables. Par conséquent, les travaux pour la création de la passe à poisson n'auront aucune incidence (perturbation ou destruction) sur ces espèces d'intérêt communautaire.

Concernant les poissons potentiellement présents sur le secteur, la zone concernée par les travaux est artificielle (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.

12.5 CONCLUSION NATURA 2000

Les emprises des travaux de création de la passe à poissons de Marckolsheim sont situées à proximité de 2 sites Natura 2000 :

- La Zone Spéciale de Conservation FR4201797 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 (code 6210) a été identifié sur l'aire d'étude concernée par les travaux préparatoires de défrichement. La réhabilitation d'un chemin d'accès forestier, les mesures de renaturation et la faible emprise des travaux sur cet habitat permettent d'avoir une incidence faible et temporaire sur cet habitat.

Aucune espèce floristique ou faunistique d'intérêt communautaire n'est présente dans l'aire d'étude du projet et ne sera impactée par ces travaux.

Les espèces Natura 2000 identifiées sur le site (Agrion de Mercure) ou potentiellement présentes (Lucane cerf-volant, Martin pêcheur) sont concentrés sur le secteur amont RG, en dehors des emprises travaux. La zone de travaux ne présente pas les caractéristiques et conditions nécessaires pour accueillir 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.

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

13. CONCLUSION

Conformément à l'Arrêté Ministériel du 17 septembre 2021, EDF Hydro Est prévoit la création d'une passe à poissons au niveau de l'usine de Marckolsheim sur le Rhin. Les travaux principaux font suite à des travaux préparatoires et sont prévus de mars 2023 au 1^{er} semestre 2026.

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 artificialisés liés à la présence de l'usine hydroélectrique, de son exploitation et de la route départementale.

La réhabilitation d'un chemin d'accès forestier lors des travaux préparatoires permettra de réduire l'incidence du chantier sur les pelouses sèches. 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 permettra un réensemencement prairial à partir de variétés locales et éviter une colonisation du site par des espèces exotiques envahissantes.

La zone défrichée lors des travaux préparatoires fera l'objet d'une replantation d'arbre une fois les travaux de création de la passe à poisson terminés. Cette mesure sera également intégrée au plan de renaturation du site.

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 faunistiques et floristiques située en amont RG n'est pas concernée par le projet.

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.

La zone de chantier est située à proximité de sites Natura 2000 et des habitats Natura 2000 ont été identifiés dans l'emprise des travaux lors des inventaires. Cependant le chantier n'est pas de nature à impacter significativement ou à remettre en cause ces sites Natura 2000 ni les habitats d'intérêts communautaires à l'échelle du site du projet.

Les modes opératoires envisagés pour le chantier, accompagnés de l'application des mesures d'évitement, de réduction, de compensation 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 des différents compartiments écologiques du site.

14. ANNEXES

Les documents listés ci-dessous sont proposés en annexes en pièces jointes du présent dossier :

- Travaux préparatoires de février à aout 2022 H-30575713-2021-000233 ;
- Demande d'autorisation de défrichage ;
- Passe à poissons de Marckolsheim, dimensionnement hydraulique et piscicole H-30575713-2022-000021.



CHANGER L'ENERGIE ENSEMBLE

Page d'approbation

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

Réf. : H-30575713-2022-000021

Indice : A Date : 30/05/2022 Accessibilité : Libre

Rédacteur(s) :

- GERENTE Pierre - 23/05/2022

Vérificateur(s) :

- MARTINEZ Alban pour le compte de TRIPOZ Stephane - 23/05/2022

Approbateur(s) :

- MOURRAT Aude - 30/05/2022

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 -2022. Ce document est la propriété d'EDF. Toute communication, reproduction, publication, même partielle, est interdite sauf autorisation.

H-30575713-2022-000021 A approuvé le 30/05/2022 CONSULTABLE EN GED