



Dossier de demande d'autorisation Réalisation d'une zone de rétention de crues

Commune de Froeningen

Indice	Date	Réalisé par	Observations
A	08/03/2022	Remy BERTHIER	Version initiale
B	01/08/2024	Barbora TOMISOVA	Version intégrant l'étude d'impact
C	15/10/2024	Barbora TOMISOVA	Version modifiée suite aux observations de la DDT (cadrage préalable)
D	21/08/2025	Barbora TOMISOVA	Version modifiée suite aux observations de la DDT (complétude, régularité)
E	23/09/2025	Barbora TOMISOVA	Version modifiée suite à la 2 ^{ème} demande de compléments de la DDT (complétude, régularité)
Vu et vérifié par La Directrice, Olivia GHAZARIAN		N° d'Opération	N° Pièce
		2020/2343	1

SOMMAIRE

TABLE DES ILLUSTRATIONS	5
1. OBJET DE LA DEMANDE ET CONTEXTE REGLEMENTAIRE	6
1.1. RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS.....	6
1.1.1. PROPRIETAIRE DU FUTUR OUVRAGE	6
1.1.2. LE DEMANDEUR.....	6
1.1.3. LE MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE	6
1.2. PROPRIETE DES TERRAINS.....	6
1.3. DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE.....	7
1.4. LOCALISATION.....	8
1.5. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	13
2. DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL.....	16
2.1. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIF DU PROJET	16
2.2. DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT	16
2.2.1. RESEAU HYDROGRAPHIQUE ET FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE	16
2.2.2. MILIEUX NATURELS	20
2.2.3. AGRICULTURE	22
2.3. NATURA 2000.....	22
3. LE PROJET DU BASSIN DE RETENTION.....	23
3.1. DESCRIPTION TECHNIQUE DE LA SOLUTION RETENUE	23
3.1.1. LOCALISATION.....	23
3.1.2. CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE	24
3.1.3. VIDANGE DE L'OUVRAGE.....	25
3.2. DEVERSOIRS DE SECURITE.....	26
3.3. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES	26
3.3.1. ETUDES GEOTECHNIQUES.....	26
3.3.2. DESCRIPTION DU CHANTIER	27

3.4. FONCTIONNEMENT DU BASSIN	28
3.5. CREATION DE ZONES HUMIDES	29
3.6. EVALUATION DES IMPACTS DU PROJET.....	30
3.7. CALENDRIER PREVISIONNEL	30
<u>4. CONCLUSION.....</u>	<u>31</u>
<u>ANNEXES</u>	<u>32</u>

Liste des annexes

- ANNEXE 0 : Résumé non technique
- ANNEXE 1 : Plan de l'ouvrage (1a vue en plan, 1b coupe tour de vidange)
- ANNEXE 2 : Etude hydrologique et de dimensionnement
- ANNEXE 3 : Formulaire simplifié d'évaluation des incidences NATURA 2000
- ANNEXE 4 : Consignes de gestion et de surveillance
- ANNEXE 5 : Fiche synoptique
- ANNEXE 6 : Analyse des crues historiques
- ANNEXE 7 : Evaluation environnementale – étude d'impact
- ANNEXE 8 : Diagnostic des risques de coulées de boue (Chambre d'agriculture)
- ANNEXE 9 : PROCÈS-VERBAL DES DÉLIBERATIONS DU COMITÉ SYNDICAL du Syndicat Mixte de l'Ill
- ANNEXE 10 : Rapport Ecscop : Volet milieu naturel et zone humide des études environnementales
- ANNEXE 11 : Rapport d'étude géotechnique, Hydrogeotechnique Est
- ANNEXE 12 : Décision de soumission à évaluation environnementale après examen au cas par cas
- ANNEXE 13 : Extrait du cadastre
- ANNEXE 14 : Convention relative au financement et à l'entretien du bassin de rétention des Etangs à FROENINGEN
- ANNEXE 15 : Attestation de mise à disposition des parcelles
- ANNEXE 16 : Rapport d'Expertise des potentialités de présence de Chiroptères
- ANNEXES 17a et 17b : Tableaux d'application de la MNEFZH (données brutes)

Table des illustrations

FIGURE 1 : LOCALISATION DU BASSIN DE L'ETANG (= LE PROJET EN COURS) ET DES DEUX AUTRES BASSINS, DEJA REALISES	8
FIGURE 2 : PARCELLES CONCERNEES PAR LE PROJET - VUE GLOBALE	9
FIGURE 3 : IMPLANTATION DU BASSIN DE RETENTION PROJETE ET DU SITE COMPENSATOIRE N° 1, DETAIL.....	10
FIGURE 4 : IMPLANTATION DU SITE COMPENSATOIRE N° 2, DETAIL.....	10
FIGURE 5 : PHOTOGRAPHIE DU SITE OU SERA IMPLANTE L'OUVRAGE – PAYASAGE HIVERNAL, VUE DEPUIS LA RUE DE LA FERME.....	11
FIGURE 6 : PHOTOGRAPHIE DU SITE OU SERA IMPLANTE L'OUVRAGE – PAYASAGE ESTIVAL, VUE DEPUIS LA RUE DE LA FERME	11
FIGURE 7 : PHOTOGRAPHIE DU SITE OU SERA IMPLANTE L'OUVRAGE – RUE DE LA FERME.....	12
FIGURE 8 : PHOTOGRAPHIE DU SITE OU SERA IMPLANTE L'OUVRAGE – PAYASAGE ESTIVAL, VUE DEPUIS LA RUE DE GALFINGUE	12
FIGURE 9 : INONDATION PROVOQUEE LORS DES ORAGES DE 2018 SUR LA COMMUNE DE FROENINGEN.....	16
FIGURE 10 : BASSINS VERSANT INTERCEPTES EN AMONT DE FROENINGEN.....	17
FIGURE 11 : ZONE INONDABLE ACTUELLE, SANS AMENAGEMENT	19
FIGURE 12 : ENJEUX FLORE ET HABITATS NATURELS.....	20
FIGURE 13 : IDENTIFICATION DES ZNES HUMIDES	21
FIGURE 14 : ENJEUX FAUNISTIQUES	21
FIGURE 15 : OCCUPATION DES SOLS SUR LE BASSIN VERSANT (EN JAUNE LES SURFACES DE PATURES)	22
FIGURE 16 : LOCALISATION DU PROJET.....	23
FIGURE 17 : PROFIL EN LONG DE LA VALLEE APRES AMENAGEMENT.....	24
FIGURE 18: VUE EN PLAN DE L'AMENAGEMENT ET DE SES CARACTERISTIQUES.....	25
FIGURE 19 : SCHEMA DE PRINCIPE DE GESTION DES EAUX DE CHANTIER.....	28
FIGURE 20 : LOCALISATION DES SITES DE COMPENSATION POUR LES ZONES HUMIDES, LE SITE N°2 DE CETTE FIGURE N'EST FINALEMENT PAS RETENU.....	29
FIGURE 21 : CALENDRIER DES PERIODES D'INTERVENTION	30
FIGURE 22 : CALENDRIER PREVISIONNEL DES TRAVAUX	30

1. Objet de la demande et contexte réglementaire

La commune de Froeningen a été touchée à plusieurs reprises par des inondations liées au ruissellement. En particulier, la modélisation du bassin versant des étangs a montré que la commune est vulnérable en cas d'événement pluvieux important. Le débit qui ruisselle vers le réseau de collecte d'eau pluviale dépasse largement la capacité des conduites, ce qui génère des inondations.

La mesure la plus adaptée au vu du contexte est de créer un bassin de rétention pour protéger les habitations jusqu'à la crue centennale.

1.1. Renseignements administratifs

1.1.1. Propriétaire du futur ouvrage

Le futur propriétaire de l'ouvrage est le Syndicat Mixte de l'Ill.

1.1.2. Le demandeur

Le projet est porté par :

Syndicat Mixte de l'Ill
N° Siret : 256 801 093 00015

1.1.3. Le Maître d'ouvrage délégué

La maîtrise d'ouvrage est déléguée à :

RIVIERES DE HAUTE ALSACE
100 avenue d'Alsace
BP 20351
68006 COLMAR CEDEX
Tel. 03.89.30.65.22
N° SIRET : 200 076 040 00019

La délibération de validation de l'opération sur la commune de Froeningen à déléguer aux Rivières de Haute Alsace est en Annexe 9.

1.2. Propriété des terrains

Toutes les parcelles d'emprise de l'ouvrage et des sites de mesures compensatoires sont propriété de la commune de Froeningen. La commune étant adhérente au Syndicat Mixte de l'Ill, ce dernier a le droit d'y réaliser son projet. Une convention a été signée entre la commune et le Syndicat, déterminant les conditions de financement et de l'entretien futur de l'ouvrage, elle figure en Annexe 14. L'attestation de mise à disposition des parcelles se trouve en Annexe 15.

La liste suivante récapitule les parcelles concernées. L'extrait du livre foncier figure en Annexe 13.

Commune	Section cadastrale	N° de parcelle	Propriétaire	Ouvrage concerné
Froeningen	06	571	Commune de Froeningen	Corps de la digue
Froeningen	06	573	Commune de Froeningen	Corps de la digue
Froeningen	06	576	Commune de Froeningen	Corps de la digue
Froeningen	06	579	Commune de Froeningen	Corps de la digue
Froeningen	06	580	Commune de Froeningen	Corps de la digue
Froeningen	06	577	Commune de Froeningen	Site de compensation n°1
Froeningen	06	427	Commune de Froeningen	Site de compensation n°2
Froeningen	06	426	Commune de Froeningen	Site de compensation n°2

1.3. Description et caractéristiques de l'ouvrage

Le bassin est dimensionné pour une crue centennale et sécurisé pour une crue millénale. Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Type : **Poids**
- Hauteur maximale de la digue au-dessus du terrain naturel : (H) : **4.5 m**
- Longueur en crête du remblai : **250 m**
- Largeur de la crête : **4 m**
- Largeur maximale au niveau du terrain naturel : **28m**
- Cote d'exploitation normale (Q100 – cote du déversoir sur la tour de vidange) **276.30 mNGF**
- Cote minimale de fond de retenue : **273 mNGF**
- Surface de la retenue à la cote d'exploitation normale : **1.6 Ha**
- Volume de la retenue à la cote d'exploitation normale (V): **17 800 m³**
- Volume de la retenue au-dessus de la plus basse cote du TN : **17 800 m³**
- Pente des talus : 2.5/1 soit 40 %

Le dimensionnement est décrit précisément dans l'étude hydrologique et de dimensionnement jointe en annexe 2. Les principaux éléments sont rappelés ci-dessous et dans la fiche synoptique (Annexe 5).

Le volume de rétention nécessaire pour limiter le débit à 150 l/s (débit acceptable par le cours d'eau existant sans débordement) est de 17 800m³. La digue sera réalisée avec des pentes de talus de 2,5/1 (H/V).

1.4. Localisation

Le projet se situe sur la commune de Froeningen, au niveau des étangs (cf. la figure suivante sur laquelle deux autres bassins – déjà réalisés – sont également représentés).

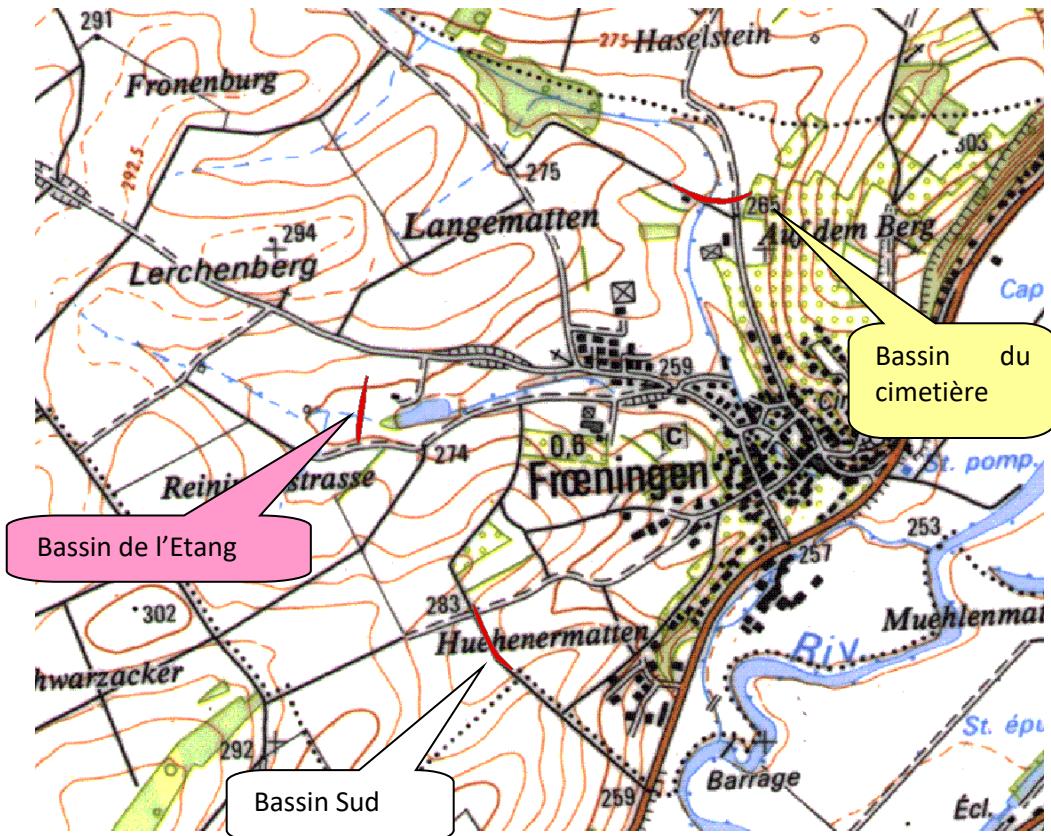


Figure 1 : Localisation du bassin de l'Etang (= le projet en cours) et des deux autres bassins, déjà réalisés

Les parcelles nécessaires à la réalisation du bassin appartiennent à la commune.

Les figures suivantes représentent : l'implantation du bassin et des mesures compensatoires sur les parcelles concernées, ainsi que les photographies illustrant l'état actuel du site.



Figure 2 : Parcelles concernées par le projet - vue globale

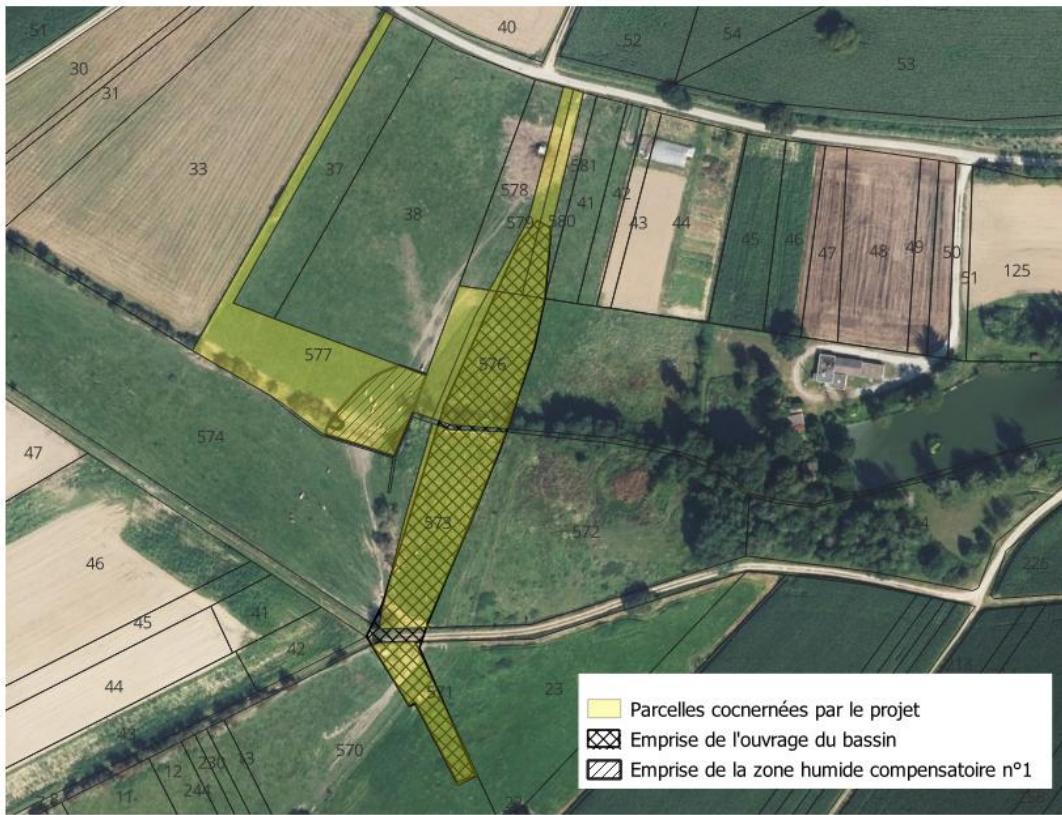


Figure 3 : Implantation du bassin de rétention projeté et du site compensatoire n° 1, détail



Figure 4 : Implantation du site compensatoire n° 2, détail



Figure 5 : Photographie du site où sera implanté l'ouvrage – paysage hivernal, vue depuis la rue de la Ferme



Figure 6 : Photographie du site où sera implanté l'ouvrage – paysage estival, vue depuis la rue de la Ferme



Figure 7 : Photographie du site où sera implanté l'ouvrage – rue de la Ferme



Figure 8 : Photographie du site où sera implanté l'ouvrage – paysage estival, vue depuis la rue de Galfingue

1.5. Contexte réglementaire

Cet ouvrage est soumis à autorisation conformément à l'article R214-1 du code de l'environnement détaillant la nomenclature IOTA.

Les rubriques correspondantes sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

Rubriques	Intitulé	Projet	Régime
1.1.1.0	Sondage, forage, (...) exécuté en vue (...) de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D)	Assèchement de la fouille en phase chantier. Restitution des débits au milieu naturel	Déclaration
1.1.2.0	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé (...)	Non concerné, puisque le projet se situe au niveau d'une nappe d'accompagnement de cours d'eau	Sans objet
1.2.1.0	(...) prélèvement dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement (...)	Pompage pour l'assèchement de la fouille. Le débit pompé dépendra des conditions météorologiques au moment du chantier. Le débit est estimé à 20 m ³ /h, inférieur à 400 m ³ /h. (justification : cf. paragraphe 3.3.2) Pas de pompage dans le cours d'eau, la totalité du débit est transféré par un tuyau (gravitaire) vers l'aval immédiat du chantier.	Sans objet
2.2.1.0	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux (...), la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant supérieure à 2 000 m ³ /j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (D).	Pompage pour l'assèchement de la fouille. Le débit pompé dépendra des conditions météorologiques au moment du chantier.	Déclaration
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :	Ouvrage pour rétention des crues sur le cours d'eau en amont de la commune de	Autorisation

	1) Un obstacle à l'écoulement des crues 2) Obstacle à la continuité écologique	Froeningen	
3.1.2.0	Modification du profil en long ou en travers	Conduite de vidange de longueur 30 m (inférieure à 100 m)	Déclaration
3.1.3.0.	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité	Conduite de vidange de longueur 30 m (inférieure à 100 m)	Déclaration
3.1.5.0.	Destruction des frayères	70 m ² < 200 m ²	Déclaration
3.2.2.0	Remblais en lit majeur d'un cours d'eau	Emprise de la digue de rétention : 5214 m ² (inférieur à 10 000 m ²)	Déclaration
3.2.3.0	Plan d'eau permanent ou non : 1) dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) 2) dont la superficie est supérieure à 0,1 mais inférieur à 3 ha (D)	Superficie maximale de 1.6 ha, plan d'eau non permanent	Déclaration
3.2.5.0.	Barrage de retenue et ouvrages assimilés relevant des critères de classement prévus par l'article R. 214-112 (A).	Ouvrage non- classé	Non concerné
3.2.6.0.	Ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions : • Système d'endiguement au sens de l'article R. 562-13 • Aménagement hydraulique au sens de l'article R. 562-18	L'ouvrage est non-classé et le volume maximum stocké est de 17800 m3, donc inférieur à 50000 m3	Non concerné
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, remblais de zones humides	Mise en eau et assèchement en amont et en aval : temporaire – non concerné Remblai sous l'emprise de la digue : 1600 m ² - mesures compensatoires proposées	Déclaration

Le projet est également soumis à évaluation environnementale par la décision de la préfète de la Région Grand Est en date du 14 mars 2022. Cette décision se trouve en Annexe 12.

Il relève de la rubrique n°21) d) de la nomenclature annexée à l'article R122-2 du code de l'environnement : « Installations et ouvrages destinés à retenir les eaux ou à les stocker, constituant un obstacle à la continuité écologique ou à l'écoulement des crues, entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval du barrage ou de l'installation. ».

L'étude d'impact correspondant à cette évaluation environnementale se trouve en Annexe 7.

2. Description de l'état initial

2.1. Problématique et objectif du projet

La commune de Froeningen est menacée par les coulées de boues lors de forts orages. Elle se situe en aval d'un bassin versant d'une superficie totale de 2.9 km² (290 ha) qui se décompose en 3 principaux sous bassin versant. Pour remédier à ces problèmes, il était envisagé de créer 3 bassins de rétention. La commune a déjà construit 2 bassins (voir le paragraphe 1.4) et souhaite maintenant lancer la construction du bassin de rétention des étangs. L'objectif est de proposer un aménagement permettant de protéger le secteur amont de la commune pour une crue centennale.

Ce projet a pour objet de protéger la commune de Froeningen et la RD des inondations provoquées par les ruissellements du bassin versant. Pour sécuriser le secteur, la commune souhaite mettre en place une zone de rétention en amont qui interceptera le ruissellement pour un évènement centennal. La solution proposée permet de limiter les écoulements envoyés vers l'aval. Cette solution est la plus pertinente car elle permet de protéger les habitations concernées sans aggraver la situation en aval contrairement à un renforcement hydraulique du réseau.

2.2. Description du bassin versant

2.2.1. Réseau hydrographique et fonctionnement hydrologique

Le projet se situe sur un talweg classé cours d'eau selon la cartographie de la DDT du Haut-Rhin.

Les violents débordements que connaît Froeningen lors d'événements pluvieux intenses proviennent de plusieurs bassins versant péri-urbains. En particulier, le bassin versant à l'origine des débordements en aval des étangs a une superficie de 51 ha. Le débit généré est trop important et atteint la capacité du réseau d'eau pluviale et vient inonder le centre de Froeningen, comme cela a été constaté lors des orages de 2018. Une analyse détaillée des crues historiques est disponible en Annexe 6.



Figure 9 : Inondation provoquée lors des orages de 2018 sur la commune de Froeningen

Deux autres bassins ont déjà été réalisés dans la commune :

- Bassin Sud : volume de stockage de 10 000 m³
- Bassin du cimetière : volume de stockage de 14 500 m³

La carte suivante représente les bassins versants des différents ouvrages (les deux existante et le 3^{ème} en projet) :

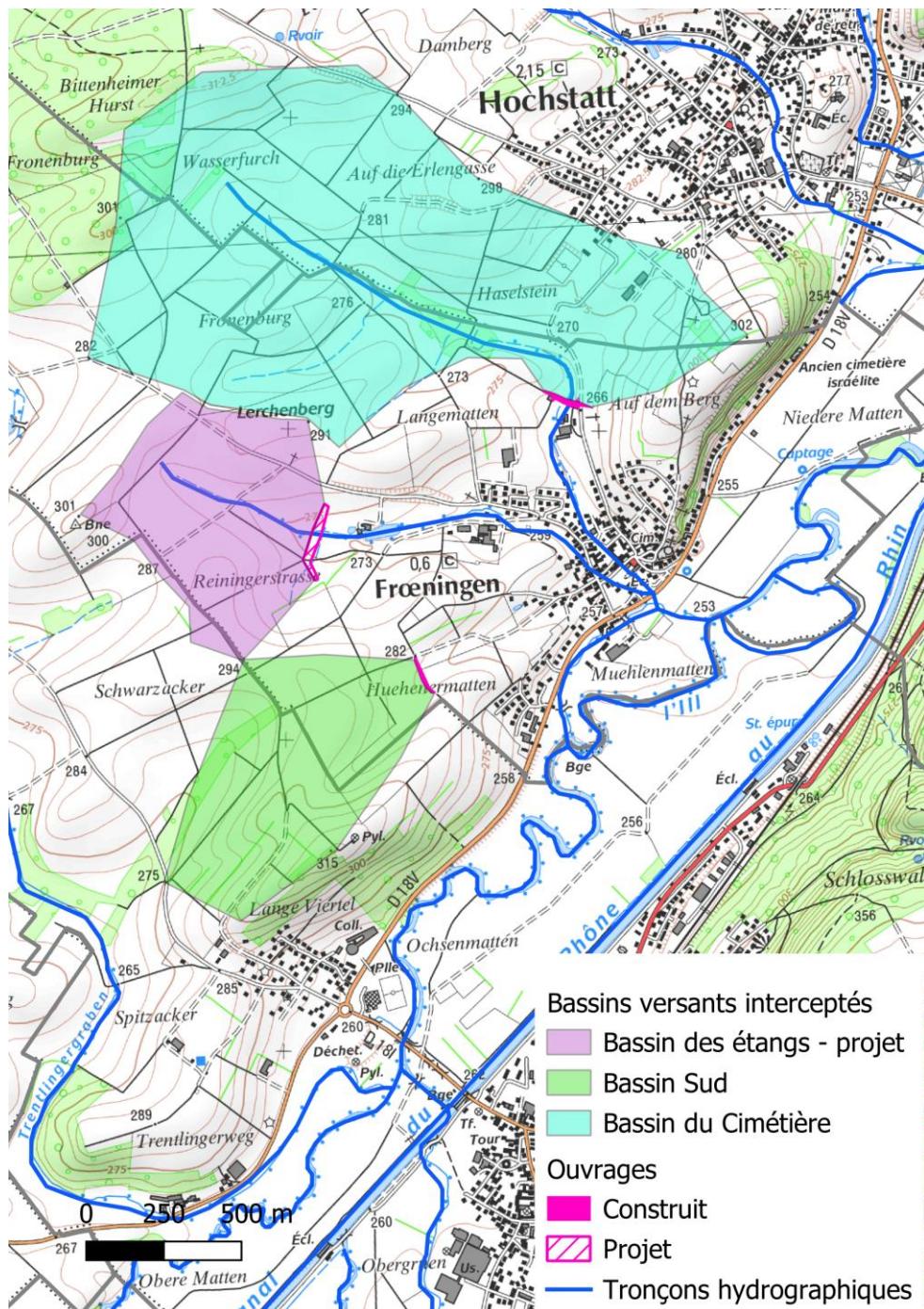


Figure 10 : Bassins versant interceptés en amont de Froeningen

Le bassin est occupé par une variété de cultures et de zones de pâtures. Ses caractéristiques principales sont résumées ci-dessous.

Surface	51 Ha
Pente	2 %
Plus long chemin de l'eau (m)	1000
Temps de concentration (lag time)	27 minutes
Coefficient d'occupation du sol (Curve number)	65

La simulation de la zone inondée par les ruissellements en provenance de ce bassin versant a été effectuée avec le logiciel HEC-RAS. Le résultat est le suivant :



Titre : Zone inondée pour une crue centennale en situation actuelle



Figure 11 : Zone inondable actuelle, sans aménagement

Le ruissellement des eaux pluviales vient inonder une grande partie de Froeningen au niveau de la rue de Galfingue et de la rue Principale. Les écoulements viennent se stocker sur la route d'Illfurth où la rupture de pente permet leur expansion. Une partie des écoulements surverse la route et s'écoule ensuite dans la dépression en rive gauche de l'Ill. Le débit maximal acceptable par le cours d'eau existant sans débordement est de 0.15 m³/s, tandis que le débit généré sur ce bassin-versant par une crue centennale est de 3.6 m³/s.

Deux méthodes ont été utilisées pour simuler le comportement du secteur en cas d'orage violent (période de retour 100 ans). Les résultats sont les suivants :

	Infiltration constante	Méthode SCS
Volume ruisselé	16 700 m ³	21 700 m ³
Volume à stocker	15 800 m ³	17 800 m ³
Débit de pointe	6,6 m ³ /s	3,6 m ³ /s

La méthode retenue pour la suite est SCS car elle est la plus pénalisante en termes de volume de rétention.

2.2.2. Milieux naturels

Le volet milieux naturels et zone humide est présenté dans le rapport réalisé par Ecoscop, présenté en Annexe 10.

Ce rapport présente l'intérêt écologique du site à l'état actuel. Les cartes suivantes résument les enjeux flore, habitats naturels, zones humides, et faune sur le secteur d'étude.

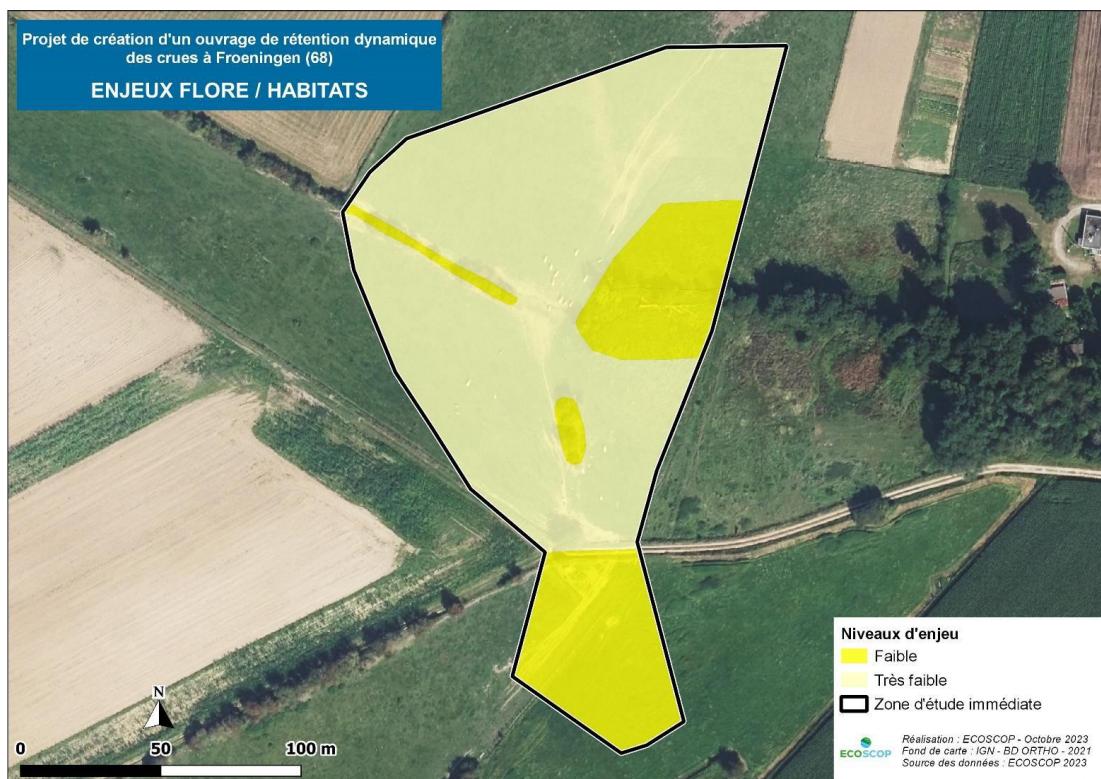


Figure 12 : Enjeux flore et habitats naturels

Zone de rétention des étangs – Froeningen

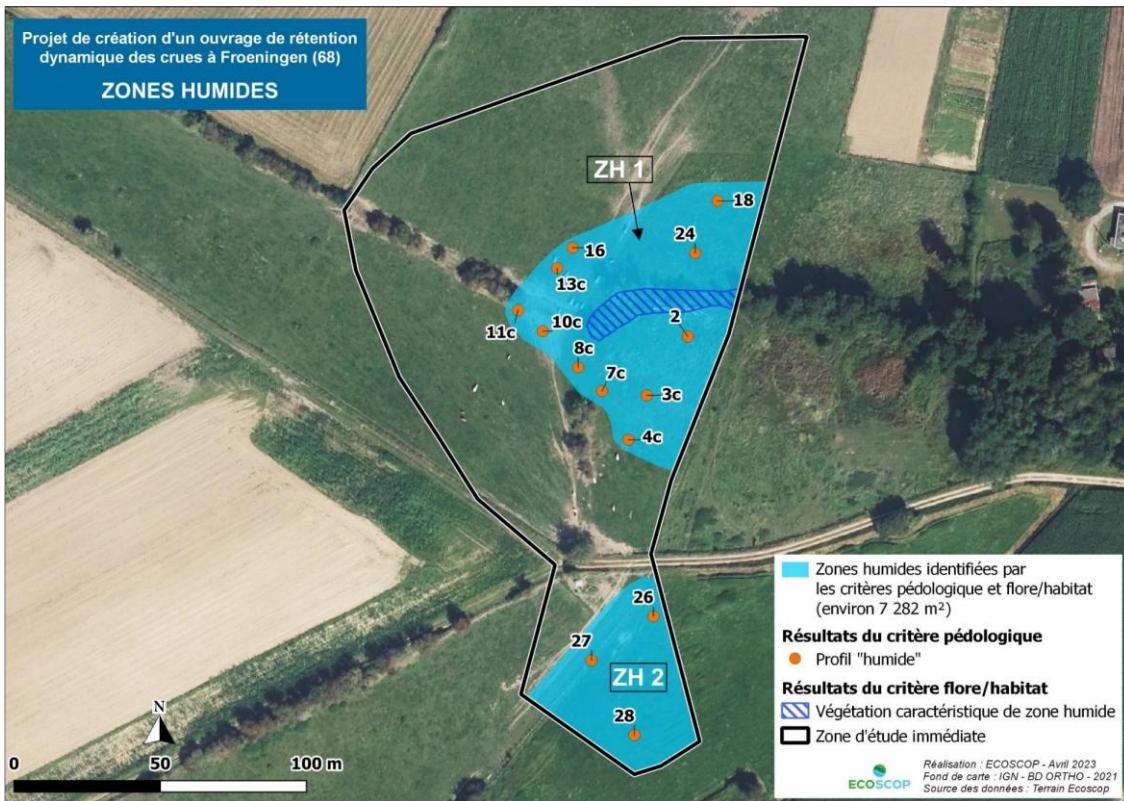


Figure 13 : Identification des znes humides

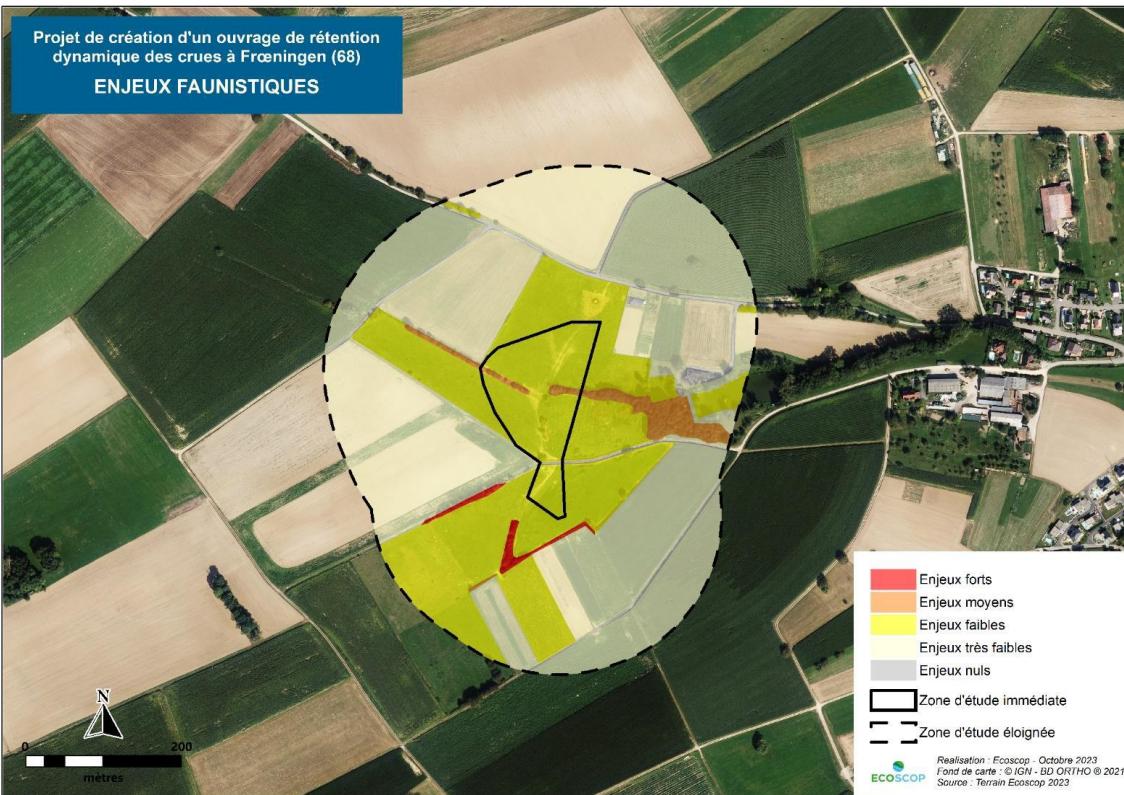


Figure 14 : Enjeux faunistiques

2.2.3. Agriculture

Le bassin versant à l'amont des étangs se situe à l'ouest de Froeningen. Sa superficie est de 51 ha. Il est occupé par des zones de pâtures sur 7,8 ha environ, soit 15% du total (en jaune sur la carte ci-dessous). Le reste de la surface est occupée par des cultures saisonnières.



Figure 15 : Occupation des sols sur le bassin versant (en jaune les surfaces de pâtures)

2.3. Natura 2000

Le projet ne se situe pas dans un périmètre Natura 2000. Le site le plus proche est situé à plus de 2 km, il s'agit de la vallée de la Largue (FR4202001) qui est d'intérêt communautaire par le cours d'eau la Largue qui est de bonne qualité physico-chimique et qui a un lit à naturalité relativement bien conservée.

Le contexte du site du bassin étant différent et éloigné de la zone protégée, le projet n'a aucune incidence sur la zone Natura 2000. Par ailleurs, les talus du bassin seront doux de manière à être franchissables pour la faune. Les talus seront enherbés avec une semence spéciale de prairie, et entretenus selon un planning de fauche tardive pour limiter l'impact sur les insectes. Le choix des essences sera fait en concertations avec des naturalistes, et portera sur des espèces variées : bleuets, coquelicots, etc.

Le formulaire simplifié d'évaluation des incidences NATURA 2000 est joint en annexe 3.

3. Le Projet du bassin de rétention

3.1. Description technique de la solution retenue

3.1.1. Localisation

Fort du constat précédent, la commune de Froeningen a décidé de réaliser le projet de bassin de rétention des étangs. Celui-ci permettra de protéger la commune contre le risque inondation et coulées de boues. Le dimensionnement tient compte des orages violents de 2015, 2016 et 2018 dans le Sundgau.

Il est nécessaire d'une part d'éviter que le cours d'eau ne déborde sur la rue Principale et d'autre part de limiter les débits par la création d'un bassin de rétention qui permettrait de faire transiter les débits générés par le bassin versant sans augmenter les débits envoyés dans l'III. Le bassin de rétention servira donc de Zone de Ralentissement Dynamique des Crues.

L'ensemble de solutions de substitution étudiées est présenté au chapitre 8 de l'étude d'impact (Annexe 7).

La solution retenue consiste ainsi à mettre en place un bassin de rétention en travers du talweg, à proximité de la rue de la Ferme. Un plan détaillé est annexé au dossier (annexe 1). L'aménagement permettra de protéger le secteur indiqué en bleu ci-dessous pour une crue centennale :

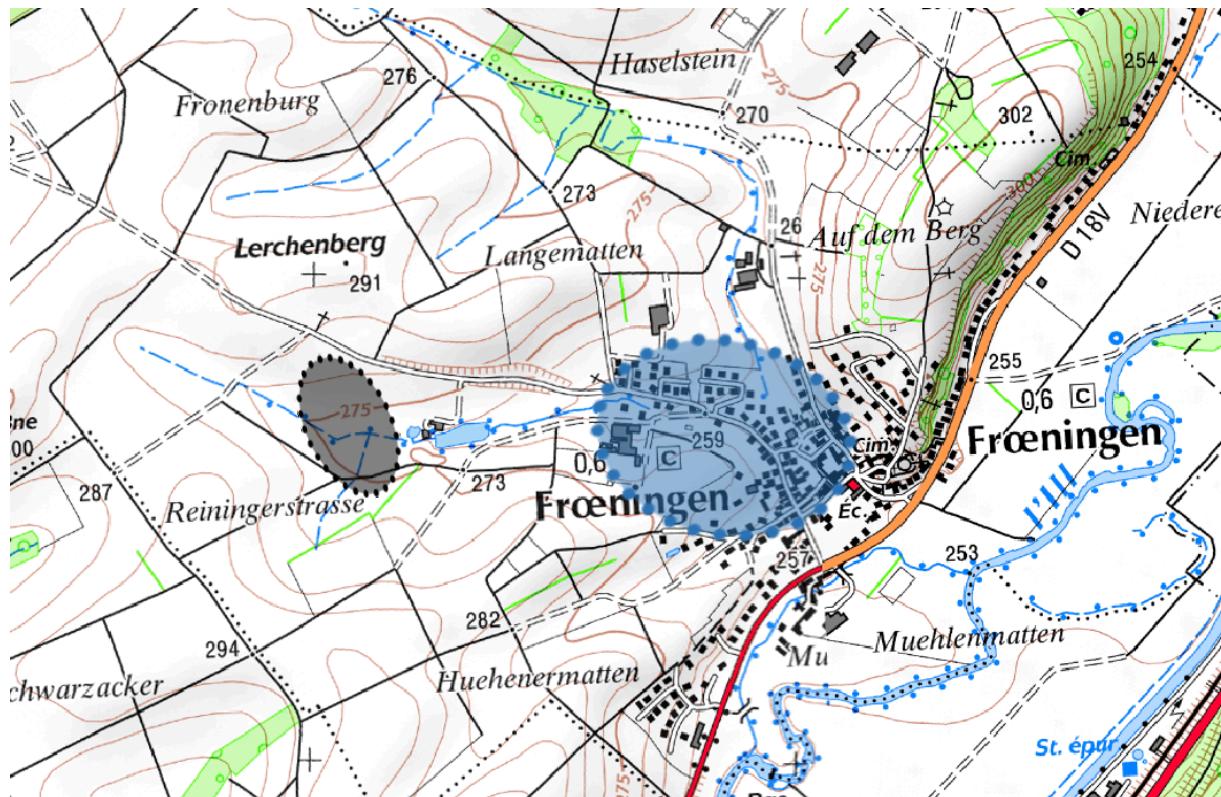


Figure 16 : Localisation du projet

3.1.2. Caractéristiques de l'ouvrage

Le dimensionnement est décrit précisément dans l'étude hydrologique et de dimensionnement jointe en annexe 2. Les principaux éléments sont rappelés ci-dessous et dans la fiche synoptique (Annexe 5). Le profil en long de la vallée, après aménagement sera le suivant (avec en bleu le terrain naturel, en orange la digue et en gris la ligne d'eau en crue centennale) :

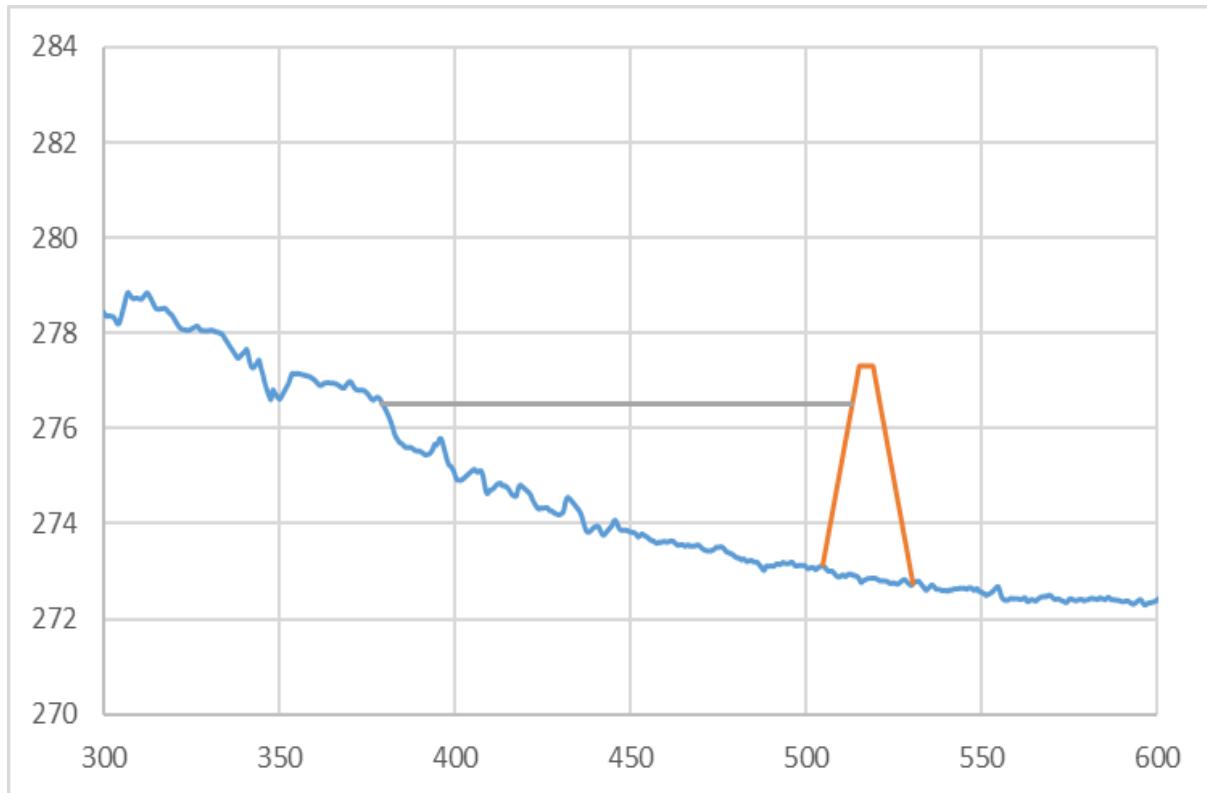


Figure 17 : Profil en long de la vallée après aménagement

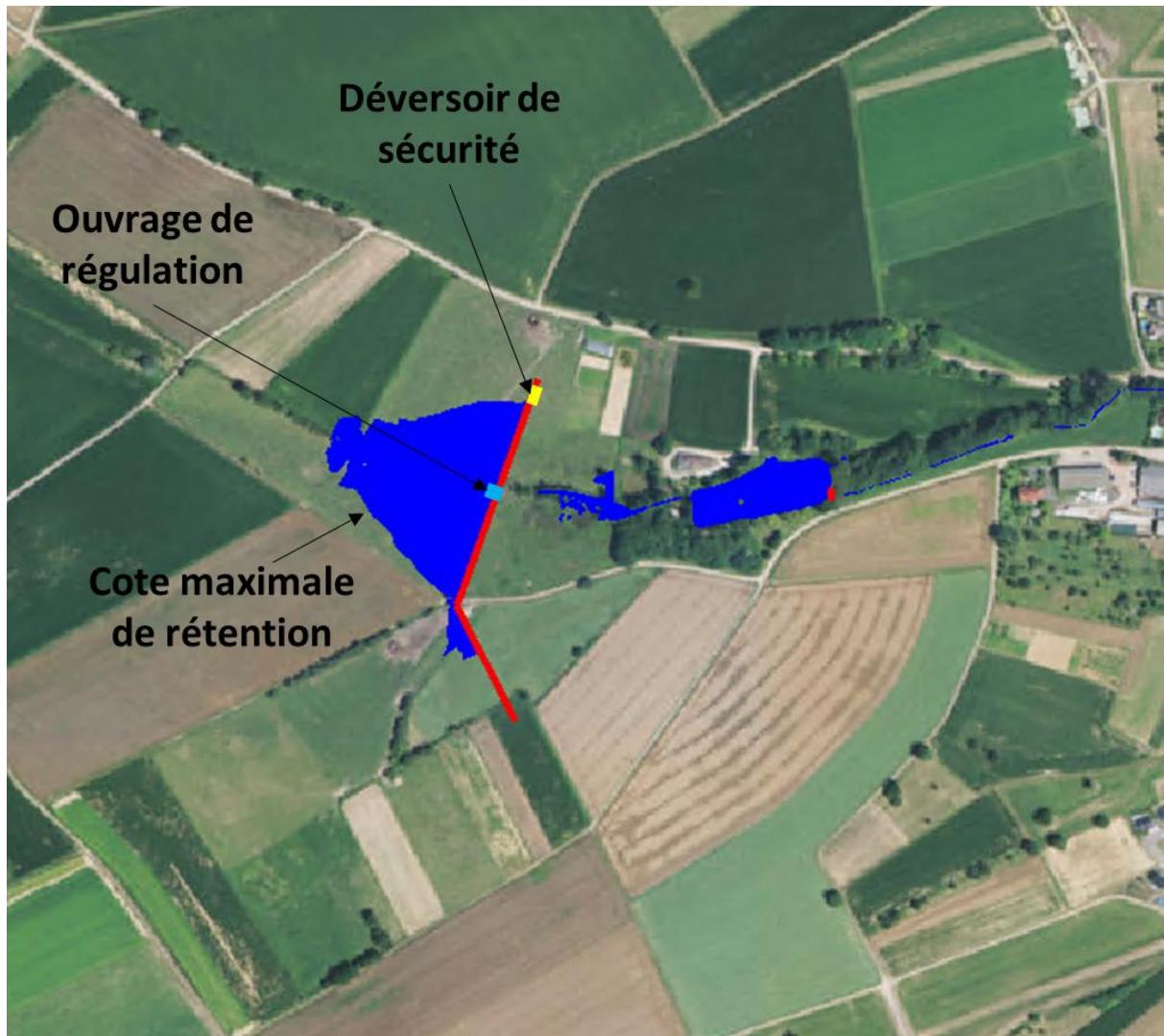


Figure 18: Vue en plan de l'aménagement et de ses caractéristiques

Les plans de l’ouvrage sont annexés au présent document. Le bassin est dimensionné pour une crue centennale et sécurisé pour une crue millénale.

Le volume de rétention nécessaire pour **limiter le débit à 150 l/s** (débit acceptable par le cours d'eau existant sans débordement) est de **17 800 m³** (cf. annexe 1: étude hydrologique et dimensionnement). La digue sera réalisée avec des pentes de talus de 2,5/1 (H/V).

3.1.3. Vidange de l’ouvrage

La tour de vidange est équipée d'une vanne de vidange (0.3 x 0.3 m) placée au pied de la tour à la cote 273 mNGF. Une seconde vanne (0.3 m x 0.3 m) est située à la moitié de la hauteur de remplissage du bassin, soit **274,65 mNGF**. Elle permet de vidanger la moitié du volume de l’ouvrage en cas de difficulté avec la vanne de fond.

La conduite de vidange est en DN 1000mm afin de faire transiter les 1.0 m³/s générés par le bassin en cas de crue millénale.

3.2. Déversoirs de sécurité

L'ouvrage sera équipé d'un premier déversoir de sécurité de 8 ml en haut de la tour de vidange, positionné à la cote 276,3 mNGF et qui entrera en fonction au-delà de la crue centennale. Un deuxième déversoir de sécurité de 10 ml en enrochements bétonnés sera situé sur le corps de digue, à la cote 276,5 m NGF. Il permet d'évacuer une crue millénaire.

Le tableau ci-dessous récapitule les caractéristiques des différents ouvrages.

Ouvrage	Cote de l'ouvrage	Charge		Débit évacué	
		Q100	Q1000	Q100	Q1000
Orifice de vidange	273	3.5 m	3.8 m	0.1 m ³ /s	0.6 m ³ /s
Tour de vidange	276.3	0.00 m	40 cm	0.0 m ³ /s	1.0 m ³ /s
Déversoir de sécurité	276.5	NC	20 cm	0.0 m ³ /s	2.9 m ³ /s

Le tableau ci-dessous récapitule les différents volumes retenus.

Crue	Volume en m ³
Q100	17 800
Q1000	22 300

3.3. Dispositions constructives

3.3.1. Etudes géotechniques

Une mission d'étude géotechnique (G5) a été confiée en 2021 à Hydrogeotechnique. Son rapport figure en Annexe 11.

Les caractéristiques mécaniques des sols supports et leur réaction induite par la surcharge apportée par l'ouvrage (**digue en terre**) ont été analysés. Selon les calculs, la stabilité au poinçonnement ainsi que la stabilité à l'étalement sont assurées. Les tassements prévisibles ont été estimés à environ 9 cm en pied de digue et à 34 cm au centre du corps digue. Par ailleurs, le temps de consolidation de ces matériaux serait d'environ 1500 jours.

Concernant la **tour de vidange**, elle serait fondée sur un radier reposant sur les argiles de la couche 1 en respectant un niveau d'assise au moins calé à 3.0 m de profondeur sous le niveau du terrain naturel au regard des faibles compacités mesurées dans les formations superficielles. Lors des terrassements conduits à cette profondeur, la présence de venues d'eau semble inévitable. Le ruisseau sera donc busé provisoirement durant les travaux et la mise en œuvre de pompages pour l'assèchement de la fouille sera probablement nécessaire. Le niveau de pose sera réglé avec un béton de propreté.

Les sujétions d'exécution sont liées :

- A la réalisation des terrassements en période météorologique favorable, de beau temps et de préférence en période d'étiage,

- A l'utilisation d'une pelle puissante travaillant en retro godet bien à plat,
- A la réalisation des terrassements au large en respectant des pentes de talus provisoires réglées au maximum à 2B/1G,
- A la sensibilité des matériaux au remaniement ainsi que qu'à l'eau et à la finition soignée des fonds de fouilles,
- A la purge des horizons décomprimés, lentilles de limons ou d'argiles mous A la prise en compte des tassements sous le radier engendrés par la consolidation des sols supports de la digue et à la nécessité de mettre en place l'ouvrage après la consolidation des sols pour éviter des désordres.

Une nouvelle étude géotechnique sera réalisée au démarrage du chantier, sur les matériaux d'apport qui constitueront la digue, afin de confirmer l'épaisseur de décapage et de valider la conformité des matériaux d'apport. Les sujétions d'exécution établie dans cette nouvelle étude seront mises en œuvre pour la réalisation des travaux. L'expérience de la réalisation de ce type d'ouvrage montre que la mise en œuvre d'une digue avec des pentes à 2.5/1 permet de garantir une bonne stabilité de l'ouvrage avec une large gamme de matériaux.

3.3.2. Description du chantier

Un dévoiement du débit du cours d'eau sera mis en place, la totalité du débit sera restitué en aval immédiat du chantier. Une pêche de sauvegarde peut être organisée à la demande de la DDT.

La première phase de préparation du terrain consistera à décaper sur 60 cm la terre végétale de l'emprise de la digue et pour créer l'enracinement de la digue. La terre végétale sera restituée sur les talus de la digue à la fin du chantier.

Une purge de 3 m de profondeur sera réalisée sous l'emplacement de la tour de vidange. Un pompage sera mis en place pour l'assèchement de la fouille. Le débit pompé dépendra des conditions météorologiques au moment du chantier. Le débit est estimé de manière suivante :

- Compte tenu de la nature des sols en place (matériaux limoneux), la perméabilité serait de l'ordre 0,0001 m/s au maximum.
- Aussi dans une fosse de 2m*2m sur 2m de profondeur (fondation de la tour) le débit transistant à travers les parois serait de l'ordre 0,0016 m³/s soit environ 6 m³/h.
- Par ailleurs la capacité des pompes de chantier est en général de quelques dizaines de m³/h et par expérience sur d'autre types de chantier de ce type, ce débit de pompage est suffisant.
- Ainsi le débit estimé retenu (avec une marge de sécurité) serait de 20 m³/h.

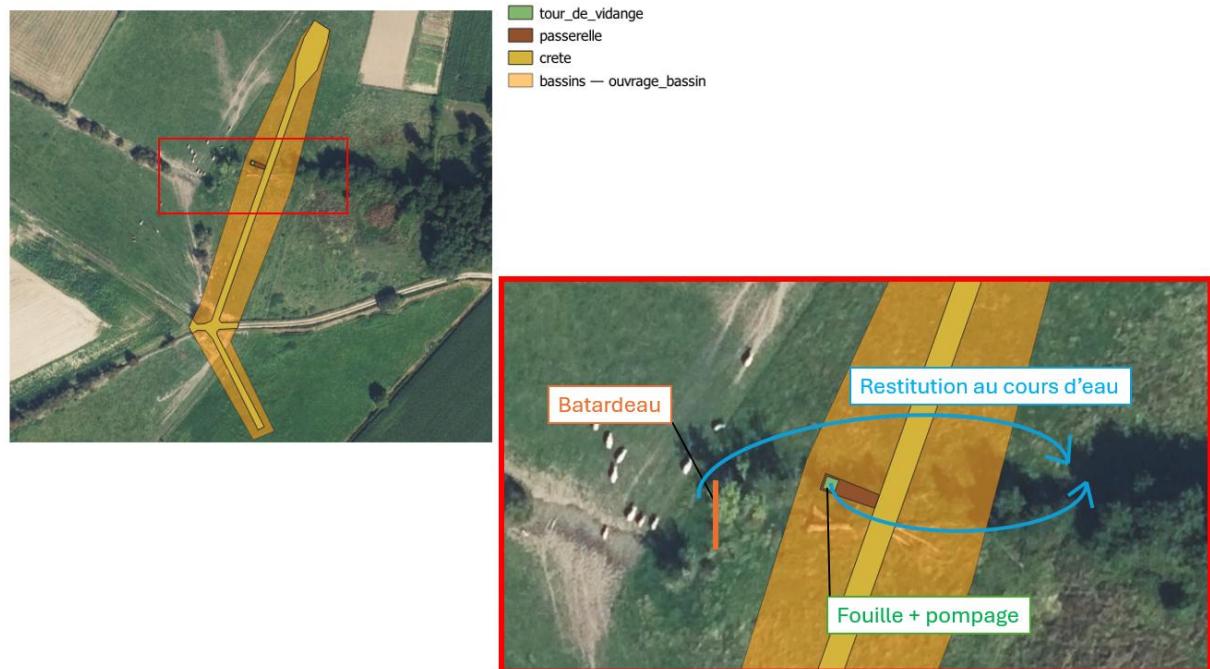


Figure 19 : Schéma de principe de gestion des eaux de chantier

La purge sera remplie par des matériaux d'apport aux propriétés adaptées. Le niveau de pose de la tour de vidange et du tuyau d'évacuation sera réglé avec un béton de propreté.

Ensuite la tour de vidange sera réalisée en béton armé et la buse de vidange posée avec les murets anti-renard (cf. plan en Annexe 1b).

Le remblai de la digue sera ensuite réalisé avec les matériaux d'apport limoneux/graveleux (sols fins ou sols sableux et graveleux avec fines, dont les caractéristiques précises seront déterminées par une nouvelle étude géotechnique) montés par couches successives soigneusement compactées au pied de mouton par couches de 30 cm maximum pour atteindre l'objectif de compactage adapté.

Le déversoir de sécurité sera réalisé en enrochement bétonné posé sur un béton d'une épaisseur de 20 cm, ainsi que son talus aval et équipé d'une bêche anti-renard de 80 cm de profondeur à l'amont. Les blocs de roches seront en granit de calibre compris entre 800 kg et 1T.

Enfin, la passerelle sera posée entre la crête de la digue et le sommet de la tour de vidange. La Crête sera finie par une couche de roulement (tout venant 0/80) de 30 cm d'épaisseur et les talus recouverts de terre végétale et ensemencés.

3.4. Fonctionnement du bassin

Par temps sec : le bassin est vide

Par temps de pluie : tant que le débit d'alimentation est inférieur au débit de fuite (150 l/s), le bassin reste vide, dès lors qu'il devient supérieur au débit de fuite, le bassin se remplit et joue alors son rôle de régulation en stockant le débit excédentaire, au-delà d'une pluie de période de retour centennale, le bassin se remplit intégralement et le déversoir (trop plein) permet l'écoulement du débit résiduel.

Après la pluie, le bassin se vidange totalement en 60 h avec un débit de fuite de 150 l/s.

La courbe de vidange du bassin pour une crue centennale est fournie dans l'étude hydraulique.

La gestion de l'ouvrage est organisée entre Rivières de Haute-Alsace et la commune de Froeningen. Les consignes sont explicitées en Annexe 4.

3.5. Crédation de zones humides

La création du bassin aura pour conséquence la destruction 36 ares de zones humides. Afin de compenser cet impact, deux nouvelles zones humides seront aménagées à proximité du projet (il est à noter que 3 sites représentés sur la figure suivante ont été étudiés à la base, mais seulement deux ont été retenus) :

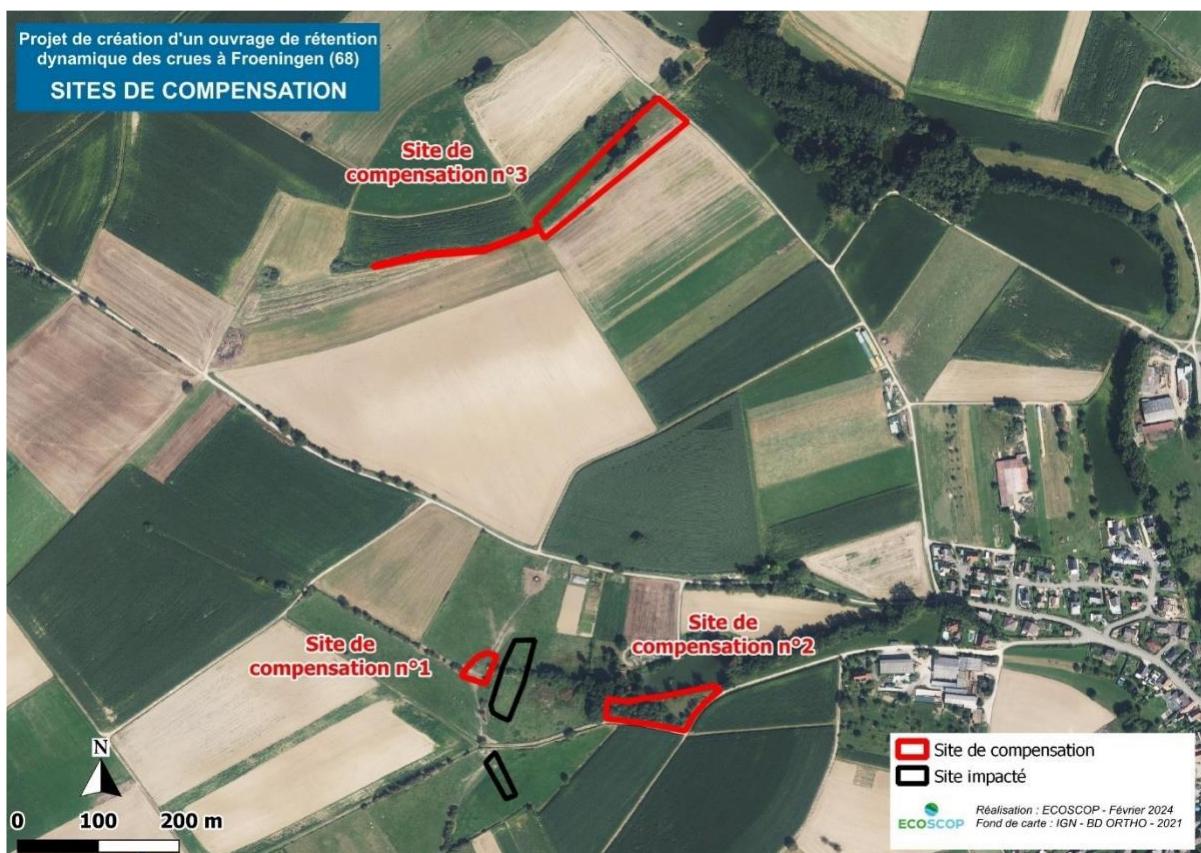


Figure 20 : Localisation des sites de compensation pour les zones humides, le site n°2 de cette figure n'est finalement pas retenu

Elles sont présentées dans la partie « Mesures de compensation » de l'étude d'impact, en Annexe 7 et dans le rapport d'Ec scop en Annexe 10.

De plus, la mise en eau occasionnelle du bassin permettra d'augmenter significativement la surface en eau (jusqu'à 151 00 m² soit 75 fois la superficie impactée) en amont.

La fréquence de mise en eau de la zone humide en aval ne sera pas modifiée, puisque le bassin continuera de laisser passer un débit minimal de 150 l/s (soit le débit maximal pouvant transiter dans le cours d'eau en aval) lors des épisodes pluvieux. Une analyse spécifique à la sauvegarde est développée dans l'étude d'impact (Annexe 7, partie « Mesures de réduction »).

3.6. Evaluation des impacts du projet

L'étude d'impact (Annexe 7) présente l'évaluation des impacts du projet, ainsi que la séquence visant à les éviter, réduire, voire compenser.

Le rapport en Annexe 10 traite plus spécifiquement des enjeux faunistiques, floristiques et zones humides.

3.7. Calendrier prévisionnel

Le présent calendrier prévisionnel est établi au vu des différentes contraintes : date prévisionnelle de délivrance de l'autorisation, contraintes environnementales, etc. Il prend en compte également la mise en œuvre des mesures compensatoires.

Pour rappel, le calendrier des périodes d'intervention, proposé par Ecoscop est le suivant :

Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	JUIL.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Période de préparation de chantier										Travaux	
Période de sensibilité élevée pour la faune (phase de reproduction et d'hivernage pour les oiseaux et les mammifères)											
Période d'activité des reptiles											

Figure 21 : Calendrier des périodes d'intervention

Au vu de l'ensemble des contraintes estimées à la date de dépôt du présent dossier, le calendrier prévisionnel des travaux est le suivant :

automne 2025	hiver 2025	printemps 2026	été 2026	automne 2026	hiver 2026
Instruction, enquête publique	Arrêté préfectoral d'autorisation	Coupes des arbres (emprise du BR)	Réalisation de la tour de vidange	Travaux de terrassement	Travaux de finition : déversoir de sécurité, ensemencement...
		Plantations ZH compensatoires	Préparation du terrain, ensemencement des prairies ZH compens.		
printemps 2027	été 2027	automne 2027	Hiver 2027	Suite	
Dégagement des plants (une fois par an pendant 3 ans) Fauche des prairies ZH compens.	Suivi des ZH compensatoires		Recépage arbres ZH compens.	Voir l'étude d'imapct (modalités de suivi)	

Figure 22 : Calendrier prévisionnel des travaux

4. Conclusion

Le bassin versant en amont des étangs génère un débit trop important pour le réseau situé à l'aval ce qui provoque des inondations. Ce projet a pour objet de protéger la commune de Froeningen des inondations. La solution proposée consiste à mettre en place un bassin de rétention de manière à limiter les écoulements envoyés vers l'aval. Cette solution est la plus pertinente car elle permet de protéger les habitations concernées sans aggraver la situation en aval contrairement à un renforcement hydraulique du réseau. Elle est proposée en complément de mesures d'hydraulique douce actuellement mises en œuvre sur la commune.

La création d'un bassin de rétention de 17 800 m³ s'avère nécessaire pour intercepter le volume généré par une crue centennale. Le dimensionnement du bassin permet de garantir le passage d'une crue millénale avec une revanche de sécurité. Actuellement, 50 habitations sont impactées par les inondations. Les enjeux de protection sont donc importants.

Annexes

ANNEXE 0 : Résumé non technique

ANNEXE 1 : Plan de l'ouvrage (1a vue en plan, 1b coupe tour de vidange)

ANNEXE 2 : Etude hydrologique et de dimensionnement

ANNEXE 3 : Formulaire simplifié d'évaluation des incidences NATURA 2000

ANNEXE 4 : Consignes de gestion et de surveillance

ANNEXE 5 : Fiche synoptique

ANNEXE 6 : Analyse des crues historiques

ANNEXE 7 : Evaluation environnementale – étude d'impact

ANNEXE 8 : Diagnostic des risques de coulées de boue (Chambre d'agriculture)

ANNEXE 9 : PROCÈS-VERBAL DES DÉLIBERATIONS DU COMITÉ SYNDICAL du Syndicat Mixte de l'ILL

ANNEXE 10 : Rapport Ecoscop : Volet milieu naturel et zone humide des études environnementales

ANNEXE 11 : Rapport d'étude géotechnique, Hydrogeotechnique Est

ANNEXE 12 : Décision de soumission à évaluation environnementale après examen au cas par cas

ANNEXE 13 : Extrait du cadastre

ANNEXE 14 : Convention relative au financement et à l'entretien du bassin de rétention des Etangs à FROENINGEN

ANNEXE 15 : Attestation de mise à disposition des parcelles

ANNEXE 16 : Rapport d'Expertise des potentialités de présence de Chiroptères

ANNEXES 17a et 17b : Tableaux d'application de la MNEFZH (données brutes)