

# Programme d'Action de Prévention des Inondations (PAPI) Vienne - Clain 2023 - 2029



## Annexe 9.8 – Avant-projets travaux ouvrages Talbat et justification économique



UNION EUROPÉENNE  
Fonds Européen de  
Développement Régional



*Cette opération est cofinancée par l'Union européenne. L'Europe s'engage sur le bassin de la Loire avec le Fonds Européen de Développement Régional.*

## Rapport

# Ouvrage hydraulique de La Roche à Chauvigny (86)

## Avant-Projet des travaux de confortement



Rapport n°A120646/version B – Janvier 2023

Projet suivi par Jean-Noël JUNG – 06.10.82.61.68 – jean-noel.jung@anteagroup.fr

[www.anteagroup.fr/fr](http://www.anteagroup.fr/fr)

## Fiche signalétique

### Ouvrage hydraulique de La Roche à Chauvigny (86) Avant-Projet des travaux de confortement – indice B

#### CLIENT

Etablissement Public Territorial du Bassin de la Vienne

Bâtiment Galiléo  
20 rue Atlantis  
ESTER Technopole  
87068 LIMOGES Cedex  
Tél : 05.86.16.10.71

Mail : r.perreaud@eptb-vienne.fr

#### SITE

Bassin de La Roche

Lieu-dit « La Roche »  
86300 CHAUVIGNY

#### RAPPORT D'ANTEA GROUP

Responsable du projet Jean-Noël JUNG

Interlocuteur commercial Julien BERTHELOT

Implantation de Toulouse

Implantation chargée du suivi du projet 05.61.00.70.40

secretariat.toulouse-fr@anteagroup.com

Rapport n° A120646

Version n° version B

Votre commande et date 06/04/2021

Projet n° PCHP210029

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Armand RIVIERE	Ingénieur de projets	Décembre 2022 Janvier 2023	
Approbation	Jean-Noël JUNG	Ingénieur de projets	Janvier 2023	

## Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
<b>A</b>	06/12/2022	42	1	Version initiale
<b>B</b>	06/01/2023	44	1	Compléments suite à la réunion du 15/12/2022

# Sommaire

1. Votre projet et l'objectif de votre commande .....	7
1.1. Le contexte de votre projet.....	7
1.2. Les objectifs et les références de votre commande.....	7
1.3. L'objet de ce rapport.....	7
2. Moyens mis en œuvre .....	8
2.1. Documents mis à disposition .....	8
2.2. Cadre réglementaire.....	8
2.2.1. Cadre réglementaire « Loi sur l'eau » .....	8
2.2.2. Textes normatifs applicables.....	9
2.2.3. Documents techniques généraux .....	9
3. Caractéristiques générales du site.....	11
3.1. Localisation du projet.....	11
3.2. Description technique .....	11
3.3. Dispositifs d'auscultation .....	14
3.4. Contexte géologique et hydrogéologique.....	14
3.5. Description et caractérisation géotechnique des matériaux .....	15
3.6. Contexte hydrologique et hydraulique .....	17
3.7. Aléas géotechniques .....	18
3.8. Contexte sismique .....	18
3.9. Enjeux à l'aval.....	19
4. Rappel du diagnostic visuel de l'ouvrage .....	21
4.1. Principales observations effectuées.....	21
4.2. Avis général .....	23
4.3. Mécanismes potentiels de dégradation.....	23
4.4. Vérification de la stabilité de l'ouvrage en terre.....	25
4.4.1. Préambule.....	25
4.4.2. Etat-limite ultime de stabilité d'ensemble (glissement) .....	25
4.4.3. Etat-limite de soulèvement hydraulique au pied aval .....	26
4.4.4. Etat-limite ultime de défaut de portance – Etat-limite de service de tassement .....	26
4.4.5. Etat-limite d'érosion interne .....	26
4.4.6. Conclusions .....	26
5. Description des travaux.....	27
5.1. Travaux à réaliser .....	27

5.2. Réalisation des travaux .....	28
5.2.1. Accès au site.....	28
5.2.2. Gestion des eaux en phase chantier .....	29
5.2.3. Travaux A : Reprise de l'étanchéité sur le parement amont.....	30
5.2.4. Travaux B : Nettoyage de la végétation arbustive .....	34
5.2.5. Travaux C : Réparation des ouvrages de génie-civil.....	35
5.2.6. Travaux D : Traitement des animaux fouisseurs .....	37
5.2.7. Travaux E : Travaux divers.....	38
5.3. Surveillance et entretien courant.....	39
5.4. Cadre réglementaire.....	40
5.5. Planning des travaux prévisionnel.....	40
5.6. Estimatif prévisionnelle des travaux .....	41
6. Conclusions.....	44

## Table des figures

Figure 1 : Détermination de la classe d'un barrage en fonction des caractéristiques géométriques (article R.214-112 du Code de l'Environnement).....	9
Figure 2 : Carte IGN et vue aérienne de l'emplacement de l'ouvrage (source : Géoportail).....	11
Figure 3 : Profil en travers de l'ouvrage de La Roche (source : plans de construction).....	13
Figure 4 : Vue en plan de l'ouvrage de la Roche (source : levé topographique de 2021 [8]) .....	13
Figure 5 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 <sup>ème</sup> de Chauvigny (source : Infoterre).....	14
Figure 6 : Modélisation de la crue 300 ans pour le barrage de la Roche (source : étude hydraulique Antea Group).....	17
Figure 7 : Cartographie des enjeux estimés à l'aval de l'ouvrage (source : Géoportail – CORINE LAND COVER 2018) .....	20
Figure 8 : Mécanismes entraînant des scénarios de brèches .....	23
Figure 9 : Glissement de talus côté amont dans le cas d'un abaissement rapide du niveau d'eau (source : CFBR) .....	24
Figure 10 : Processus de dégradations menant à la formation d'un « conduit » dans le barrage (source : CFBR) .....	24
Figure 11 : Cartographies des accès à l'ouvrage .....	29
Figure 12 : Coupes schématiques des travaux d'étanchéification sur le talus amont.....	33
Figure 13 : Photographie du talus rive droite du coursier (source : visite Antea Group du 25/06/2021) .....	35
Figure 14 : Photographie de l'arbre en rive gauche du coursier (source : visite Antea Group du 25/06/2021) .....	35
Figure 15 : Photographie du bosquet d'arbustes dans la retenue (source : visite Antea Group du 25/06/2021) .....	35
Figure 16 : Photographie du pied du mur de la conduite de fuite (source : visite Antea Group du 25/06/2021) .....	36
Figure 17 : Photographie du mur extérieur rive droite (source : visite Antea Group du 25/06/2021). .....	36
Figure 18 : Photographie de taupinières en pied du parement aval du barrage (source : visite Antea Group du 25/06/2021) .....	37
Figure 19 : Photographie de l'amont de la conduite de fuite (source : visite Antea Group du 25/06/2021) .....	38

## Table des tableaux

Tableau 1 : Liste des documents de référence.....	8
Tableau 2 : Caractéristiques de l’ouvrage hydraulique de La Roche .....	12
Tableau 3 : Synthèse géotechnique des sondages en rive droite (SC1).....	16
Tableau 4 : Synthèse géotechnique des sondages en rive gauche (SC2).....	16
Tableau 5 : Aléas géotechniques.....	18
Tableau 6 : Principales observations et recommandations .....	22
Tableau 7 : Avantages/Inconvénients des solutions de reprise de l’étanchéité.....	30

## Table des annexes

Annexe I : Plan topographique

# 1. Votre projet et l'objectif de votre commande

## 1.1. Le contexte de votre projet

Dans le cadre de la régularisation administrative du bassin écrêteur de crue de La Roche, implanté sur la rivière le Talbat, dans la commune de Chauvigny (86), un diagnostic visuel de l'état de l'aménagement a été réalisé le 24 juin 2021 dans le cadre d'une visite technique approfondie et un diagnostic géotechnique G5 (étude de stabilité) a ensuite été réalisée en 2022. Ces deux missions ont été réalisées par Antea Group et elles permettent de faire un bilan complet de l'ouvrage hydraulique et de son comportement, afin d'évaluer le niveau de sécurité apporté par l'ouvrage, et de définir les mesures à mettre en place pour le sécuriser.

## 1.2. Les objectifs et les références de votre commande

A la suite de la réalisation des études complémentaires recommandées en conclusion du compte-rendu de la Visite Technique Approfondie de 2021 (rapport Antea Group n°A112383B de septembre 2021), et de l'étude de stabilité (rapport Antea Group n°A116444C d'août 2022), Antea Group est mandaté par l'EPTB Vienne pour la réalisation d'une étude d'Avant-Projet visant à définir les caractéristiques des travaux de réhabilitation envisagées et les mesures à mettre en place.

Le présent document s'intègre dans notre mission de reconnaissance en tant qu'aménagement hydraulique des ouvrages situés sur le Talbat (notification du 6 avril 2021).

## 1.3. L'objet de ce rapport

Le présent rapport d'étude intègre donc les éléments suivants :

- Rappel du diagnostic géotechnique de l'ouvrage ;
- Description sommaire des solutions techniques de réparation des ouvrages en fonction des conclusions du compte-rendu de VTA et de l'étude de stabilité ;
- Définition de la nature, de la qualité, des quantités, des caractéristiques et des conditions de mise en œuvre des matériaux ;
- Contraintes de réalisation des travaux (foncières, environnementales, accès, ...) ;
- Règlementation applicable et dossiers réglementaires à éventuellement déposer préalablement à la réalisation des travaux ;
- Description des modalités particulières de surveillance et d'entretien ou d'exploitation pendant ou après les travaux et les incidences financières sur l'exploitation et la maintenance ;
- Estimation du montant des travaux en phase « AVP » ;
- Plans et coupes sommaires des ouvrages.

Ce rapport est indissociable de ses annexes.

## 2. Moyens mis en œuvre

### 2.1. Documents mis à disposition

L'analyse de l'ensemble des études antérieures existantes permet d'acquérir une bonne connaissance du contexte de l'étude et de garantir l'adéquation entre les objectifs du Maître d'Ouvrage et l'ensemble des solutions techniques proposées.

	Auteur/ fournisseur	Titre	Date/ référence	Type	Contenu
1	EPTB Vienne	Diverses photos en crue (1913,1962,1982,1994,2012)	non daté	Photos	-
2	SOGEO Expert	Etude de faisabilité géotechnique	30/06/2003	Rapport	Etude faisabilité géotechnique
3	Préfecture de la Vienne	Dossier Loi sur l'Eau et DIG du barrage de la Roche	01/12/2003	Rapport	DIG et DLE du barrage Chauvigny
4	Préfecture de la Vienne	Enquête publique du dossier loi sur l'eau	15/04/2004	Rapport	Rapport commissaire enquêteur
5	SOGEO Expert	Réalisation d'essais pénétrométriques durant les travaux	19/10/2005	Rapport	-
6	Boite 1390B	Compte rendu de chantier sur la roche durant sa création	29/11/2005	-	-
7	EPTB Vienne	Note interne sur l'organisation en cas de crue du Talbat	28/06/2006	Rapport	Note sur la gestion en crue + précision sur les volumes + hauteur atteinte le 5 mars 2006 + autres annexes
8	SOGEFRA	Levés topographiques du barrage et du bassin	2021	Plans	Levés topographiques du barrage et du bassin
9	Antea Group	Rapport VTA Barrage de la Roche	28/09/2021 A112383B	Rapport	Compte-rendu de la visite technique approfondie du 25 juin 2021
10	Antea Group	Rapport de diagnostic géotechnique G5	08/2022 A116444C	Rapport	Etude de stabilité du barrage de La Roche

Tableau 1 : Liste des documents de référence

### 2.2. Cadre réglementaire

#### 2.2.1. Cadre réglementaire « Loi sur l'eau »

Selon l'article R.214-112 du Code de l'Environnement, le barrage de la Roche est non classé (anciennement de classe D) :

- Hauteur de l'ouvrage par rapport au terrain naturel : **5,1 m**
- Volume de la retenue : **270 000 m<sup>3</sup> = 0,270 hm<sup>3</sup>**

$$H^2\sqrt{V} = 13,52$$

CLASSE de l'ouvrage	CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES
A	H 20 et H2 x V0,5 1 500
B	Ouvrage non classé en A et pour lequel H 10 et H2 x V0,5 200
C	a) Ouvrage non classé en A ou B et pour lequel H 5 et H2 x V0,5 20 b) Ouvrage pour lequel les conditions prévues au a ne sont pas satisfaites mais qui répond aux conditions cumulatives ci-après : i) $H > 2$ ; ii) $V > 0,05$ ; iii) Il existe une ou plusieurs habitations à l'aval du barrage, jusqu'à une distance par rapport à celui-ci de 400 mètres.

Figure 1 : Détermination de la classe d'un barrage en fonction des caractéristiques géométriques (article R.214-112 du Code de l'Environnement)

## 2.2.2. Textes normatifs applicables

- Code de l'Environnement ;
- Décret n°2015-526 du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques ;
- Arrêté du 27 août 1999 fixant les prescriptions générales applicables aux opérations de création de plans d'eau soumises à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 3.2.3.0 (2°) de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993 modifié ;
- Norme NF P 94-500, novembre 2013 : Missions d'ingénierie géotechnique – Classification et spécifications ;
- Norme NF EN 1997-1 (Eurocode 7) - Calcul Géotechnique – Partie 1 : Règles générales ;
- Norme NF EN 1997-2 (Eurocode 7) - Calcul Géotechnique – Partie 2 : Reconnaissance des terrains et essais ;
- Norme NF EN 1998-1 (Eurocode 8) : Conception et dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes ;
- Guide technique du SETRA – LCPC (GTR (92) : Réalisation des remblais et couches de forme, Fascicule I et II, Principes Généraux.

## 2.2.3. Documents techniques généraux

- Carte géologique de la France au 1/50 000<sup>ème</sup>, Editions BRGM ;
- IGN ; GEOPORTAIL ; Google Earth : cartographie, cadastre ;
- Base de données INFOTERRE, GEORISQUES, argiles.fr, inondationsnappes.fr, séismes, ... ;
- Corine Land Cover : occupation des sols ;
- Banque Hydro : données hydrologiques ;
- VIGICRUES : hauteur d'eau et débit de crue, Règlement d'Information sur les Crues du Service de Prévision des Crues (R.I.C.), ... ;
- Comité Français des Barrages et Réservoirs, Recommandations pour la justification de la stabilité des barrages et des digues en remblais, octobre 2015 ;

- Comité Français des Barrages et Réservoirs, Recommandations pour la justification de la stabilité des barrages-poids, 2012 ;
- Comité Français des Barrages et Réservoirs, Recommandations pour le dimensionnement des évacuateurs de crues de barrages, juin 2013 ;
- Comité Français des Grands Barrages, Petits barrages – Guide pour la conception, la réalisation et le suivi, 2002 ;
- Recommandations techniques du Comité Français des Grands Barrages (C.F.G.B.) ;
- Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des transports et du Logement, Risque sismique et sécurité des ouvrages hydrauliques, octobre 2014 ;
- Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des transports et du Logement, Référentiel Technique digue maritimes et fluviales ;
- G. Philipponat, B. Hubert, Fondations et ouvrages en terre, Editions Eyrolles, janvier 2000 ;
- F. Schlosser, Éléments de mécanique des sols, Editions Presse ENPC, octobre 1988.

## 3. Caractéristiques générales du site

### 3.1. Localisation du projet

L'ouvrage hydraulique de La Roche est situé sur la commune de Chauvigny, à environ 3 km à l'Est du bourg, dans le département de la Vienne (86).

Les cartes ci-dessous localisent l'ouvrage :

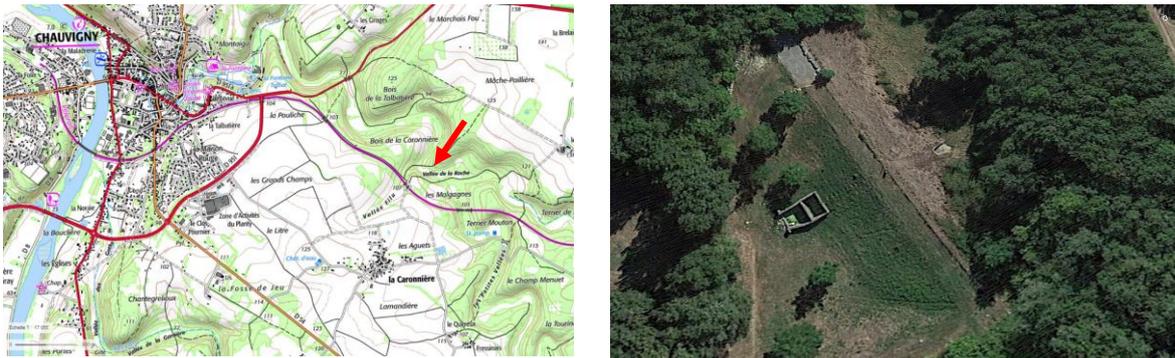


Figure 2 : Carte IGN et vue aérienne de l'emplacement de l'ouvrage (source : Géoportail)

Il s'agit d'un ouvrage en remblai d'une capacité de rétention d'environ 270 000 m<sup>3</sup> d'eau destinée au laminage des crues dans la basse vallée du Talbat.

Les ouvrages sont actuellement la propriété de la commune de Chauvigny, en-cours de transfert à Grand Poitiers Communauté urbaine, ayant la compétence « Prévention des Inondations ». L'EPTB (Etablissement Public Territorial du Bassin) de la Vienne est délégataire de la compétence Prévention Inondation pour le compte de Grand Poitiers Communauté urbaine.

### 3.2. Description technique

Les caractéristiques principales du barrage et du plan d'eau sont les suivantes :

Ouvrage hydraulique de La Roche	
Arrêtés préfectoraux	AP d'autorisation n°2005/DDAF/SFEE/411 du 22/06/2005 AP complémentaire n°2013/DDT/SEB/32 du 28/01/2013 AP d'abrogation n°2016/DDT/SEB/737 du 09/05/2016
Classe (art. R.214-112)	Non classé (anciennement D)
Date de construction	2005
Cote crête de digue <sup>1</sup>	86,60 m (AP de 2005 - DLE) 86,00 – 86,20 m (levé topographique de 2021)
Cote de l'évacuateur de crue	85,75 m (AP de 2005 - DLE) ≈ 85,30 m (levé topographique de 2021)
Volume du Plan d'Eau Normal	≈ 285 000 m <sup>3</sup> (DLE) ≈ 270 000 m <sup>3</sup> (levé topographique de 2021)
Superficie du Plan d'Eau Normal	≈ 2,8 ha
Hauteur au-dessus du T.N.	≈ 5,5 m (DLE)

	≈ 5,1 m (levé topographique de 2021)
Longueur en crête	≈ 90 m
Largeur en crête	4,10 et 4,30 m (mesures réalisées sur site) ≈ 4,50 m (levé topographique de 2021)
Talus amont	Pente : 23° (mesure réalisée sur site) ; ≈ 2,5H/1V (documents d'archives) ; ≈ 3H/1V (levé topographique de 2021) Parement protégé par une géomembrane recouverte de terre végétale
Talus aval	Pente : 27° (mesure réalisée sur site) ; ≈ 2H/1V (documents d'archives) ; ≈ 2,5H/1V (levé topographique de 2021) Parement végétalisé
Type	Barrage en terre
Fondation	Calcaire Jurassique Clé d'ancrage de 2 m de profondeur (documents d'archive)

**Tableau 2 : Caractéristiques de l'ouvrage hydraulique de La Roche**

<sup>1</sup> On constate sur le levé topographique de 2021 que la cote de la crête (et du déversoir de crue) se trouve environ 45 cm sous la cote indiquée dans le dossier Loi sur l'Eau et dans l'Arrêté de 2005. Aussi, le volume du bassin est plus faible de 15 000 m<sup>3</sup>. Cette différence de niveau peut s'expliquer par une cote de la crête plus faible au départ (lors des travaux), par un tassement généralisé de l'ouvrage (pas d'indices visuels) ou par un écart dans la prise de mesure.

L'ouvrage hydraulique de La Roche est un barrage en terre homogène étanchéifié sur le parement amont par une géomembrane. L'ouvrage est principalement constitué d'argile plus ou moins limoneuse à quelques cailloux (cf. reconnaissances géotechniques). Il ne comporte a priori pas de dispositifs de drainage interne.

La crête supporte un chemin uniquement emprunté par les piétons et par les véhicules des services chargés de la surveillance et de l'entretien de l'ouvrage.

L'ouvrage hydraulique comporte un évacuateur de crue situé en rive droite. Il est composé d'un seuil en béton d'environ 24 m de largeur (mesure réalisée le jour de la visite) et d'un coursier dont les talus sont majoritairement protégés par des enrochements non liés. L'évacuateur de crue est calé à la cote 85,30 m NGF (levé topographique de 2021). La revanche entre la crête et l'évacuateur de crue est estimée à 85 cm au niveau du seuil. L'évacuateur de crue a une longueur d'environ 25 m. Les eaux déversées sont directement rejetées vers une parcelle enherbée à l'aval (vallée sèche du Talbat).

L'ouvrage de fuite de l'aménagement est constitué d'une conduite en béton diamètre 1 000 mm et d'environ 25 m de longueur (levé topographique de 2021). Les eaux provenant de la conduite de fuite se déversent ensuite dans un ouvrage en béton faisant office de bassin de dissipation et sur-lequel est fixé la vanne de régulation. Les eaux transitent ensuite naturellement vers une parcelle enherbée à l'aval (vallée sèche du Talbat).

L'accès se fait par un chemin agricole depuis le lieu-dit « la Caronnière » (commune de Chauvigny), puis par un chemin forestier. Le chemin forestier permet soit d'accéder à l'ouvrage par la retenue, soit par le pied aval. Selon les informations transmises par le gestionnaire, l'accès n'est actuellement pas possible en période de crue.

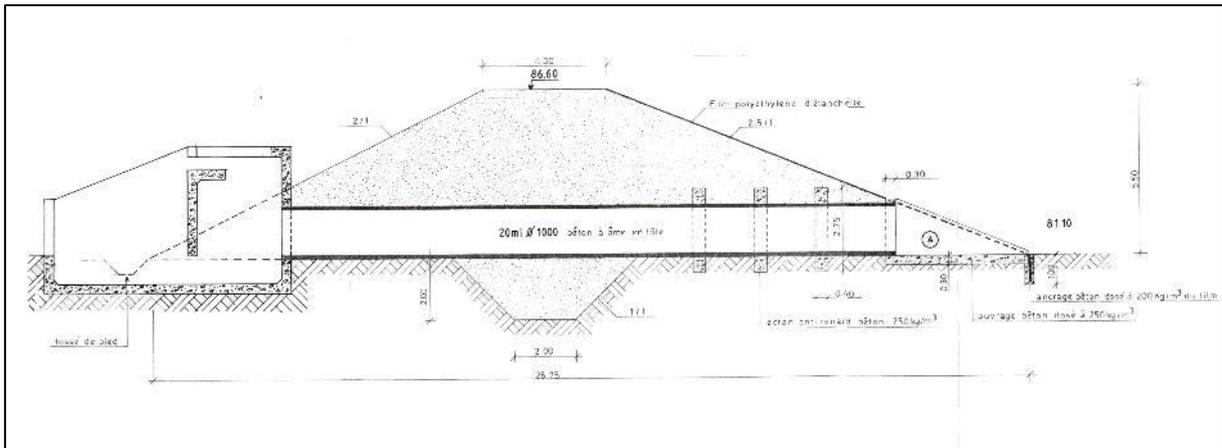


Figure 3 : Profil en travers de l'ouvrage de La Roche (source : plans de construction)

Le plan topographique de l'ouvrage de La Roche a été levé par le cabinet SOGEFRA en 2021 [8]. Il est fourni en Annexe 1.

Le plan général de l'ouvrage de La Roche est présenté ci-dessous (cf. vue en plan levé par le cabinet SOGEFRA en 2021).

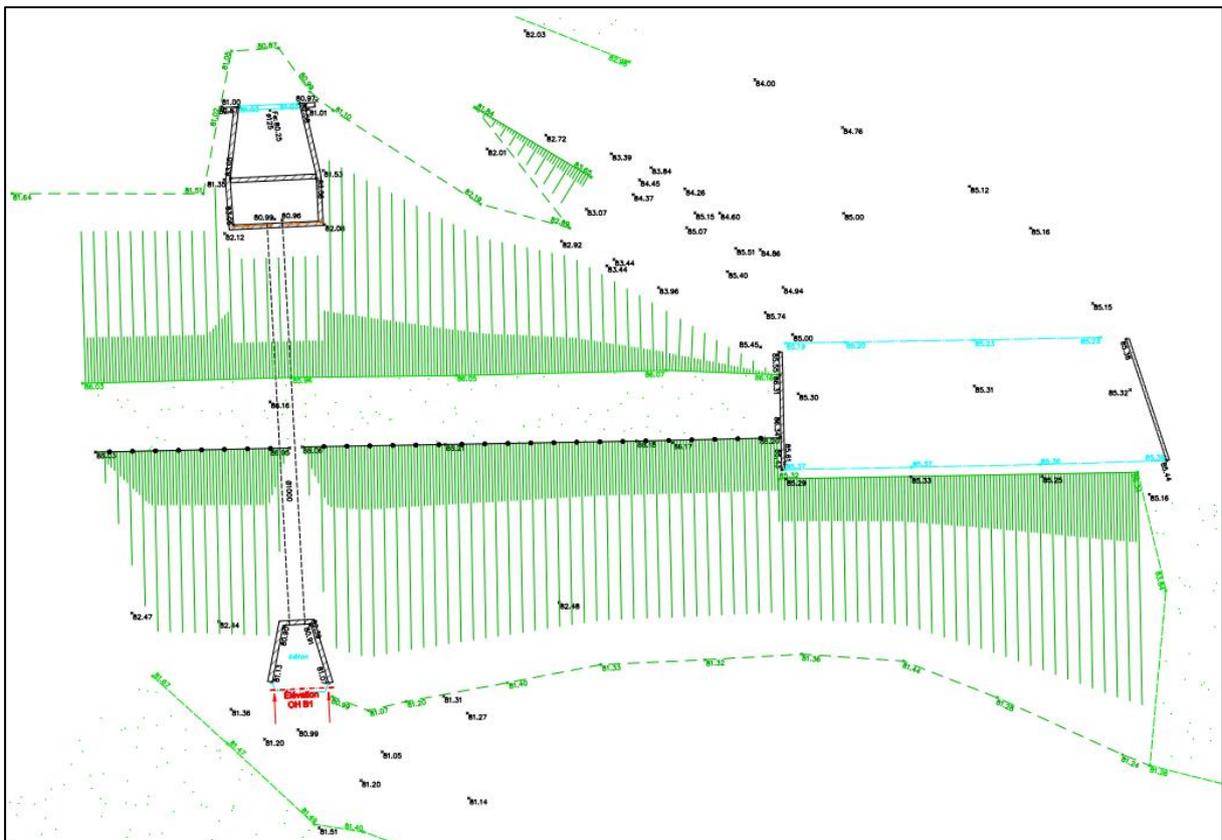


Figure 4 : Vue en plan de l'ouvrage de la Roche (source : levé topographique de 2021 [8])

### 3.3. Dispositifs d'auscultation

L'aménagement comporte une échelle limnimétrique de 4 m de hauteur fixée au mur en béton situé en amont de la conduite de fuite. Elle permet de mesurer le niveau d'eau dans la retenue lors d'une crue.

L'ouvrage ne comporte pas d'autres dispositifs d'auscultation de type piézomètre, plot topographique, ...

A noter qu'un piézomètre est implanté environ 10 m en aval du barrage.

### 3.4. Contexte géologique et hydrogéologique

D'un point de vue géologique (extrait de la carte géologique au 1/50 000<sup>ème</sup> de CHAUVIGNY ci-dessous), le barrage et la retenue se situent au droit des Colluvions calcaires de remplissage des vallons, **notés C<sub>j</sub>** sur la carte géologique (couleur beige), bordés de part et d'autre par les Calcaires Oolithiques Jurassiques, **notés j<sub>2</sub>** sur la carte géologique (couleur brune).

Le territoire de la carte de Chauvigny est principalement occupé par des terrains sédimentaires jurassiques.

Les Colluvions, notés C<sub>j</sub>, « tapissent » le fond des vallons secs par des produits d'altération des calcaires jurassiques représentés par des argiles et des cailloux calcaires anguleux.

A l'échelle de la carte géologique, les Calcaires du Jurassique moyen s'enfoncent en direction du Bassin parisien. Les Calcaires du Jurassique sont disposés en faciès de différentes textures. La texture apparaît notamment plus crayeuse à la base. Les Calcaires oolithiques fins de Chauvigny du Jurassique constituent le Bathonien terminal.

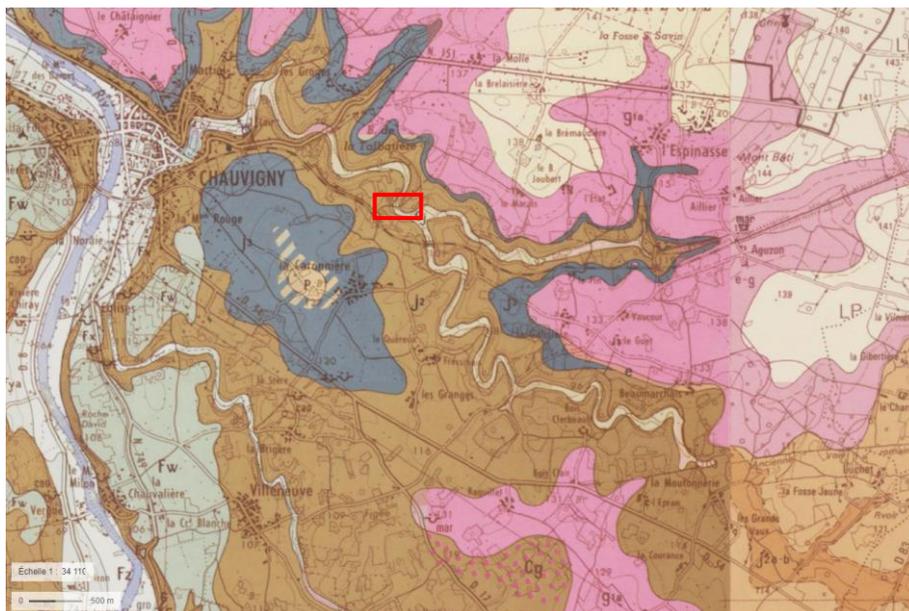


Figure 5 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000<sup>ème</sup> de Chauvigny (source : Infoterre)

Un forage de la Banque du Sous-sol (BSS) est répertorié au niveau du site d'étude, relatif à la réalisation d'un piézomètre en 2003 (n°BSS001NTJW).

La succession lithologique relevée dans le forage n°BSS001NTJW est la suivante :

- 0 à 1 m : Terre Végétale
- 1 à 2 m : Argile marron et bloc de calcaire blanc
- 2 à 4,95 m : Calcaire blanc assez dur
- 4,95 à 8,4 m : Argile marron
- 8,4 à 25 m : Calcaire

Au regard de la constitution et de la fracturation de la formation, un aquifère est potentiellement présent dans les Calcaires du Jurassique, en relation avec le réseau hydrographique local (Vienne).

Des circulations d'eau pourront également potentiellement s'établir dans les formations superficielles guidées par des passages plus sableux/graveleux et/ou une période météorologique défavorable.

### 3.5. Description et caractérisation géotechnique des matériaux

La société Hydrogéotechnique a réalisé des investigations géotechniques entre le 15/11 et le 24/11, dans le cadre du diagnostic géotechnique G5 (cf. rapport Antea Group n°A116444C d'août 2022 [10]). Ces investigations sont résumées ci-dessous :

- 2 sondage carottés (SC1 et SC2) de 10 m de profondeur en crête, en diamètre 116 mm ;
- 8 sondages à la tarière mécanique (TM1 à TM8) Ø 200 mm de 5 à 10 m de profondeur maximum ou au refus ;
- 3 essais au pénétromètre dynamique (PD1 à PD3) descendus au refus en crête ;
- 2 essais d'infiltration de type LEFRANC entre 2 et 3 m réalisés dans les sondages carottés en crête.

Les investigations in-situ ont été complétées par la réalisation de prélèvements d'échantillons intacts dans les sondages carottés, pour analyses en laboratoire. Les essais en laboratoire suivants ont été réalisés par Hydrogéotechnique :

- **5 identifications GTR pour sols grossiers (> 5 mm) – NF P 11-300 :**
  - Teneur en eau naturelle – norme NF P 94-050
  - Analyse granulométrique complète – norme NF P 94-056
  - Détermination de la valeur au bleu (VBS) – norme NF P 94-068
- **2 essais de cisaillement triaxial de type Cu+u – NF P 94-074**
- **2 essais de cisaillement rectilignes à boîte de Casagrande pour mesurer les caractéristiques mécaniques  $\phi'$  et  $c'$  – NF P 94-071**

Les logs des sondages carottés et à la tarière, les résultats des essais de perméabilité LEFRANC, les résultats des essais au pénétromètre dynamique et les résultats des essais en laboratoire sont consultables en Annexe 2 du rapport Antea Group n°A116444C d'août 2022 [10].

La succession lithologique mise en évidence par les investigations est détaillée dans le rapport Antea Group n°A116444C d'août 2022 [10].

Les tableaux suivants synthétisent les modèles géotechniques établis sur la base des différents sondages, essais et analyses réalisés dans le cadre du diagnostic géotechnique, sur l'état de stabilité actuel de l'ouvrage, ainsi que sur la base de notre retour d'expérience sur le secteur :

Deux modèles géotechniques ont été établis à partir des résultats variables sur les deux sondages carottés :

Lithologie	Profondeur (m)	$\gamma_h$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c'$ (kPa)	$\phi'$ (°)	$c_u$ (kPa)	$\phi_u$ (°)	Qd (MPa)	PI couche (MPa)	GTR
C0 – Limon argileux à radicelles	0,2	19	-	-	-	-	-	-	-
C1-1 – Argile limoneuse marron à débris calcaire	6,6	19	2	27	41	14	1,9	0,4*	A3
C2 – Calcaire oolithiques blanc	>6,6	21	50**	45**	50**	45**	>20	>2,5*	-

Tableau 3 : Synthèse géotechnique des sondages en rive droite (SC1)

Lithologie	Profondeur (m)	$\gamma_h$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c'$ (kPa)	$\phi'$ (°)	$c_u$ (kPa)	$\phi_u$ (°)	Qd (MPa)	PI couche (MPa)	GTR
C0 – Limon argileux à radicelles	0,2	19	-	-	-	-	-	-	-
C1-1 – Argile limoneuse marron à débris calcaire	7,5	19	29	19	41	14	1,9	0,4*	A2 / A3
C1-2 – Argile sableuse ocre	>7,5	21	29	19	41	11	7	1,2*	A4

Tableau 4 : Synthèse géotechnique des sondages en rive gauche (SC2)

$\gamma_h$  : masse volumique humide (kN/m<sup>3</sup>)

$\phi'$  : angle de frottement interne (en °)

$c'$  : cohésion effective (en kPa)

Qd : Résistance de pointe (MPa)

\*PI : Valeurs des pressions limites extrapolés avec abaques à partir des données de base

\*\* : Valeurs déterminés à partir la bibliographie disponible sur ce type de matériaux

Les essais d'infiltration de type Lefranc ont mis en évidence une perméabilité modeste ( $K = 4,0 \times 10^{-6}$  m/s) au sein des matériaux argilo-limoneux du corps de barrage (couche C1-1).

Aucun niveau d'eau n'a été mesuré sur l'ensemble des forages réalisés par Hydrogéotechnique.

### 3.6. Contexte hydrologique et hydraulique

Les débits de crue définis au droit de l'aménagement ont été estimés à partir de modélisations hydrogéologiques dépendant :

- De la présence ou non de retenues ;
- De l'ouverture des vannes ;
- De l'estimation du contrôle aval.

L'ouvrage hydraulique de La Roche n'étant pas classé selon l'article R.214-112 du Code de l'Environnement (anciennement classe D), il est pris en compte une crue de période de retour **300 ans** dans l'analyse de la stabilité du barrage (cf. [8]).

Le niveau d'eau à la crue 300 ans, déterminé par simulations, est à la cote **86,20 m NGF**. Pour rappel, la cote de la crête du barrage se situe à environ 86,10 m NGF selon les levés topographiques de 2021 ([8]).

Le graphique ci-dessous présente les modélisations hydrauliques réalisées :

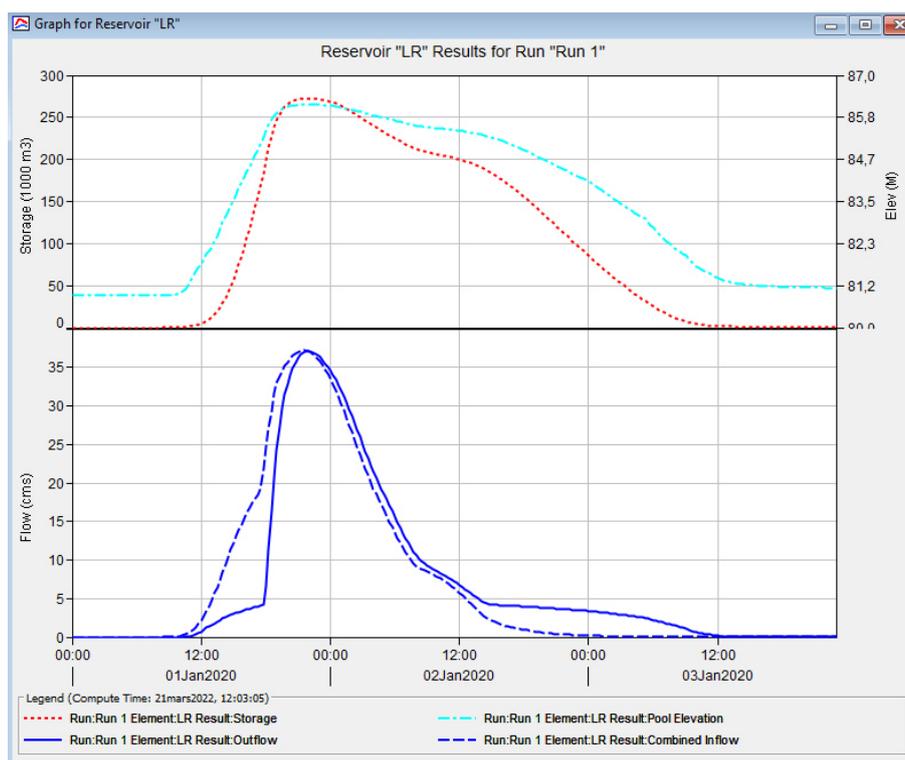


Figure 6 : Modélisation de la crue 300 ans pour le barrage de la Roche (source : étude hydraulique Antea Group)

### 3.7. Aléas géotechniques

Selon le site [georisques.gouv.fr](http://georisques.gouv.fr), les principaux aléas géotechniques identifiés sur la commune de Chauvigny sont les suivants :

Aléas géotechniques	
Aléa retrait-gonflement des argiles	<b>Aléa moyen</b> Commune non soumise à PPRN retrait-gonflement des sols argileux
Aléa mouvement de terrain	<b>Aucun mouvement de terrain recensé sur la commune</b> Commune non concernée par un PPRN Risques Mouvements de terrain
Aléa cavité	<b>Aucune cavité recensée sur la commune</b> Commune non concernée par un PPRN Risques Cavités souterraines
Aléa inondations et remontées de nappe	<b>Commune soumise à un Plan de Prévention des Risques inondation</b> <i>Les zones d'interdiction et d'interdiction stricte du PPRN longent la Vienne mais ne concernent pas le barrage de La Roche</i> <b>Commune fait l'objet d'un Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI)</b> Commune non soumise à un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) Au regard de la topographie du site, le risque de remontée de nappe est très faible à nul

Tableau 5 : Aléas géotechniques

→ Le contexte géotechnique du site présente le phénomène de retrait-gonflement des argiles comme aléa marqué (aléa moyen).

### 3.8. Contexte sismique

Afin de correspondre aux nouvelles normes européennes (EUROCODE 8), une réévaluation du zonage sismique français a été réalisée en 2005 par le BRGM.

Basée sur une approche probabiliste de l'aléa sismique, la nouvelle carte d'aléa prévoit un découpage du territoire français en communes et non plus en cantons. Le nouveau zonage comprend 5 zones entre une sismicité très faible (1) à une sismicité forte (5).

Selon la carte en vigueur au 1er mai 2011, la commune de Chauvigny (86) est classée en **zone d'aléa faible (2/5)**.

Selon les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010 complétés par l'Arrêté du 22 octobre 2010 (modifié par l'Arrêté du 19 juillet 2011) relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite à "risque normal", en zone 2, les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Concernant les barrages, le chapitre IV de l'Arrêté du 6 août 2018 précise : « *La situation de séisme correspondant à l'occurrence du séisme dit « séisme d'évaluation de la sécurité » (SES) est justifiée comme une situation extrême au sens du chapitre 1er. Cette justification n'est toutefois pas requise pour un barrage localisé dans une zone de sismicité 1 ou 2 ni pour un barrage de classe C localisé en zone de sismicité 3* ».

→ Pour ces conditions, les règles de construction en zone sismique ne s'imposent pas. L'analyse de la liquéfaction des sols n'est en outre pas nécessaire (cf. [10]).

### 3.9. Enjeux à l'aval

Les enjeux du secteur vis-à-vis de la rupture ou de la surverse du barrage sont appréciés à partir des critères suivants :

- L'occupation des sols (zone urbaine, voies de communication, réseaux, ...)
- La vocation de la zone considérée (zone naturelle, agricole, d'activité, ...)
- L'importance de la population à l'aval ;
- L'altimétrie : les zones de faible altitude seront les plus menacées ;
- La proximité et l'étendue de la zone à l'aval du barrage.

Les zones à forts enjeux sont donc des secteurs de faible altimétrie et sur lesquels des habitations, des voies de communication, des équipements collectifs, des infrastructures, ou des réseaux peuvent être menacés en cas de rupture ou surverse du barrage.

La base de données CORINE LAND COVER 2018 délimite les territoires en zones, en fonction de l'occupation du sol. La carte en page suivante présente la classification de la zone d'étude.

Le paysage à l'aval de l'ouvrage hydraulique de La Roche est essentiellement constitué de forêts, de prairies et de terres agricoles.

En cas de rupture partielle ou totale de l'ouvrage, ou lors d'une surverse, l'onde de submersion aura tendance à se disperser rapidement à l'aval, la topographie étant relativement plane.

Les habitations situées à l'aval du barrage les plus proches sont localisées à environ 1,6 km, au niveau du lieu-dit « la Molle » (commune de Chauvigny).

Les autres enjeux potentiellement impactés par une rupture de l'ouvrage ou une surverse sont :

- Le chemin d'accès au lieu-dit « le Maras » (commune de Chauvigny) situé à environ 700 m à l'aval du barrage ;
- La route départementale RD 951 située à environ 1,6 km à l'aval du barrage.

La cartographie ci-dessous représente les enjeux estimés à l'aval de l'ouvrage de La Roche :

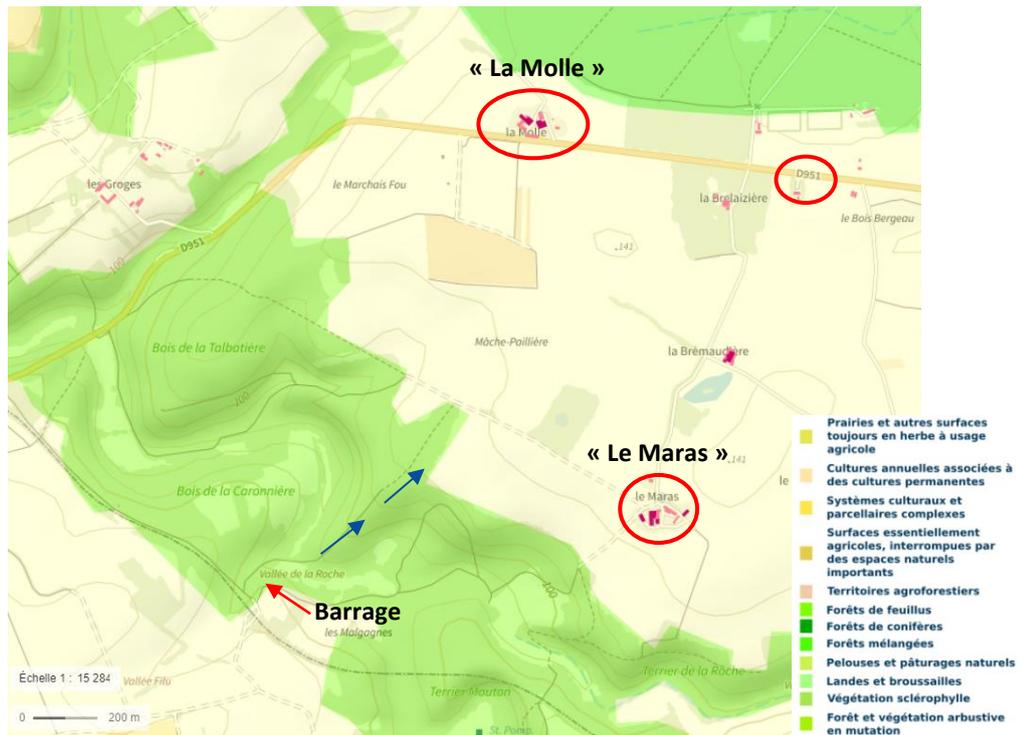


Figure 7 : Cartographie des enjeux estimés à l'aval de l'ouvrage (source : Géoportail – CORINE LAND COVER 2018)

## 4. Rappel du diagnostic visuel de l'ouvrage

Une visite technique approfondie de l'ouvrage hydraulique de la Roche a été réalisée le 25 juin 2021 par Antea Group (cf. rapport Antea Group n°A112383B de septembre 2021 [9]) et une étude de stabilité a été réalisée en 2022 par Antea Group à la suite de la réalisation d'investigations géotechniques complémentaires (cf. rapport Antea Group n°A116444C d'août 2022 [10]).

### 4.1. Principales observations effectuées

Les principaux défauts constatés lors de la Visite Technique Approfondie de 2021 sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Ouvrages	Défauts constatés / Observations	Recommandations et conclusions
Ensemble de l'ouvrage	Herbe moyenne haute au moment de l'inspection visuelle	Nettoyage régulier de la végétation et retrait des pousses d'arbustes dès leur apparition Evacuation des débris végétaux
	Présence de nombreuses taupinières	<b>Animaux fouisseurs à piéger</b>
Crête	Pas de défaut majeur constaté	-
	Présence de 2 taupinières en rive gauche	<b>Animaux fouisseurs à piéger</b>
Parement amont	Présence d'une légère dépression au niveau de la conduite de fuite	A surveiller
	Présence de nombreux arbuste en pied et en rive gauche	<b>Arbustes à retirer</b>
	Présence de quelques pousses d'arbustes sur l'ensemble de la surface	<b>Pousses d'arbustes à retirer</b>
	Géomembrane d'étanchéité apparente sur 8 zones	<b>Reprise de la couverture végétale pour assurer une épaisseur suffisante de protection de la géomembrane</b> Inspection détaillée de la géomembrane à prévoir
	Morceau de géomembrane déchiré au niveau de l'axe rive droite	<b>Géomembrane à réparer</b>
	Présence de très nombreuses taupinières	<b>Animaux fouisseurs à piéger</b>
Parement aval – pied aval	Présence de 2 souches d'arbustes au sommet du parement amont, au niveau de l'évacuateur de crue	<b>Souches à retirer</b>
	Pas de défaut majeur constaté	-
	Présence d'un arbuste au sommet du parement	<b>Arbuste à retirer</b>
Evacuateur de crue	Présence de nombreuses taupinières notamment en pied rive gauche	<b>Animaux fouisseurs à piéger</b>
	Pas de défaut majeur constaté	-
	Blocs d'enrochements à l'amont du seuil	Retrait ou prise en compte dans la vérification de la capacité

		hydraulique de l'évacuateur de crue
	Arbuste sur muret rive droite du seuil	<b>Arbuste à retirer</b>
	Léger soulèvement du radier à l'amont rive droite de l'évacuateur de crue, à la jonction avec le parement amont	A surveiller
	Arbustes en pied de la paroi rive droite du coursier	<b>Arbuste à retirer</b>
	Arbre au sommet de la paroi rive gauche du coursier	<b>Arbre à retirer</b>
	2 arbustes à l'extrémité des enrochements en rive gauche du coursier	<b>Arbustes à retirer</b>
	Etanchéité entre la géomembrane du parement amont et le radier de l'évacuateur de crue non visible	<b>Vérifier, et, le cas échéant, rétablir l'étanchéité entre la géomembrane du parement amont et le radier de l'évacuateur de crue</b>
<b>Ouvrage de fuite</b>	Ouvrage amont : risque d'affouillement en pied des voiles béton	<b>Traiter le pied des voiles béton pour éviter la poursuite du phénomène d'affouillement.</b>
	Ouvrage amont : absence de grille	<b>Mettre en place une grille pour piéger les embâcles</b>
	Conduite béton : RAS	Prévoir à moyen terme une auscultation par caméra de l'intérieur de la conduite
	Ouvrage aval : angle entre mur amont et mur rive droite cassé	<b>Réparer l'angle du mur</b>
	Vannage : Crémaillère et manivelle de manœuvre fortement corrodées	Graissage régulier du dispositif de manœuvre de la vanne Manœuvre ponctuelle de la vanne
	Rejet : RAS	-
<b>Abords du barrage</b>	Présence de plusieurs arbres de grande taille au centre de la retenue	<b>Arbres à retirer</b>
	Présence de 4 arbres en aval du barrage, dont 2 à proximité du pied	<b>Arbres à retirer ou à élaguer</b>
	Présence de taupinières en aval du barrage	<b>Animaux fouisseurs à piéger</b>
<b>Dispositifs d'auscultation</b>	Echelle limnimétrique fixée au mur en béton situé en amont de la conduite de fuite totalement rouillée	<b>Echelle limnimétrique à remplacer</b>

**Tableau 6 : Principales observations et recommandations**

## 4.2. Avis général

Les observations visuelles montrent que **l’ouvrage hydraulique de La Roche présente plusieurs dégradations, principalement au niveau du parement amont (géomembrane), pouvant à terme diminuer l’efficacité de l’ouvrage, notamment son étanchéité.**

Outre sur le parement amont, quelques travaux mineurs sont à réaliser sur l’ouvrage, notamment le nettoyage de la végétation arbustive présente sur le remblai, sur les ouvrages annexes et aux abords.

Par ailleurs, la surveillance et l’entretien régulier de l’ouvrage sont à améliorer.

A la suite de la Visite Technique Approfondie de juin 2021 (cf. rapport Antea Group n°A112383B de septembre 2021 [9]), il a également été recommandé la réalisation des études complémentaires suivantes :

- Un levé topographique de l’ouvrage et de la retenue → **réalisé par SOGEFRA en Septembre 2021 [8]**
- Une campagne de reconnaissances géotechniques → **réalisé par Hydrogéotechnique en Novembre 2021 [10]**
- Une étude hydraulique visant à définir la capacité de l’évacuateur de crue → **Etude hydraulique réalisée dans le cadre de la mission globale d’Antea Group de reconnaissance en tant qu’aménagement hydraulique des ouvrages situés sur le Talbat**
- Une inspection détaillée de l’état de la géomembrane → **non réalisé.** Inspection non utile si la géomembrane est remplacée (cf. 5.2.3.)
- Une auscultation par caméra de l’intérieur de la conduite de fuite → **à réaliser**
- Une étude sur la sécurisation de l’accès à l’ouvrage en cas de crue → **à réaliser**

## 4.3. Mécanismes potentiels de dégradation

Dans la grande majorité des cas, le processus de détérioration d’un tronçon de barrage en remblai pouvant conduire jusqu’à l’apparition d’une brèche combine différents mécanismes élémentaires qui s’enchaînent dans un scénario (voir la figure ci-dessous). Ces derniers dépendent alors de la nature des composants, des caractéristiques de l’environnement et des actions qui affectent le tronçon du barrage.

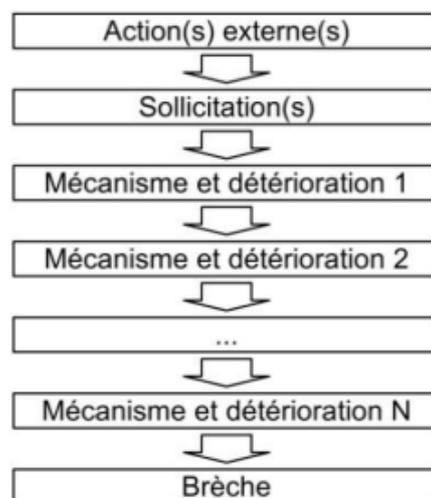


Figure 8 : Mécanismes entraînant des scénarios de brèches

Un des risques principaux d’instabilité d’un barrage en remblai est le phénomène de glissement des talus, qui peut être dû à de nombreuses causes, notamment :

- Des pentes trop raides ;
- Le poids des terres ;
- Des affouillements en pied, ....

Un cas souvent défavorable pour les barrages est la situation d'un abaissement rapide du niveau d'eau (vidange rapide) qui affecte le parement amont de l'ouvrage :

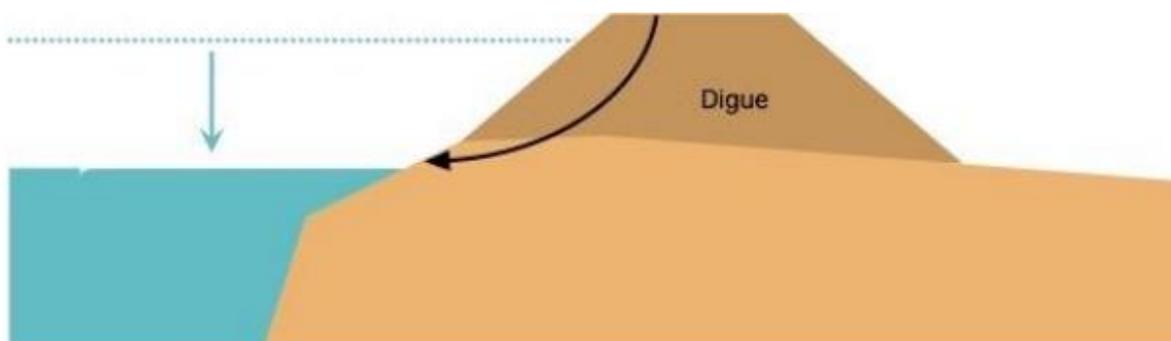


Figure 9 : Glissement de talus côté amont dans le cas d'un abaissement rapide du niveau d'eau (source : CFBR)

Dans le cas de la présente étude, il a été observé comme désordre une géomembrane potentiellement abîmée et un risque d'affouillement au niveau de l'ouvrage de fuite (cf. ci-dessus), pouvant entraîner une perte de d'étanchéité du barrage. Ainsi, un autre exemple de dégradation pouvant mener jusqu'à la rupture est la formation de « conduits » par érosion lors des périodes de crue, appelés « renards hydrauliques », comme montré sur la figure ci-dessous :

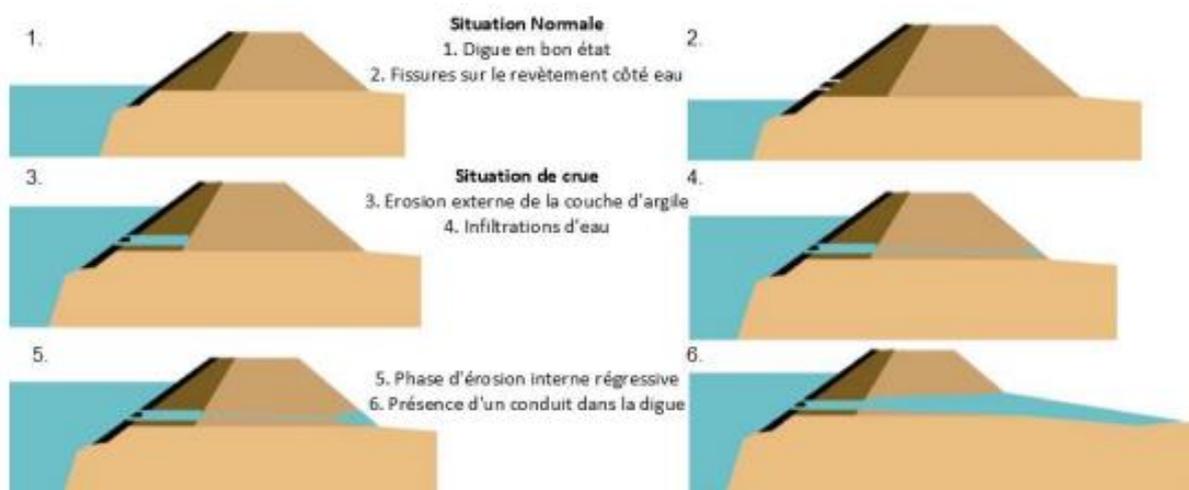


Figure 10 : Processus de dégradations menant à la formation d'un « conduit » dans le barrage (source : CFBR)

Les scénarios ci-dessus présentent des mécanismes courants pouvant entraîner des dégradations de l'ouvrage. Les mécanismes potentiels sont nombreux et ils ne sont pas exhaustif dans ce paragraphe. L'objectif est d'éviter l'apparition de ces derniers.

## 4.4. Vérification de la stabilité de l'ouvrage en terre

### 4.4.1. Préambule

Une étude de stabilité de l'ouvrage a été réalisée en août 2022 (cf. rapport Anteagroup n°A116444C d'août 2022 [10]). L'étude de stabilité a été réalisée conformément aux **Recommandations pour la justification des barrages et des digues en remblai (CFBR, octobre 2015)**.

Les états-limite suivants ont été étudiés :

- Etat-limite ultime de stabilité d'ensemble (glissement) ;
- Etat-limite de soulèvement hydraulique au pied aval ;
- Etat-limite ultime de défaut de portance – Etat-limite de service de tassement ;
- Etat-limite d'érosion interne (interfaces remblai – ouvrages).

Pour chaque état-limite, les situations étudiées ont été les suivantes :

- Situation normale d'exploitation à long terme (retenue vide) → **pas de niveau d'eau** ;
- Situation transitoire de crue → **niveau d'eau à la crête (86,10 m NGF)** ;
- Situation transitoire de vidange rapide → retenue vide après un remplissage.

Au regard de la géométrie de l'ouvrage, la stabilité a été étudiée selon 2 profils placés à proximité des sondages SC1 et SC2.

### 4.4.2. Etat-limite ultime de stabilité d'ensemble (glissement)

Dans sa configuration actuelle, **la stabilité générale des talus amont et aval est vérifiée sur les 2 profils et dans toutes les situations de calcul**. Les résultats de l'étude de stabilité correspondent aux observations visuelles, c'est-à-dire des talus ne présentant pas d'instabilités visibles ( $F < 1$ ).

Pour le talus aval, le cas le plus défavorable est systématiquement celui d'une crue exceptionnelle, avec l'installation d'une ligne de saturation à l'intérieur du massif. La présence de la ligne de saturation diminue sensiblement les caractéristiques mécaniques du sol (perte de cohésion du sol saturé). A noter que sur le profil P1 le talus aval se trouve en limite de stabilité dans la situation transitoire d'une crue exceptionnelle ( $F = 1,1$ ). Ce résultat confirme la **nécessité d'avoir une géomembrane en parfait état pour éviter les circulations d'eau à l'intérieur du corps du barrage**.

Pour le talus amont, le cas le plus défavorable est habituellement celui d'une vidange rapide. Ce phénomène n'est pas vérifié pour les profils P1 et P2, pour lesquels le cas le plus défavorable est celui d'une retenue vide ( $F = 1,3$  pour P1 et  $F = 2,7$  pour P2). Les caractéristiques mécaniques à court terme des sols, issues des essais triaxiaux, sont élevés, aboutissant à un facteur de sécurité proche de 3 en situation de vidange rapide. **Une vidange lente de la retenue devra tout de même être privilégiée**, pour permettre au talus amont de se désaturer, hormis en cas de danger imminent pour la sécurité des personnes et des biens.

Les sorties graphiques de l'étude de stabilité sont consultables en Annexe 3 du rapport Antea Group n°A116444C d'août 2022 [10].

#### 4.4.3. Etat-limite de soulèvement hydraulique au pied aval

L'état-limite ultime de soulèvement hydraulique au pied aval est à vérifier lorsque, en aval de l'ouvrage, la stratification géologique comporte une couche de sol peu perméable surmontant une ou des couches de sol plus perméables, pouvant générer des sous-pressions d'eau sous la couche de sol peu perméable.

La vérification de l'état-limite du soulèvement hydraulique au pied aval apparaît nécessaire en rive droite de l'ouvrage de La Roche, au droit du sondage SC1, étant donné la présence d'argile peu perméable en assise du remblai, reposant sur une formation calcaire potentiellement perméable en tête, à la faveur de la fracturation et de l'altération de la roche.

Le principe de la vérification de la stabilité au soulèvement hydraulique est de comparer le poids de la couche de sol peu perméable aux pressions d'eau sous cette couche.

**L'état-limite de soulèvement hydraulique au pied aval est vérifié selon le profil considéré.**

#### 4.4.4. Etat-limite ultime de défaut de portance – Etat-limite de service de tassement

Compte-tenu de l'ancienneté de l'ouvrage, il est considéré que le sol d'assise a eu le temps de se consolider (et de tasser). Par ailleurs, les travaux envisagés n'apportent pas de surcharges supplémentaires.

**L'état-limite ultime de défaut de portance et l'état limite de service de tassement ne sont donc pas vérifiés pour cet ouvrage.**

#### 4.4.5. Etat-limite d'érosion interne

Le risque d'érosion est à vérifier sur l'ouvrage en terre compte-tenu de l'absence de dispositifs de drainage, et de la présence d'ouvrages traversants (évacuateur de crue en rive droite, organe de fuite).

La vérification du risque d'érosion consiste à s'assurer que les gradients hydrauliques ascendants  $i$  du barrage sont inférieurs au gradient hydraulique critique  $i_c$ .

**Selon l'approche « classique » de la loi de Dracy et avec la règle de LANE, réputée conservatrice, le risque d'érosion interne est vérifié sur l'ensemble des profils.**

#### 4.4.6. Conclusions

**La stabilité de l'ouvrage hydraulique de La Roche est vérifiée sur les 2 profils considérés, selon l'ensemble des états-limites et dans toutes les situations d'exploitation.**

L'étude de stabilité d'ensemble montre que la géomembrane recouvrant le parement amont n'a pas vocation à stabiliser le talus, mais à étanchéifier l'ouvrage.

## 5. Description des travaux

### 5.1. Travaux à réaliser

Au regard de l'examen visuel réalisé dans le cadre de la visite technique approfondie du 25 juin 2021 (cf. rapport Anteagroup n°A112383B de septembre 2021 [9]) et de l'étude de stabilité (cf. rapport Anteagroup n°A116444C d'août 2022 [10]), les travaux à réaliser sur l'ouvrage hydraulique de La Roche, objets du présent rapport, sont les suivants, en fonction des priorités :

- Travaux A : Reprise de l'étanchéité sur le parement amont :
  - ↗ Remplacement complet de la géomembrane.
- Travaux B : Nettoyage de la végétation arbustive :
  - ↗ Coupe des arbres et arbustes présent en pied du parement amont et à proximité du pied aval ;
  - ↗ Retrait des souches d'arbres présent en rive droite du parement amont, au niveau de l'évacuateur de crue (2 unités) ;
  - ↗ Coupe de l'arbuste présent au sommet du parement aval ;
  - ↗ Coupe des arbres et arbustes présents au droit du muret rive droite du seuil, au sommet et en pied du talus rive droite du coursier, au sommet du talus rive gauche du coursier et en aval du coursier ;
  - ↗ Coupe des arbres présents dans le retenue.
- Travaux C : Réparation des ouvrages de génie-civil :
  - ↗ Confortement du pied des voiles en béton en amont de la conduite de fuite ;
  - ↗ Réparation de l'angle entre le mur amont et le mur RD de l'ouvrage de fuite.
- Travaux D : Traitement des animaux fouisseurs :
  - ↗ Piégeage des animaux fouisseurs ;
  - ↗ Protection de la géomembrane contre les animaux fouisseurs.
- Travaux E : Travaux divers :
  - ↗ Remplacement de l'échelle limnimétrique ;
  - ↗ Installation d'une échelle limnimétrique sur le seuil de l'évacuateur de crue ;
  - ↗ Installation d'une grille en amont de la conduite de fuite.

## 5.2. Réalisation des travaux

### 5.2.1. Accès au site

L'accès à l'aménagement en phase « travaux » se fera en empruntant le chemin agricole situé au Nord-Est du lieu-dit « la Caronnière » (commune de Chauvigny) puis par un chemin forestier. Le chemin forestier permet soit d'accéder au pied amont de l'ouvrage par la retenue, soit au pied aval. Depuis le pied aval, il est également possible d'accéder à la crête par une rampe située sur la rive gauche de l'ouvrage.

Il s'agit de chemins en graviers considérés comme circulables mais pouvant présenter des défauts d'entretiens (ornières, végétation etc.). Le calibre des chemins d'accès devra être vérifiés par l'entreprise avant le démarrage des travaux.

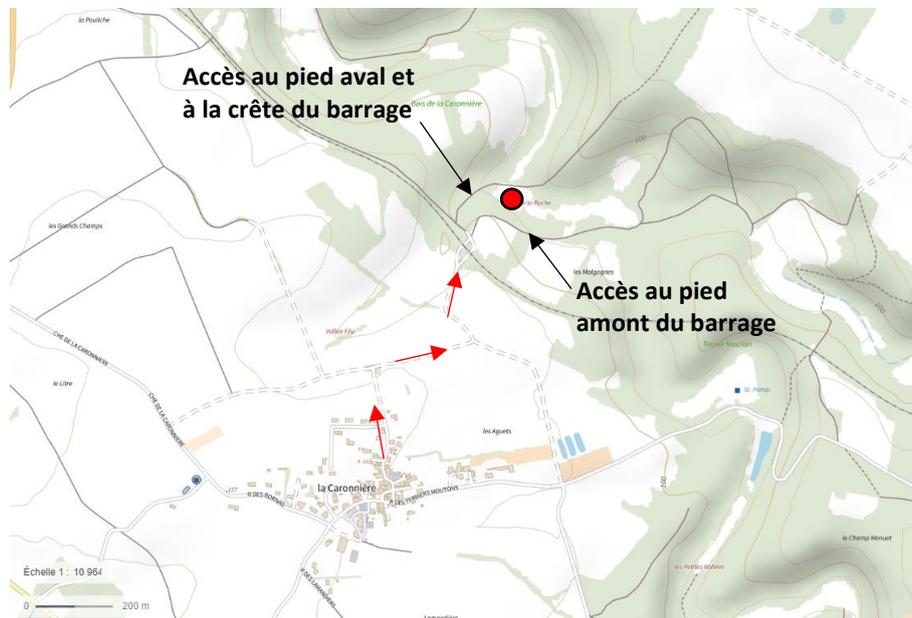




Figure 11 : Cartographies des accès à l'ouvrage

L'entreprise de travaux aura à sa charge la construction et le maintien en bon état des accès provisoires au site des travaux, ainsi que la remise en état du site en fin de travaux.

### 5.2.2. Gestion des eaux en phase chantier

D'une manière générale, l'entreprise réalisant les travaux devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la gestion des eaux pluviales et d'en assurer l'évacuation le plus vite possible, et ceci pendant toute la durée des travaux et jusqu'à la réception de la totalité des ouvrages faisant partie de l'ensemble du projet.

L'entreprise veillera notamment à bien fermer et régler les surfaces de travail avant l'arrivée de précipitations importantes afin de permettre le ruissellement et la collecte des eaux.

Des fossés provisoires adéquats seront réalisés afin de faciliter l'évacuation des eaux. Ils devront être en état de fonctionnement tout comme leur exutoire et permettront d'éviter tout point d'accumulation d'eau.

Dans le cas d'arrivées d'eaux souterraines, l'entreprise devra prendre toutes dispositions pour en assurer l'évacuation au fur et à mesure par tous moyens y compris par pompage et, ce, pendant toute la durée nécessaire jusqu'à la réception des travaux.

### 5.2.3. Travaux A : Reprise de l'étanchéité sur le parement amont

Au regard des nombreuses dégradations sur la géomembrane (morceaux déchirés), de la faible épaisseur de la couverture (10 à 20 cm), et de la présence d'animaux fouisseurs, nous proposons en remplacement complet du dispositif d'étanchéité.

A ce stade, 2 solutions sont proposées :

- Retrait et remplacement de la géomembrane existante ;
- Mise en place d'un nouveau dispositif d'étanchéité sur l'ancien.

Les travaux consisteront tout d'abord à décaper et à nettoyer l'ensemble du parement amont de l'ouvrage jusqu'au dégagement total de la géomembrane (soit 10 à 20 cm d'épaisseur selon les investigations réalisées). Le décapage devra se faire avec des moyens légers (mini-pelle, mini-scrapeur, ...) pour éviter l'orniérage au droit de l'ouvrage en terre.

La terre végétale décapée sera stockée sur le site pour réutilisation ultérieure. Les éventuels éléments anthropiques et les matériaux de mauvaise qualité seront retirés.

Selon la solution retenue, la nouvelle géomembrane sera ensuite mise en place sur l'existante, ou sur le remblai du parement amont après retrait et évacuation de l'ancien géosynthétique.

Le tableau ci-dessous synthétise les avantages et les inconvénients des 2 solutions présentées :

Solutions	Avantages	Inconvénients
<b>Retrait et remplacement de la géomembrane existante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place de la nouvelle géomembrane sur un support sain et contrôlé</li> <li>- Rapidité de mise en œuvre (décapage pouvant se faire plus grossièrement, sans craindre d'abîmer la géomembrane)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coût supplémentaire pour l'évacuation de la géomembrane existante en centre de stockage adapté</li> </ul>
<b>Mise en place d'un nouveau dispositif d'étanchéité sur l'ancien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coût (évacuation de la géomembrane existante pas nécessaire)</li> <li>- Augmentation de l'épaisseur imperméable dans les zones non dégradées de la géomembrane existante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nécessité de réaliser un décapage minutieux de la couverture végétale pour éviter d'abîmer la géomembrane inférieure</li> </ul>

Tableau 7 : Avantages/Inconvénients des solutions de reprise de l'étanchéité

Au regard des avantages et des inconvénients des 2 solutions, nous proposons, à ce stade, la mise en place d'un nouveau dispositif d'étanchéité sur l'ancien, sous réserve de la validation de la faisabilité par l'entreprise de travaux sélectionnée.

La nouvelle géomembrane sera ancrée en tête du parement amont par l'intermédiaire d'une tranchée, et en pied dans une bêche d'ancrage. La tranchée et la bêche d'ancrage seront dimensionnés par l'entreprise de travaux en phase « exécution » de manière à assurer la résistance à la traction de la géomembrane. Elles seront comblées avec des matériaux frottant.

Sur les ouvrages en béton (seuil de l'évacuateur de crue, ouvrage de fuite), la géomembrane sera fixée par l'intermédiaire de profilés métalliques plats en acier inoxydable installés longitudinalement.

La géomembrane mise en œuvre devra assurer le rôle d'étanchéité du parement. Elle sera certifiée ASQUAL, proviendra d'un fournisseur agréé et sera conforme aux spécifications du comité français des géotextiles. Le fournisseur et l'entreprise s'appuieront sur les recommandations des normes en vigueur (NF G 38 040, NF G 38 060, NF G 38 061, NF G 38 063, ...). Toutes les prescriptions de pose du fournisseur devront être scrupuleusement suivies (liaison des éléments entre eux après soudure à chaud, dispositif de fixation contre le béton, ...).

Le géosynthétique devra être durable et imputrescible, ne s'altérant pas sous l'action des agents physiques et chimiques du milieu et ses caractéristiques devront demeurer intactes même en cas de pressions élevées. La résistance à la traction et au poinçonnement devra être suffisante pour supporter le chargement de matériau et la mise en œuvre.

Comme expliqué plus bas (cf. 5.2.6.), un grillage anti-fouisseur pourra être mis en œuvre sur la géomembrane. Celui-ci sera ancré dans la tranchée sommitale et dans la bêche de pied. Le grillage **ne devra pas être épinglé** pour éviter de détériorer la géomembrane sous-jacente.

De la même manière que la géomembrane, le grillage anti-fouisseur proviendra d'un fournisseur agréé et toutes les prescriptions de pose devront être scrupuleusement suivies. Le grillage devra être durable et imputrescible, ne s'altérant pas sous l'action des agents physiques et chimiques du milieu et ses caractéristiques devront demeurer intactes même en cas de pressions élevées.

La résistance à la traction et au poinçonnement devra être suffisante pour supporter le chargement de matériau et la mise en œuvre.

Les travaux s'achèveront par la remise en place de la couverture sur **au moins 30 cm d'épaisseur** sur l'ensemble du parement amont.

Si besoin, du matériau de remblai d'apport pourra être mis en œuvre en fond de forme pour limiter le volume de terre végétale. Le matériau de remblai sera de type argile limono-sableuse, de classification GTR A2 ou B5. Les matériaux trop argileux (A3 ou A4) ou trop sableux (B1 ou B2) seront exclus.

L'entreprise titulaire devra soumettre au Maître d'œuvre, pour validation, un dossier du fournisseur portant sur l'origine, le type, la composition, la classification GTR, les caractéristiques géotechniques, et les conditions météorologiques nécessaire à leur mise en œuvre dans de bonne condition.

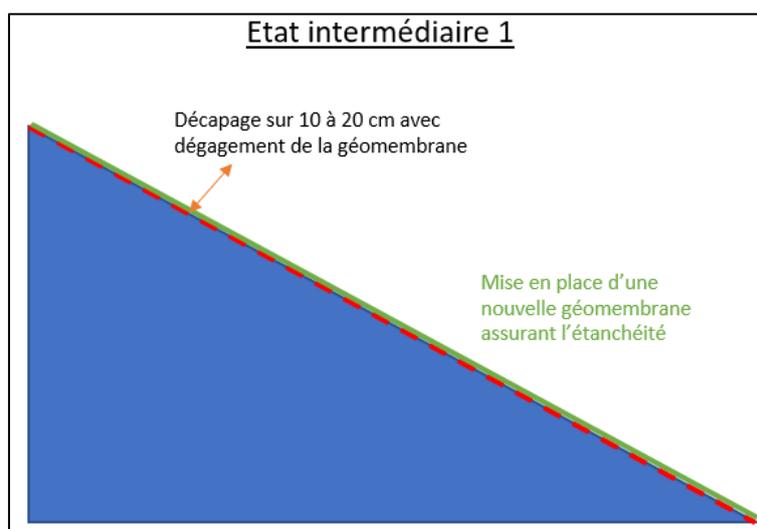
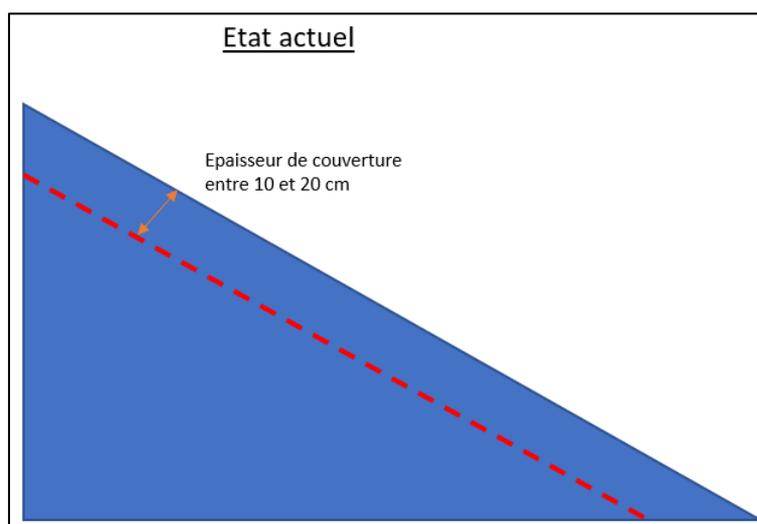
L'entreprise devra se charger de vérifier les caractéristiques des matériaux, notamment la teneur en eau, au moment de leur mise en œuvre.

La revégétalisation du parement, favorable à la stabilité du talus, pourra être accélérée par la mise en œuvre de semis ou par hydroseeding. Cette solution demande néanmoins un entretien régulier du talus afin d'empêcher la végétation arbustive de pousser.

De nombreuses essences sont possibles et adaptés à la végétalisation de talus. Il est recommandé de mettre en place des espèces endémiques de type herbacées qui seront adaptées d'un point de vue écologique et paysager.

Pour la végétation herbacée, le mélange est en général à base de graminées et légumineuses à installation rapide et croissance lente. Les semences auront des qualités fourragères si l'entretien passe par l'ouverture au pâturage.

Les figures suivantes résument les travaux à réaliser pour l'étanchéification du parement amont :



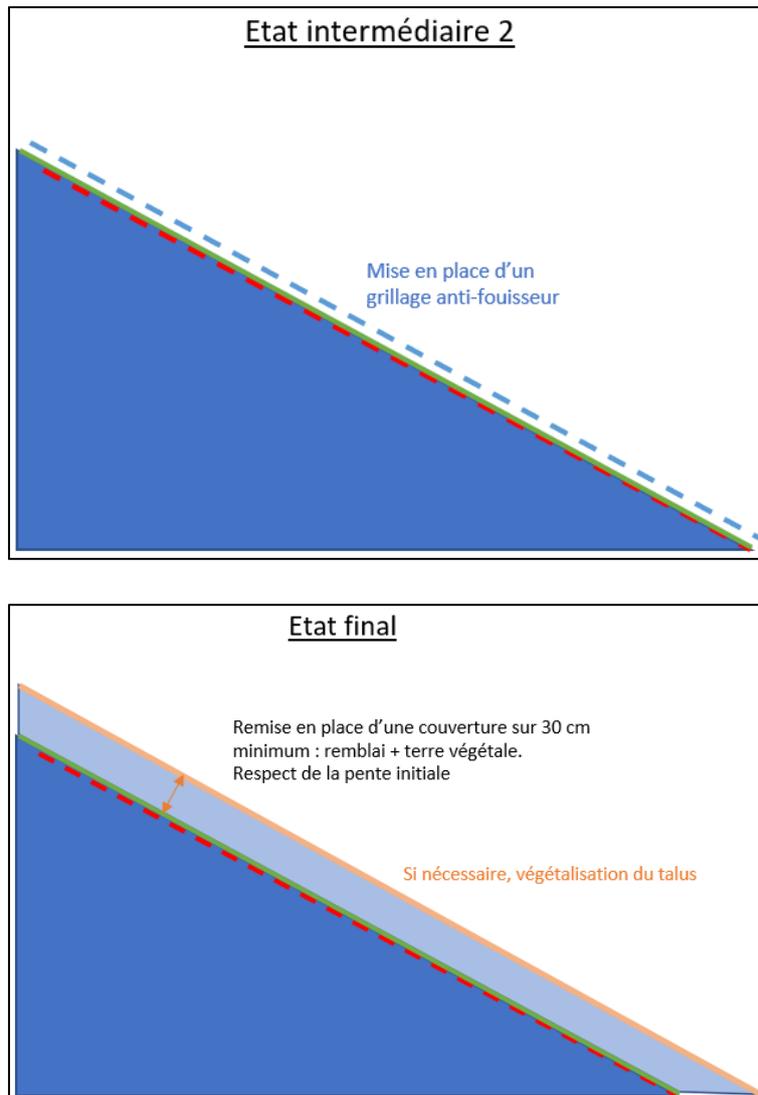


Figure 12 : Coupes schématiques des travaux d'étanchéification sur le talus amont

#### 5.2.4. Travaux B : Nettoyage de la végétation arbustive

De manière générale, le nettoyage de la végétation présente sur l'ensemble des ouvrages contribuera à l'augmentation de la stabilité de l'ouvrage. La végétation a tendance à se développer dans des zones déjà fragiles (lacunes, fissures, joints, ...), augmentant la dégradation des ouvrages par le système racinaire (déjointements, éclatement des moellons, ...) et favorisant ainsi les instabilités.

Il s'agira ici du retrait de l'ensemble des arbres et des arbustes présents sur l'ouvrage en terre, au droit des ouvrages annexes (évacuateur de crue) et aux abords [9], à savoir :

- Les arbres et arbustes présents en pied du parement amont et à proximité du pied aval ;
- Les 2 souches d'arbres présents en rive droite du parement amont, au niveau de l'évacuateur de crue ;
- L'arbuste présent au sommet du parement aval ;
- Les arbres et arbustes présents au droit du muret rive droite du seuil ;
- Les arbres et arbustes présents au sommet et en pied du talus rive droite du coursier (cf. photographie en figure 13), au sommet du talus rive gauche du coursier (cf. photographie en figure 14) et en aval du coursier ;
- Les arbres présents dans le retenue (cf. photographie en figure 15).

Les arbres et les arbustes seront coupés et les souches seront retirés. Les vides laissés par l'enlèvement des souches seront comblés des matériaux fins, de type argiles graveleuses, soigneusement compactés par couches successives.

Selon le développement racinaire, il sera potentiellement nécessaire d'ouvrir plus largement autour de la souche d'arbre à retirer.

Dans le cas où les systèmes racinaires des arbres et des arbustes sont encastrés dans les bétons du seuil de l'évacuateur ou dans les enrochements du coursier, et qu'il est impossible d'enlever ces derniers sans déstructurer une partie importante de la structure, un élagage sera à faire au ras des troncs encastrés.

L'ensemble des déchets verts sera évacué en décharge.



Figure 13 : Photographie du talus rive droite du coursier (source : visite Antea Group du 25/06/2021)



Figure 14 : Photographie de l'arbre en rive gauche du coursier (source : visite Antea Group du 25/06/2021)



Figure 15 : Photographie du bosquet d'arbustes dans la retenue (source : visite Antea Group du 25/06/2021)

### 5.2.5. Travaux C : Réparation des ouvrages de génie-civil

Il s'agit ici de protéger le pied des voiles en béton en amont de la conduite de fuite contre les risques d'affouillement, et de réparer l'angle entre le mur amont et le mur rive droite de l'ouvrage de fuite aval.

L'ouvrage en béton situé en amont de la conduite de fuite est globalement en bon état, on n'observe pas de fissures majeures, de suintements, ou de déformations pouvant traduire d'un mouvement des structures. On constate cependant un risque d'érosion en pied des voiles béton. Un espace de quelques millimètres est actuellement visible entre les voiles et le radier pouvant constituer des chemins préférentiels pour l'eau et ainsi créer une érosion du pied de l'ouvrage.

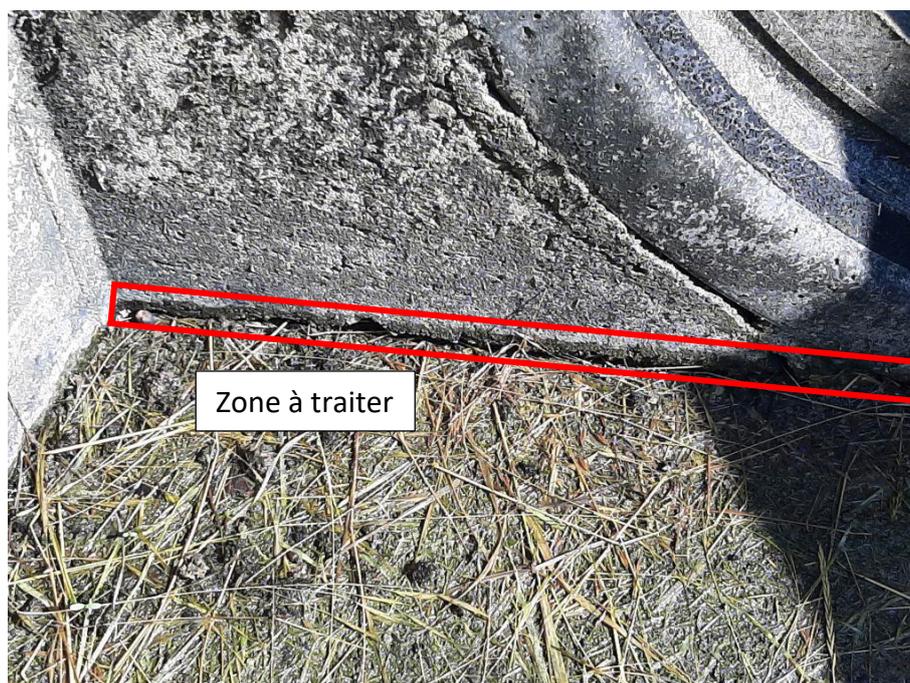


Figure 16 : Photographie du pied du mur de la conduite de fuite (source : visite Antea Group du 25/06/2021)

Etant donné la faible épaisseur de la zone, le traitement du pied de l'ouvrage consistera à ouvrir légèrement l'espace, à nettoyer l'intérieur avec un jet haute pression, puis à combler l'interstice avec un produit adapté (mortier étanche, mastic, coulis, résine, ...). L'entreprise titulaire définira et justifiera le produit le plus adapté. L'utilisation de produits chimiques (alcalins, acides) sera proscrite.

Aucune infiltration d'eau ne doit avoir lieu entre le radier et les voiles pendant les travaux.

Concernant la réparation de l'angle du mur cassé (cf. photographie ci-dessous), il convient tout d'abord de nettoyer le support par brosse afin qu'il soit sain et sec. L'angle sera ensuite reconstitué par la mise en place de béton qui devra avoir des propriétés d'accrochage compatible avec le béton support.



Figure 17 : Photographie du mur extérieur rive droite (source : visite Antea Group du 25/06/2021)

Une fois réparées, les zones traitées devront faire l'objet d'une surveillance régulière afin d'évaluer l'efficacité des travaux (cf. 5.3.).

### 5.2.6. Travaux D : Traitement des animaux fouisseurs

De nombreuses traces d'animaux fouisseurs ont été observées sur le parement amont, sur le parement aval, sur la crête et aux abords de l'ouvrage.



Figure 18 : Photographie de taupinières en pied du parement aval du barrage (source : visite Antea Group du 25/06/2021)

Les dégâts occasionnés par les animaux fouisseurs peuvent entraîner une dégradation prématurée des talus en surface et particulièrement du dispositif d'étanchéité du parement amont. Dans le cas présent, il s'agit principalement de taupinières mais le milieu peut être propice à l'activité d'autres animaux comme des ragondins ou des renards.

Sur le parement amont, nous préconisons la mise en place d'un grillage anti-fouisseur dans le cadre du remplacement du dispositif d'étanchéité (cf. 5.2.3.).

Sur le reste de l'ouvrage, un piégeage pourra être mis en place, mais ce dernier devra être sélectif et non dangereux étant donné la circulation du public et la présence potentielle d'animaux protégés. A noter que malgré la mise en place de piègeages, des taupes pourront revenir.

Sauf réglementation environnementale spécifique sur le secteur (se rapprocher de la DDT, de l'OFB, ...), les mesures de traitement des animaux fouisseurs devront être en conformité avec les mentions prévues à l'article 15 (IV) de l'arrêté du 29 janvier 2007 fixant les dispositions relatives au piégeage des animaux classés nuisibles en application de l'article L. 427-8 du code de l'environnement (version en vigueur), à combiner également avec les dispositions spécifiques de l'article 2 de l'arrêté du 28 juin 2016 pris pour l'application de l'article R. 427-6 du code de l'environnement et fixant la liste, les périodes et les modalités de destruction des espèces non indigènes d'animaux classés nuisibles sur l'ensemble du territoire métropolitain (version d'origine).

### 5.2.7. Travaux E : Travaux divers

L'échelle limnimétrique fixée au mur en béton situé en amont de la conduite de fuite est totalement rouillée et est à remplacer (cf. photographie en figure 19).

Une nouvelle échelle limnimétrique en tôle émaillée de 4 mètres de hauteur est à installer au droit de l'ouvrage de fuite de manière à permettre une lecture facile du niveau d'eau depuis la crête. Elle sera placée sur le radier de l'ouvrage de fuite (cote d'environ 81,00 m NGF). L'échelle limnimétrique permettra donc une lecture du niveau d'eau entre les cotes 81,00 m NGF et 85,50 m NGF (+ 20 cm / seuil de l'évacuateur).

En outre, nous proposons de mettre en place une échelle limnimétrique en tôle émaillée de 1 mètre de hauteur sur le seuil de l'évacuateur de crue, de manière à lire le niveau d'eau en période de crue entre 85,30 m NGF et 86,30 m NGF. Pour rappel, le niveau d'eau à la crue 300 ans est situé à la cote 86,20 m NGF (cf. 3.6.).

Une grille métallique devra être mise en place en amont de la conduite de fuite pour piéger les embâcles (cf. photographie en figure 19). La grille sera protégée contre la corrosion, et sera solidement fixée à l'ouvrage en béton existant. La grille métallique respectera les normes de fabrication en vigueur et proviendra d'un fournisseur agréé.



Figure 19 : Photographie de l'amont de la conduite de fuite (source : visite Antea Group du 25/06/2021)

### 5.3. Surveillance et entretien courant

Compte-tenu du non-classement du barrage selon l'article R.214-112 du Code de l'Environnement, la surveillance de l'ouvrage hydraulique n'est pas réglementée, et le traçage des visites d'inspection ou d'entretien n'est pas obligatoire. L'ouvrage ne fait pas l'objet actuellement d'une surveillance spécifique périodique.

Cependant, les observations effectuées lors de la visite technique approfondie montrent qu'une inspection régulière (**1 fois par mois**) des ouvrages est nécessaire, notamment pour contrôler l'évolution des désordres observés (dépression sur le parement amont, soulèvement du radier de l'évacuateur de crue, ...), et pour surveiller les organes de sécurité (évacuateur de crue, ouvrage de fuite).

Les travaux de confortement du pied des voiles en béton en amont de la conduite de fuite et de réparation de l'angle entre le mur amont et le mur rive droite de l'ouvrage de fuite (cf. 5.2.5.) seront également à contrôler lors de ces visites d'inspection.

Nous proposons également de compléter la surveillance visuelle par un suivi topographique de l'ouvrage en terre. Pour cela, nous recommandons la **pose de 3 plots topographiques sur la crête** (rive droite ; axe ; rive gauche) avec une mesure par un géomètre expert tous les ans. Cette recommandation est en lien directe avec le constat d'une différence de cote de la crête entre l'AP de 2005 (et du DLE) et le levé topographique de 2021 ([8]). Aussi, il paraît pertinent de contrôler un éventuel tassement généralisé du remblai, bien qu'aucun indice visuel (tassements au droit des ouvrages en béton, ...) ne permette d'orienter la réflexion vers cette hypothèse.

Une auscultation par caméra de l'intérieur de la conduite de fuite est également à prévoir à moyen terme.

Les observations visuelles montrent également que l'entretien courant doit être poursuivi pour éviter l'apparition de désordres rapides. Il s'agit notamment du nettoyage de la végétation, et du contrôle des arbres et des arbustes.

Le nettoyage de la végétation sur l'ouvrage (parement amont, parement aval, et crête), et aux abords des ouvrages, devra être réalisé à minima **2 fois par an**.

De plus, les arbres et les arbustes situés à proximité de l'ouvrage et des organes de sécurité doivent être régulièrement élagués ou coupés. Les souches devront être systématiquement retirées et les cavités comblées par de l'argile graveleuse compactée. Une surveillance régulière des espèces de grande taille, situées à proximité des ouvrages, est également nécessaire pour prévenir les chutes d'arbres.

Les animaux fouisseurs devront être régulièrement piégés pour éviter leur prolifération.

Les embâcles présents dans l'évacuateur de crue et en amont de l'ouvrage de fuite doivent être retirés dès leur apparition.

Par ailleurs, le dispositif de manœuvre de la vanne de l'ouvrage de fuite doit être régulièrement graissé, et la vanne ponctuellement manœuvrée.

## 5.4. Cadre réglementaire

Concernant la procédure d'autorisation administrative des travaux décrits ci-dessus, il faut déclarer préalablement au préfet toute modification de l'ouvrage (code de l'environnement), avec tous les éléments d'appréciation (type de travaux, modes opératoires, planning, contrôles, ...).

Compte-tenu de la faible importance des travaux (modification non substantielle de l'ouvrage) et de leurs impacts réduits sur l'environnement, ceux-ci pourraient, à priori, faire l'objet d'un simple « porter à connaissance » à transmettre à la DDT. Ce document présenterait de manière exhaustive le contenu des travaux (type, volume, matériaux, ...), les méthodologies de réalisation (engins, accès, circulations, zones de stockages, contrôles, ...), le planning de réalisation des travaux, ainsi que les éventuels impacts des travaux sur l'environnement.

La Communauté urbaine du Grand Poitiers souhaitant inclure directement les travaux mentionnés dans ce rapport dans le dossier réglementaire de régularisation des aménagements hydrauliques, il ne sera pas nécessaire de réaliser un porter à connaissance pour ces travaux.

En fonction des caractéristiques finales du projet, de ses incidences sur l'environnement, et des retours de la DDT suite à l'instruction du dossier, il conviendra également de vérifier la compatibilité réglementaire du projet, notamment au regard des points suivants :

- **Défrichement** : autorisation de défrichement à intégrer à la procédure, le cas échéant ;
- **Dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées (dossier « CNPN »)** ;
- **Incidences sur les zones de protection et d'inventaires écologiques interceptées (ZNIEFF, Natura 2000, ...)** ;
- **Compatibilité avec les documents d'urbanisme en vigueur** (code de l'urbanisme, ...) ;
- Etc...

Pour rappel, le traitement des animaux fouisseurs est soumis à l'article 15 (IV) de l'arrêté du 29 janvier 2007 fixant les dispositions relatives au piégeage des animaux classés nuisibles en application de l'article L. 427-8 du code de l'environnement (version en vigueur), et aux dispositions spécifiques de l'article 2 de l'arrêté du 28 juin 2016 pris pour l'application de l'article R. 427-6 du code de l'environnement et fixant la liste, les périodes et les modalités de destruction des espèces non indigènes d'animaux classés nuisibles sur l'ensemble du territoire métropolitain (version d'origine).

**La procédure réglementaire devra être validée par le DREAL et la DDT.**

## 5.5. Planning des travaux prévisionnel

Le délai total de réalisation des travaux de confortement et de sécurisation du barrage a été estimé à environ **3 mois** (y compris période de préparation du chantier) :

- Préparation du chantier : **2 semaines** ;
- Mise en place de la signalisation et amené du matériel : **1 semaine** ;
- Décapage et nettoyage du talus amont sur 20 cm : **1,5 semaines** ;
- Mise en place d'une nouvelle géomembrane et du grillage anti-fouisseur : **2 semaines** ;
- Travaux de couverture du talus (remblaiement, remise en place de la terre végétale, re-végétalisation) : **2 semaines** ;
- Travaux de nettoyage de la végétation et dessouchages des arbres et arbustes - Travaux B : **1 semaine** ;

- Réparation au niveau de l'ouvrage de fuite (pied du voile béton en amont et angle du mur cassé à l'aval) – Travaux C : **3 jours** ;
- Mise en place des dispositifs de piégeage des animaux fouisseurs – Travaux D : **1 jour** ;
- Installation d'une grille en amont de la conduite de fuite, installation de 2 échelles limnimétriques : **3 jours** ;
- Mise en place de 3 plots topographiques en crête : **1 jour**.

**Les travaux seront idéalement réalisés en période sèche, pour éviter tout risque d'interruption du chantier par une mise en eau du bassin.**

## 5.6. Estimatif prévisionnelle des travaux

D'une façon générale, l'estimation des travaux ne fait pas apparaître :

- Les frais de contrôle technique ;
- Les frais de rémunération d'un organisme d'ordonnancement et de pilotage ;
- Les frais de rémunération d'un organisme de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé des travailleurs ;
- La prime éventuelle d'assurance dommage ;
- Les frais liés à l'actualisation du prix ;
- Les frais propres au Maître d'Ouvrage ;
- Le dévoiement des réseaux découverts fortuitement lors des terrassements.

Les quantités ont été estimées sur la base du projet de confortement décrit précédemment.

**Les matières premières subissant actuellement d'importantes fluctuations de tarifs avec des hausses pouvant aller de 10 à 70 %, les prix indiqués ci-dessous pourront variés jusqu'à l'établissement des propositions des entreprises.**

Les estimations de prix au stade Avant-Projet sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Code	Désignation	Unité	Quantité	P.U. (€ H.T.)	Montant (€ H.T.)
<b>100</b>	<b>Travaux préparatoires - études</b>				
101	Amenée et repli du matériel, installation de chantier	F	1	5 000,00 €	<b>5 000,00 €</b>
102	Documents d'exécution, implantation	F	1	1 500,00 €	<b>1 500,00 €</b>
103	Signalisation de chantier, clôture de chantier, accès, gestion des eaux sur le chantier	F	1	2 000,00 €	<b>2 000,00 €</b>
104	Mission de maîtrise d'œuvre par un <u>bureau d'étude agréé</u> <sup>1</sup>	F	1	25 000,00 €	<b>25 000,00 €</b>
<b>200</b>	<b>Travaux A : Reprise de l'étanchéité sur le parement amont</b>				
201	Décapage – nettoyage du parement amont (y compris mise en stockage provisoire)	m <sup>2</sup>	1 100	6,00 €	<b>6 600,00 €</b>
202	Fourniture et mise en place d'une nouvelle géomembrane (y compris bêche et tranchée d'ancrage)	m <sup>2</sup>	1 100	12,00 €	<b>13 200,00 €</b>
203	Fourniture et mise en place d'un grillage anti-fouisseur	m <sup>2</sup>	1 100	8,00 €	<b>8 800,00 €</b>

204	Mise en œuvre d'un remblai en matériaux d'apport sur 15 cm	m <sup>3</sup>	165	40,00 €	<b>6 600,00 €</b>
205	Remise en place de la terre végétale sur 15 cm	m <sup>2</sup>	1 100	5,00 €	<b>5 500,00 €</b>
206	Revégétalisation du parement amont	m <sup>2</sup>	1 100	6,00 €	<b>6 600,00 €</b>
<b>300</b>	<b>Travaux B : Nettoyage de la végétation arbustive</b>				
301	Coupe des arbres et arbustes présents sur le barrage, au droit des ouvrages annexes et aux abords (y compris dessouchage et évacuation des déchets végétaux)	F	1	5 000,00 €	<b>5 000,00 €</b>
<b>400</b>	<b>Travaux C : Réparation des ouvrages de génie-civil</b>				
401	Confortement du pied des voiles en béton en amont de la conduite de fuite	F	1	1 200,00 €	<b>1 200,00 €</b>
402	Réparation de l'angle entre le mur amont et le mur rive droite de l'ouvrage de fuite	F	1	800,00 €	<b>800,00 €</b>
<b>500</b>	<b>Travaux D : Traitement des animaux fouisseurs</b>				
501	Mise en place de dispositifs de piégeage des animaux fouisseurs	F	1	500,00 €	<b>500,00 €</b>
502	Fourniture et mise en place d'un grillage anti-fouisseur	m <sup>2</sup>	1 100	<b>Poste 203</b>	
<b>600</b>	<b>Travaux E : Travaux divers</b>				
601	Fourniture et mise en place d'une grille à l'amont de l'ouvrage de fuite	F	1	700,00 €	<b>700,00 €</b>
602	Fourniture et mise en place d'une échelle limnimétrique de 4 m	U	1	500,00 €	<b>500,00 €</b>
603	Fourniture et mise en place d'une échelle limnimétrique de 1 m	U	1	200,00 €	<b>200,00 €</b>

<b>MONTANT TOTAL HT</b>	<b>89 700,00 €</b>
<b>T.V.A. 20 %</b>	<b>17 940,00 €</b>
<b>MONTANT TOTAL T.T.C.</b>	<b>107 640,00 €</b>

<b>700</b>	<b>Travaux annexes et optionnels</b>				
701	Retrait et évacuation de la géomembrane existante	F	1	1 500,00 €	<b>1 500,00 €</b>
702	Mise en place de plots topographiques en crête	U	3	400,00 €	<b>1 200,00 €</b>
703	Aléas et notamment gestion des eaux en phase chantier si mise en charge du barrage	F	1	3 000,00 €	<b>3 000,00 €</b>
<b>800</b>	<b>Etudes complémentaires - Surveillance</b>				
801	Auscultation par caméra de l'intérieur de la conduite de fuite	F	1	3 000,00 €	<b>3 000,00 €</b>
802	Etude spécifique pour la sécurisation de l'accès à l'ouvrage en cas de crue	F	1	5 000,00 €	<b>5 000,00 €</b>
803	Relevé annuel (y compris compte-rendu) des plots topographiques par un géomètre expert	an	1	1 500,00 €	<b>1 500,00 €</b>

<b>Avec travaux annexes et optionnels (poste 700) et études complémentaires – surveillance (poste 800) :</b>	
<b>MONTANT TOTAL HT</b>	<b>104 900,00 €</b>
<b>T.V.A. 20 %</b>	<b>20 980,00 €</b>
<b>MONTANT TOTAL T.T.C.</b>	<b>125 880,00 €</b>

Cette estimatif ne prend pas en compte les frais liés à la surveillance et à l'entretien régulier de l'ouvrage (cf. 5.3.).

<sup>1</sup> La mission de maîtrise d'œuvre concerne ici principalement le remplacement de la géomembrane sur le parement amont (travaux A). Cependant, en cas de réalisation de l'ensemble des travaux en même temps, elle prendra en compte le projet global. En outre, si le retrait de la végétation est susceptible d'avoir un impact sur l'ouvrage en terre, notamment dans le cas d'un développement racinaire trop important (cf. 5.2.4.), le maître d'ouvrage devra faire appel à bureau d'étude agréé pour réaliser une mission de maîtrise d'œuvre spécifique.

## 6. Conclusions

Au regard des différentes inspections et études réalisées sur l'ouvrage hydraulique de La Roche, les travaux suivants sont recommandés à court terme :

- Remplacement de la géomembrane sur l'intégralité du parement amont ;
- Mise en place d'un grillage anti-fouisseur ;
- Rétablissement d'une couverture végétale du parement amont sur 30 cm minimum ;
- Nettoyage de la végétation arbustive présente sur le barrage, sur les ouvrages annexes (évacuateur de crue) et aux abords de l'aménagement ;
- Confortement du pied des voiles en béton en amont de la conduite de fuite ;
- Réparation de l'angle entre le mur amont et le mur rive droite de l'ouvrage de fuite aval ;
- Mise en place d'un dispositif de piégeage des animaux fouisseurs ;
- Remplacement de l'échelle limnimétrique de 4 m existante en amont de la conduite de fuite ;
- Mise en place d'une échelle limnimétrique de 1 m au droit du seuil de l'évacuateur de crue ;
- Installation d'une grille anti-embâcles en amont de la conduite de fuite ;
- Mise en place de 3 plots topographiques en crête du barrage.

Le montant estimatif de l'ensemble des travaux de confortement et de mise en sécurité (avec maîtrise d'œuvre), au niveau AVP, est évalué à **89 700,00 € HT**.

Le montant estimatif de l'ensemble des travaux de confortement et de mise en sécurité (avec maîtrise d'œuvre), des travaux annexes et optionnels et des études complémentaires, au niveau AVP, est évalué à **104 900,00 € HT**.

La durée prévisionnelle des travaux est estimée à environ **3 mois**, y compris période de préparation.

Par ailleurs, plusieurs opérations de surveillance et d'entretien réguliers sont à prévoir sur les ouvrages, notamment :

- Inspection visuelle des ouvrages (barrage, évacuateur de crue, ouvrage de fuite), à minima **1 fois par mois**, permettant de détecter d'éventuelles anomalies, afin d'anticiper, le cas échéant, des travaux complémentaires ou des mesures de sécurisation de l'ouvrage ;
- Contrôle de l'efficacité des travaux menés (confortement du pied des voiles en béton en amont de la conduite de fuite, réparation de l'angle entre le mur amont et le mur rive droite de l'ouvrage de fuite, ...) ;
- Nettoyage, à minima **2 fois par an**, de la végétation présente sur le barrage et aux abords ;
- Elagage ou retrait des arbres et arbustes situés à proximité du barrage et des organes de sécurité, y compris comblement des cavités ;
- Surveillance régulière des arbres de grande taille situés à proximité des ouvrages ;
- Retrait des embâcles présents dans l'évacuateur de crue et en amont de l'ouvrage de fuite ;
- Graissage et manœuvre réguliers de la vanne de l'ouvrage de fuite.

Une auscultation par caméra de l'intérieur de la conduite de fuite est aussi à prévoir.

Une étude spécifique est également à prévoir, à moyen terme, concernant la sécurisation de l'accès à l'ouvrage en cas de crue.

## **Observations sur l'utilisation du rapport**

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/fr/annexes>



# ANNEXES

Annexe I : Plan topographique

## Annexe I : Plan topographique





Références :

Logo  
MASE



[www.lne.fr](http://www.lne.fr)



Portées  
communiquées  
sur demande



UNION EUROPÉENNE  
Fonds Européen de  
Développement Régional



*Cette opération est cofinancée par l'Union européenne. L'Europe s'engage sur le bassin de la Loire avec le Fonds Européen de Développement Régional.*

## Rapport

# Ouvrage hydraulique de Terrier-Mouton à Chauvigny (86)

## Avant-Projet des travaux de confortement



Rapport n°A120520/version B – Janvier 2023

Projet suivi par Jean-Noël JUNG – 06.10.82.61.68 – jean-noel.jung@anteagroup.fr

[www.anteagroup.fr/fr](http://www.anteagroup.fr/fr)

# Fiche signalétique

## Ouvrage hydraulique de Terrier-Mouton à Chauvigny (86) Avant-Projet des travaux de confortement – indice B

CLIENT	SITE
Etablissement Public Territorial du Bassin de la Vienne	Bassin de Terrier-Mouton
Bâtiment Galiléo 20 rue Atlantis ESTER Technopole 87068 LIMOGES Cedex Tél : 05.86.16.10.71	Lieu-dit « Terrier-Mouton » 86300 CHAUVIGNY
Mail : r.perreaud@eptb-vienne.fr	

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Jean-Noël JUNG
Interlocuteur commercial	Julien BERTHELOT
Implantation chargée du suivi du projet	Implantation de Toulouse 05.61.00.70.40 secretariat.toulouse-fr@anteagroup.com
Rapport n°	A120520
Version n°	version B
Votre commande et date	06/04/2021
Projet n°	PCHP210029

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Armand RIVIERE	Ingénieur de projets	Décembre 2022 Janvier 2023	
Approbation	Jean-Noël JUNG	Ingénieur de projets	Janvier 2023	

## Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
<b>A</b>	01/12/2022	39	1	Version initiale
<b>B</b>	09/01/2023	43	1	Compléments suite à la réunion du 15/12/2022

# Sommaire

1.	Votre projet et l'objectif de votre commande .....	7
1.1.	Le contexte de votre projet.....	7
1.2.	Les objectifs et les références de votre commande.....	7
1.3.	L'objet de ce rapport.....	7
2.	Moyens mis en œuvre .....	8
2.1.	Documents mis à disposition .....	8
2.2.	Cadre réglementaire.....	8
2.2.1.	Cadre réglementaire « Loi sur l'eau » .....	8
2.2.2.	Textes normatifs applicables.....	9
2.2.3.	Documents techniques généraux .....	9
3.	Caractéristiques générales du site.....	11
3.1.	Localisation du projet.....	11
3.2.	Description technique .....	11
3.3.	Dispositifs d'auscultation .....	13
3.4.	Contexte géologique et hydrogéologique.....	13
3.5.	Description et caractérisation géotechnique des matériaux .....	15
3.6.	Contexte hydrologique et hydraulique .....	16
3.7.	Aléas géotechniques .....	17
3.8.	Contexte sismique .....	18
3.9.	Enjeux à l'aval.....	18
4.	Rappel du diagnostic géotechnique de l'ouvrage .....	20
4.1.	Principales observations effectuées.....	20
4.2.	Avis général .....	22
4.3.	Reconnaissance manuelle de la géomembrane.....	22
4.4.	Mécanismes potentiels de dégradation.....	24
4.5.	Vérification de la stabilité de l'ouvrage en terre.....	25
4.5.1.	Préambule.....	25
4.5.2.	Etat-limite ultime de stabilité d'ensemble (glissement) .....	26
4.5.3.	Etat-limite de soulèvement hydraulique au pied aval .....	26
4.5.4.	Etat-limite ultime de défaut de portance – Etat-limite de service de tassement .....	26
4.5.5.	Etat-limite d'érosion interne .....	27
4.5.6.	Conclusions .....	27
5.	Description des travaux.....	28

5.1. Travaux à réaliser .....	28
5.2. Réalisation des travaux .....	29
5.2.1. Accès au site.....	29
5.2.2. Gestion des eaux en phase chantier .....	29
5.2.3. Travaux A : Réparation de l'étanchéité sur le parement amont.....	30
5.2.4. Travaux B : Réparation de la fissure sur le seuil de l'évacuateur de crue .....	32
5.2.5. Travaux C : Reprise de la maçonnerie du pont .....	34
5.2.6. Travaux D : Travaux divers .....	35
5.3. Surveillance et entretien courant.....	38
5.4. Cadre réglementaire.....	39
5.5. Planning des travaux prévisionnel.....	39
5.6. Estimation prévisionnelle des travaux .....	40
6. Conclusions.....	41

## Table des figures

Figure 1 : Détermination de la classe d'un barrage en fonction des caractéristiques géométriques (article R.214-112 du Code de l'Environnement).....	9
Figure 2 : Carte IGN et vue aérienne de l'emplacement de l'ouvrage (source : Géoportail).....	11
Figure 3 : Vue en plan de l'ouvrage de Terrier-Mouton (source : levé topographique de 2021 [3])....	13
Figure 4 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 <sup>ème</sup> de Chauvigny (source : Infoterre).....	14
Figure 5 : Modélisation de la crue 300 ans pour le barrage de Terrier-Mouton (source : étude hydraulique Antea Group).....	17
Figure 6 : Cartographie des enjeux estimés à l'aval de l'ouvrage (source : Géoportail – CORINE LAND COVER 2018) .....	19
Figure 7 : Résultats des fouilles de reconnaissance de la géomembrane.....	23
Figure 8 : Mécanismes entraînant des scénarios de brèches .....	24
Figure 9 : Glissement de talus côté amont dans le cas d'un abaissement rapide du niveau d'eau (source : CFBR) .....	24
Figure 10 : Processus de dégradations menant à la formation d'un « conduit » dans le barrage (source : CFBR) .....	25
Figure 11 : Chemin d'accès au pont maçonné .....	29
Figure 12 : Photographie de l'accrochage de la géomembrane en amont de l'ouvrage de fuite (source : visite Antea Group du 24/06/2021) .....	30
Figure 13 : Photographie de l'accrochage de la géomembrane sur le seuil de l'évacuateur de crue (source : visite Antea Group du 24/06/2021) .....	31
Figure 14 : Photographie de la fissure sur le muret rive gauche du seuil (source : visite Antea Group du 24/06/2021) .....	33
Figure 15 : Photographie de l'amont de la conduite de fuite (source : visite Antea Group du 24/06/2021) .....	37

## Table des tableaux

Tableau 1 : Liste des documents de référence.....	8
Tableau 2 : Caractéristiques de l'ouvrage hydraulique de Terrier-Mouton.....	12
Tableau 3 : Synthèse géotechnique des sondages en rive droite (SC1).....	16
Tableau 4 : Synthèse géotechnique des sondages en rive gauche (SC2).....	16
Tableau 5 : Aléas géotechniques.....	17
Tableau 6 : Principales observations et recommandations .....	22

## Table des annexes

Annexe I : Plan topographique

# 1. Votre projet et l'objectif de votre commande

## 1.1. Le contexte de votre projet

Dans le cadre de la régularisation administrative du bassin écreteur de crue de Terrier-Mouton, implanté sur la rivière le Talbat, dans la commune de Chauvigny (86), un diagnostic visuel de l'état de l'aménagement a été réalisé le 24 juin 2021 dans le cadre d'une visite technique approfondie et un diagnostic géotechnique G5 (étude de stabilité) a ensuite été réalisé en août 2022. Ces deux missions ont été réalisées par Antea Group et elles permettent de faire un bilan complet de l'ouvrage hydraulique et de son comportement, afin d'évaluer le niveau de sécurité apporté par l'ouvrage, et de définir les mesures à mettre en place pour le sécuriser.

## 1.2. Les objectifs et les références de votre commande

A la suite de la réalisation des études complémentaires recommandées en conclusion du compte-rendu de la Visite Technique Approfondie de 2021 (rapport Antea Group n°A112261A de septembre 2021), et de l'étude de stabilité (rapport Antea Group n°A116797A d'août 2022), Antea Group est mandaté par l'EPTB Vienne pour la réalisation d'une étude d'Avant-Projet visant à définir les caractéristiques des travaux de réhabilitation envisagées et les mesures à mettre en place.

Le présent document s'intègre dans notre mission de reconnaissance en tant qu'aménagement hydraulique des ouvrages situés sur le Talbat (notification du 6 avril 2021).

## 1.3. L'objet de ce rapport

Le présent rapport d'étude intègre donc les éléments suivants :

- Rappel du diagnostic géotechnique de l'ouvrage ;
- Description sommaire des solutions techniques de réparation des ouvrages en fonction des conclusions du compte-rendu de VTA et de l'étude de stabilité ;
- Définition de la nature, de la qualité, des quantités, des caractéristiques et des conditions de mise en œuvre des matériaux ;
- Contraintes de réalisation des travaux (foncières, environnementales, accès, ...) ;
- Règlementation applicable et dossiers réglementaires à éventuellement déposer préalablement à la réalisation des travaux ;
- Description des modalités particulières de surveillance et d'entretien ou d'exploitation pendant ou après les travaux et les incidences financières sur l'exploitation et la maintenance ;
- Estimation du montant des travaux en phase « AVP » ;
- Plans et coupes sommaires des ouvrages.

Ce rapport est indissociable de ses annexes.

## 2. Moyens mis en œuvre

### 2.1. Documents mis à disposition

L'analyse de l'ensemble des études antérieures existantes permet d'acquérir une bonne connaissance du contexte de l'étude et de garantir l'adéquation entre les objectifs du Maître d'Ouvrage et l'ensemble des solutions techniques proposées.

	Auteur/ fournisseur	Titre	Date/ référence	Type	Contenu
1	EPTB Vienne	Diverses photos en crue (1913, 1962, 1982, 1994, 2012, 2013)	non daté	Photos	-
2	EPTB Vienne	Note interne sur l'organisation en cas de crue du Talbat	28/06/2006	Rapport	Note sur la gestion en crue + précision sur les volumes + hauteur atteinte le 5 mars 2006 + autres annexes
3	SOGEFRA	Levés topographiques du barrage et du bassin	2021	Plans	Levés topographiques du barrage et du bassin
4	Antea GROUP	Rapport VTA Barrage de Terrier-Mouton	28/09/2021 A112261B	Rapport	Compte-rendu de la visite technique approfondie du 24 juin 2021
5	Antea GROUP	Rapport de diagnostic géotechnique G5	08/2022 A116797B	Rapport	Etude de stabilité du barrage

Tableau 1 : Liste des documents de référence

### 2.2. Cadre réglementaire

#### 2.2.1. Cadre réglementaire « Loi sur l'eau »

Selon l'article R.214-112 du Code de l'Environnement, le barrage de Terrier-Mouton est non classé (anciennement de classe D) :

- Hauteur de l'ouvrage par rapport au terrain naturel : **5,0 m**
- Volume de la retenue : **85 000 m<sup>3</sup> = 0,085 hm<sup>3</sup>**

$$H^2\sqrt{V} = 7,3$$

CLASSE de l'ouvrage	CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES
A	H 20 et H2 x V0,5 1 500
B	Ouvrage non classé en A et pour lequel H 10 et H2 x V0,5 200
C	<p>a) Ouvrage non classé en A ou B et pour lequel H 5 et H2 x V0,5 20</p> <p>b) Ouvrage pour lequel les conditions prévues au a ne sont pas satisfaites mais qui répond aux conditions cumulatives ci-après :</p> <p>i) <math>H &gt; 2</math> ;</p> <p>ii) <math>V &gt; 0,05</math> ;</p> <p>iii) Il existe une ou plusieurs habitations à l'aval du barrage, jusqu'à une distance par rapport à celui-ci de 400 mètres.</p>

Figure 1 : Détermination de la classe d'un barrage en fonction des caractéristiques géométriques (article R.214-112 du Code de l'Environnement)

## 2.2.2. Textes normatifs applicables

- Code de l'Environnement ;
- Décret n°2015-526 du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques ;
- Arrêté du 27 août 1999 fixant les prescriptions générales applicables aux opérations de création de plans d'eau soumises à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 3.2.3.0 (2°) de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993 modifié ;
- Norme NF P 94-500, novembre 2013 : Missions d'ingénierie géotechnique – Classification et spécifications ;
- Norme NF EN 1997-1 (Eurocode 7) - Calcul Géotechnique – Partie 1 : Règles générales ;
- Norme NF EN 1997-2 (Eurocode 7) - Calcul Géotechnique – Partie 2 : Reconnaissance des terrains et essais ;
- Norme NF EN 1998-1 (Eurocode 8) : Conception et dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes ;
- Guide technique du SETRA – LCPC (GTR (92) : Réalisation des remblais et couches de forme, Fascicule I et II, Principes Généraux.

## 2.2.3. Documents techniques généraux

- Carte géologique de la France au 1/50 000<sup>ème</sup>, Editions BRGM ;
- IGN ; GEOPORTAIL ; Google Earth : cartographie, cadastre ;
- Base de données INFOTERRE, GEORISQUES, argiles.fr, inondationsnappes.fr, séismes, ... ;
- Corine Land Cover : occupation des sols ;
- Banque Hydro : données hydrologiques ;
- VIGICRUES : hauteur d'eau et débit de crue, Règlement d'Information sur les Crues du Service de Prévision des Crues (R.I.C.), ... ;
- Comité Français des Barrages et Réservoirs, Recommandations pour la justification de la stabilité des barrages et des digues en remblais, octobre 2015 ;

- Comité Français des Barrages et Réservoirs, Recommandations pour la justification de la stabilité des barrages-poids, 2012 ;
- Comité Français des Barrages et Réservoirs, Recommandations pour le dimensionnement des évacuateurs de crues de barrages, juin 2013 ;
- Comité Français des Grands Barrages, Petits barrages – Guide pour la conception, la réalisation et le suivi, 2002 ;
- Recommandations techniques du Comité Français des Grands Barrages (C.F.G.B.) ;
- Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des transports et du Logement, Risque sismique et sécurité des ouvrages hydrauliques, octobre 2014 ;
- Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des transports et du Logement, Référentiel Technique digue maritimes et fluviales ;
- G. Philipponat, B. Hubert, Fondations et ouvrages en terre, Editions Eyrolles, janvier 2000 ;
- F. Schlosser, Éléments de mécanique des sols, Editions Presse ENPC, octobre 1988.

## 3. Caractéristiques générales du site

### 3.1. Localisation du projet

L'ouvrage hydraulique de Terrier-Mouton est situé sur la commune de Chauvigny, à environ 3 km au Sud-Est du bourg, dans le département de la Vienne (86).

Les cartes ci-dessous localisent l'ouvrage :



Figure 2 : Carte IGN et vue aérienne de l'emplacement de l'ouvrage (source : Géoportail)

Il s'agit d'un ouvrage en remblai d'une capacité de rétention d'environ 85 000 m<sup>3</sup> d'eau destinée au laminage des crues dans la basse vallée du Talbat.

Les ouvrages sont actuellement la propriété de la commune de Chauvigny, en-cours de transfert à Grand Poitiers Communauté urbaine, ayant la compétence « Prévention des Inondations ». L'EPTB (Etablissement Public Territorial du Bassin) de la Vienne est délégataire de la compétence Prévention Inondation pour le compte de Grand Poitiers Communauté urbaine.

### 3.2. Description technique

Les caractéristiques principales du barrage et du plan d'eau sont les suivantes :

Ouvrage hydraulique de Terrier-Mouton	
Arrêtés préfectoraux	AP complémentaire n°2013/DDT/SEB/32 du 28/01/2013 AP d'abrogation n°2016/DDT/SEB/737 du 09/05/2016
Classe (art. R.214-112)	Non classé (anciennement D)
Date de construction	1988
Cote crête de digue	≈ 89,90 m au centre (levé topographique de 2021)
Cote de l'évacuateur de crue	≈ 89,10 m (levé topographique de 2021)
Volume du Plan d'Eau Normal	≈ 90 000 m <sup>3</sup>
Superficie du Plan d'Eau Normal	6 ha
Hauteur au-dessus du T.N.	≈ 5 m
Longueur en crête	≈ 50 m (levé topographique de 2021)
Largeur en crête	> 20 m
Talus amont	≈ 2,3H/1V (levé topographique de 2021)

	Parement protégé par une géomembrane recouverte de terre végétale
Talus aval	Non présent
Type	Barrage en terre
Fondation	Calcaire Jurassique Clé d’ancrage ?

Tableau 2 : Caractéristiques de l’ouvrage hydraulique de Terrier-Mouton

L’ouvrage hydraulique de Terrier-Mouton est un barrage en terre homogène étanchéifié sur le parement amont par une géomembrane. L’ouvrage est principalement constitué d’argile plus ou moins limoneuse à quelques cailloux (cf. reconnaissances géotechniques). Il ne comporte à priori pas de dispositifs de drainage interne.

La crête supporte un chemin uniquement emprunté par les piétons et par les véhicules des services chargés de la surveillance et de l’entretien de l’ouvrage.

L’ouvrage hydraulique comporte un évacuateur de crue situé en rive gauche. Il est composé d’un seuil en béton d’environ 5,90 m de largeur (levé topographique de 2021) et d’un coursier dont les talus sont majoritairement protégés par des enrochements non liés. La revanche entre la crête et l’évacuateur de crue est estimée à 0,80 m (levé topographique de 2021).

Les eaux déversées sont directement rejetées au niveau de la route reliant le lieu-dit « la Caronnière » (commune de Chauvigny) au lieu-dit « la Galisière » (commune de Chauvigny). Cette dernière traverse l’ouvrage de fuite via un pont maçonné.

L’ouvrage de fuite de l’aménagement est constitué d’une conduite en béton diamètre 1 500 mm et d’environ 20 m de longueur (levé topographique de 2021), située à environ 84,81 m NGF à l’amont. Les eaux provenant de la conduite de fuite se déversent ensuite dans un ouvrage en béton faisant office de bassin de dissipation et sur-lequel est fixé la vanne de régulation.

L’eaux transitent ensuite sous la route via un pont maçonné, avant le rejet dans une parcelle enherbée, puis une parcelle boisée, et enfin la collecte dans un fossé existant à environ 350 m à l’aval du pont.

A noter la présence d’un captage d’eau potable à proximité immédiate de l’aval du barrage.

Le plan topographique de l’ouvrage de Terrier-Mouton a été levé par le cabinet SOGEFRA en 2021 [3]. Il est fourni en Annexe 1.

Le plan général de l’ouvrage de Terrier-Mouton est présenté ci-dessous (cf. vue en plan levé par le cabinet SOGEFRA en 2021).

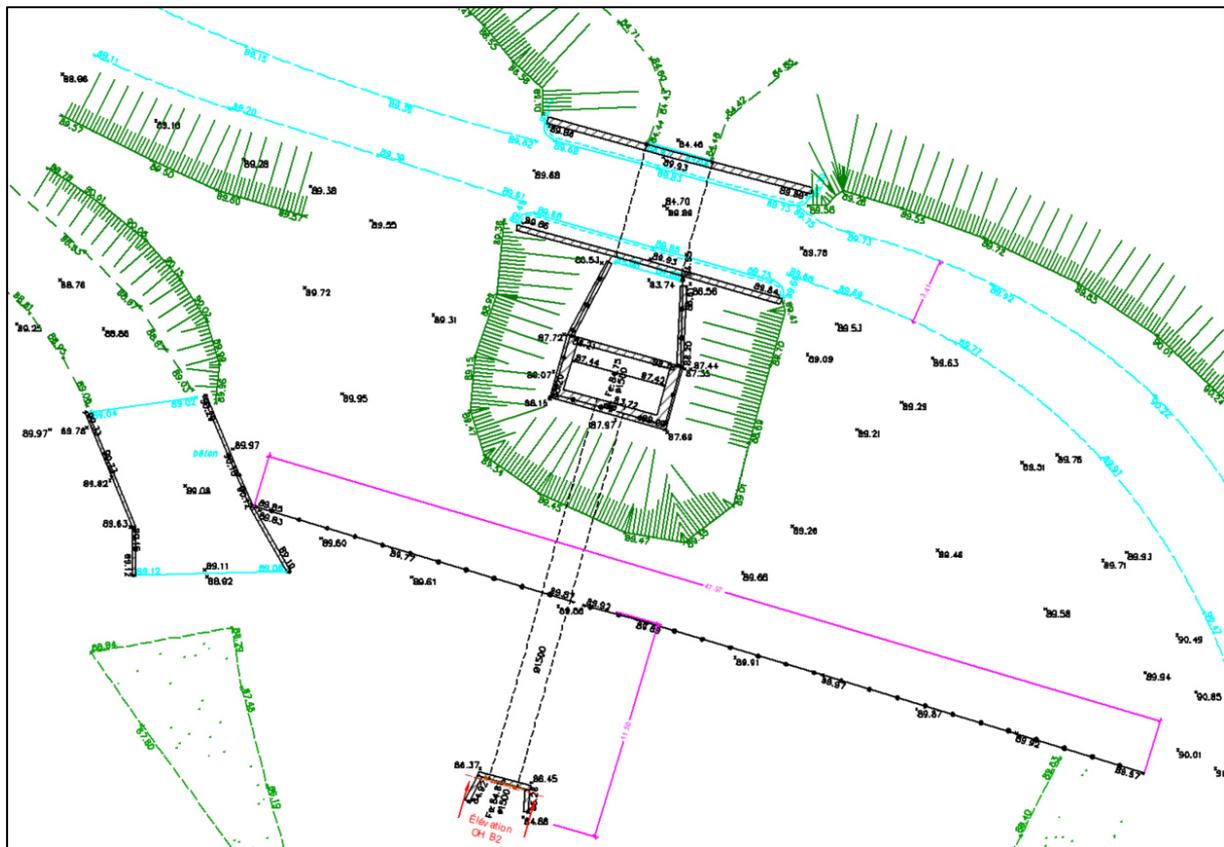


Figure 3 : Vue en plan de l'ouvrage de Terrier-Mouton (source : levé topographique de 2021 [3])

### 3.3. Dispositifs d'auscultation

L'aménagement comporte une échelle limnimétrique de 4 m de hauteur fixée au mur en béton situé en amont de la conduite de fuite. Elle permet de mesurer le niveau d'eau dans la retenue lors d'une crue.

L'ouvrage ne comporte pas d'autres dispositifs d'auscultation de type piézomètre, plot topographique, ...

### 3.4. Contexte géologique et hydrogéologique

D'un point de vue géologique (extrait de la carte géologique au 1/50 000<sup>ème</sup> de CHAUVIGNY ci-dessous), le barrage et la retenue se situent au droit des Colluvions calcaires de remplissage des vallons, notées C<sub>j</sub> sur la carte géologique (couleur beige), bordés de part et d'autre par les Calcaires oolithiques Jurassiques, notés j<sub>2</sub> sur la carte géologique (couleur brune).

Le territoire de la carte de Chauvigny est principalement occupé par des terrains sédimentaires jurassiques.

Les Colluvions, notés C<sub>j</sub>, « tapissent » le fond des vallons secs par des produits d'altération des calcaires jurassiques représentés par des argiles et des cailloux calcaires anguleux.

A l'échelle de la carte géologique, les Calcaires du Jurassique moyen s'enfoncent en direction du Bassin parisien. Les Calcaires du Jurassique sont disposés en faciès de différentes textures. La texture apparaît notamment plus crayeuse à la base. Les Calcaires oolithiques fins de Chauvigny du Jurassique constituent le Bathonien terminal.

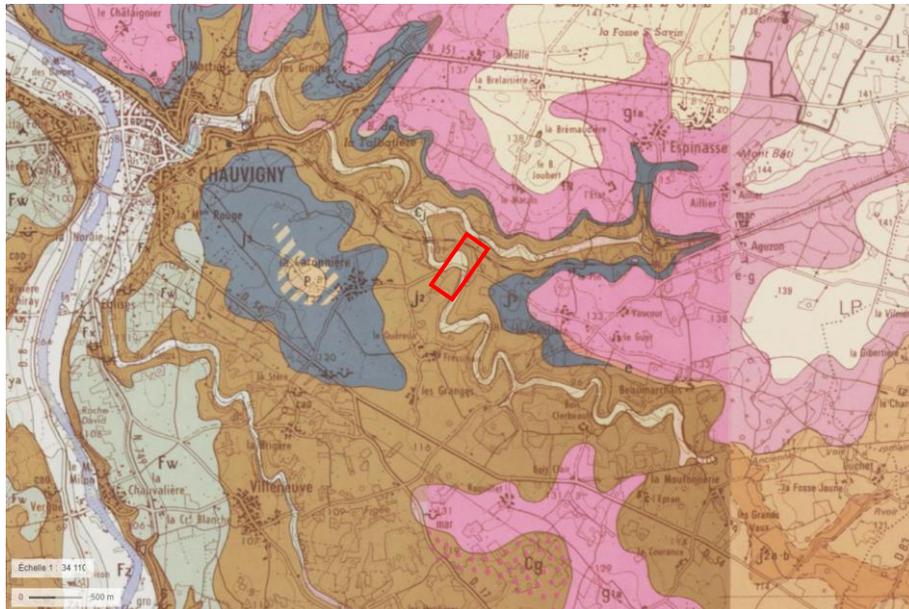


Figure 4 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000<sup>ème</sup> de Chauvigny (source : Infoterre)

Un forage de la Banque du Sous-sol (BSS) est répertorié au niveau du site d'étude (à environ 900 m au Nord-Ouest du site, relatif à la réalisation d'un piézomètre en 2003 (n°BSS001NTJW).

La succession lithologique relevée dans le forage n°BSS001NTJW est la suivante :

- 0 à 1 m : Terre Végétale
- 1 à 2 m : Argile marron et bloc de calcaire blanc
- 2 à 4,95 m : Calcaire blanc assez dur
- 4,95 à 8,4 m : Argile marron
- 8,4 à 25 m : Calcaire

Au regard de la constitution et de la fracturation de la formation, un aquifère est potentiellement présent dans les Calcaires du Jurassique, en relation avec le réseau hydrographique local (Vienne).

Des circulations d'eau pourront également potentiellement s'établir dans les formations superficielles guidées par des passages plus sableux/graveleux et/ou une période météorologique défavorable.

### 3.5. Description et caractérisation géotechnique des matériaux

La société Hydrogéotechnique a réalisé des investigations géotechniques entre le 15/11 et le 24/11/2021, dans le cadre du diagnostic géotechnique G5 (cf. rapport Antea Group n°A116797B d'août 2022 [5]). Ces investigations sont résumées ci-dessous :

- 2 sondages carottés (SC1 et SC2) de 10 m de profondeur en crête, en diamètre 116 mm ;
- 4 sondages à la tarière mécanique (TM1 à TM4) Ø 200 mm de 5 m de profondeur maximum ou au refus ;
- 2 essais au pénétromètre dynamique (PD1 et PD2) descendus au refus en crête ;
- 2 essais d'infiltration de type LEFRANC entre 2 et 3 m réalisés dans les sondages carottés en crête.
- 10 fouilles à la pelle et pioche, jusqu'à 30 cm de profondeur maximum pour rechercher la géomembrane.

Les investigations in-situ ont été complétées par la réalisation de prélèvements d'échantillons intacts dans les sondages carottés, pour analyses en laboratoire. Les essais en laboratoire suivants ont été réalisés par Hydrogéotechnique :

- **4 identifications GTR pour sols grossiers (> 5 mm) – NF P 11-300 :**
  - Teneur en eau naturelle – norme NF P 94-050
  - Analyse granulométrique complète – norme NF P 94-056
  - Détermination de la valeur au bleu (VBS) – norme NF P 94-068
- **2 essais de cisaillement triaxial de type Cu+u – NF P 94-074**
- **2 essais de cisaillement rectilignes à boîte de Casagrande pour mesurer les caractéristiques mécaniques  $\phi'$  et  $c'$  – NF P 94-071**

Les logs des sondages carottés et à la tarière, les résultats des essais de perméabilité LEFRANC, les résultats des essais au pénétromètre dynamique et les résultats des essais en laboratoire sont consultables en Annexe 2 du rapport Antea Group n°A116797B d'août 2022 [5].

La succession lithologique mise en évidence par les investigations est détaillée dans le rapport Antea Group n°A116797B d'août 2022 [5].

Les tableaux suivants synthétisent les modèles géotechniques établis sur la base des différents sondages, essais et analyses réalisés dans le cadre du diagnostic géotechnique, sur l'état de stabilité actuel de l'ouvrage, ainsi que sur la base de notre retour d'expérience sur le secteur :

Deux modèles géotechniques ont été établis à partir des résultats variables sur les deux sondages carottés :

Lithologie	Profondeur (m)	$\gamma_h$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c'$ (kPa)	$\phi'$ (°)	$c_u$ (kPa)	$\phi_u$ (°)	Qd (MPa)	PI couche (MPa)	GTR
C0 – Limon argileux à radicelles	0,2	19	-	-	-	-	-	-	
C1 – Argile limoneuse marron à débris calcaire	7,0	19	15,2	15,4	24,8	19,2	1,9	0,4*	A1 / A2
C2 – Calcaire oolithiques blanc	>7,0	21	50**	45**	50**	45**	>20	>2,5*	

Tableau 3 : Synthèse géotechnique des sondages en rive droite (SC1)

Lithologie	Profondeur (m)	$\gamma_h$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c'$ (kPa)	$\varphi'$ (°)	$c_u$ (kPa)	$\varphi_u$ (°)	Qd (MPa)	PI couche (MPa)	GTR
C0 – Limon argileux à radicelles	0,2	19	-	-	-	-	-	-	
C1 – Argile limoneuse marron à débris calcaire	6,5	19	15	20,7	18,4	14,6	1,9	0,4*	A4 / B5
C2 – Calcaire oolithiques blanc	>6,5	21	50**	45**	50**	45**	>20	>2,5*	

Tableau 4 : Synthèse géotechnique des sondages en rive gauche (SC2)

$\gamma_h$  : masse volumique humide (kN/m<sup>3</sup>)

$\varphi'$  : angle de frottement interne (en °)

$c'$  : cohésion effective (en kPa)

Qd : Résistance de pointe (MPa)

\*PI : Valeurs des pressions limites extrapolés avec abaques à partir des données de base

\*\* : Valeurs déterminés à partir la bibliographie disponible sur ce type de matériaux

Les essais d'infiltration de type Lefranc ont mis en évidence une perméabilité modeste ( $K = 9,0 \times 10^{-6}$  m/s) au sein des matériaux argilo-limoneux du corps de barrage (couche C1).

Aucun niveau d'eau n'a été mesuré sur l'ensemble des forages réalisés par Hydrogéotechnique.

### 3.6. Contexte hydrologique et hydraulique

Les débits de crue définis au droit de l'aménagement ont été estimés à partir de modélisations hydrogéologiques dépendant :

- De la présence ou non de retenues ;
- De l'ouverture des vannes ;
- De l'estimation du contrôle aval.

L'ouvrage hydraulique de Terrier-Mouton n'étant pas classé selon l'article R.214-112 du Code de l'Environnement (anciennement classe D), il a été pris en compte une crue de période de retour **300 ans** dans l'analyse de la stabilité du barrage (cf. [5]).

Le niveau d'eau à la crue 300 ans, déterminé par simulations, est à la cote **90,10 m NGF**.

Le graphique ci-dessous présente les modélisations hydrauliques réalisées :

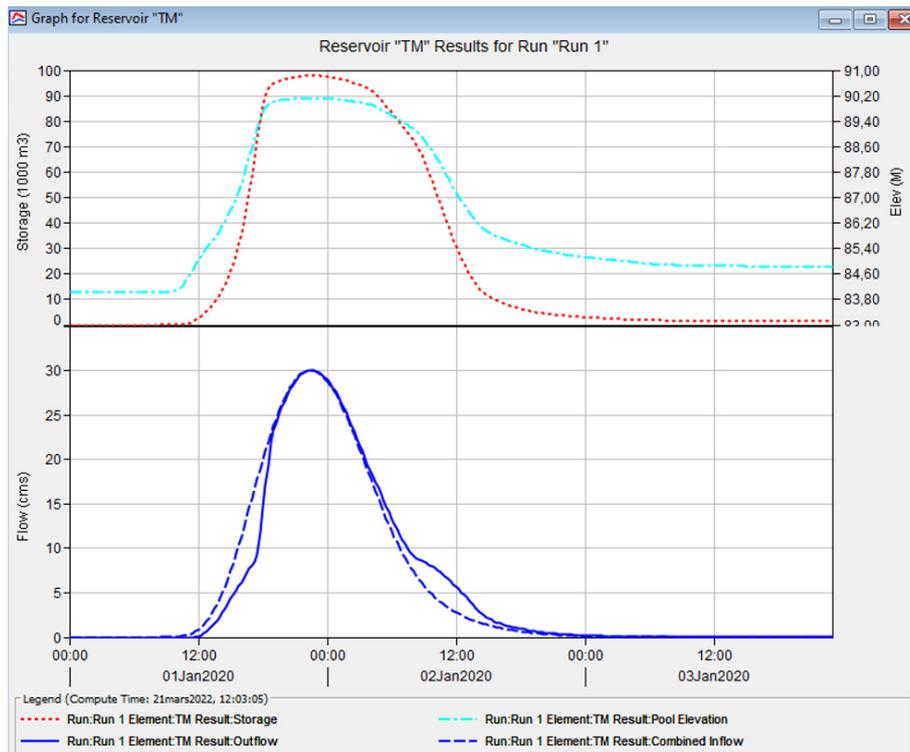


Figure 5 : Modélisation de la crue 300 ans pour le barrage de Terrier-Mouton (source : étude hydraulique Antea Group)

### 3.7. Aléas géotechniques

Selon le site [georisques.gouv.fr](http://georisques.gouv.fr), les principaux aléas géotechniques identifiés sur la commune de Chauvigny sont les suivants :

Aléas géotechniques	
Aléa retrait-gonflement des argiles	<b>Aléa moyen</b> Commune non soumise à PPRN retrait-gonflement des sols argileux
Aléa mouvement de terrain	<b>Aucun mouvement de terrain recensé à proximité du site d'étude</b> Commune non concernée par un PPRN Risques Mouvements de terrain
Aléa cavité	<b>Aucune cavité recensée à proximité du site d'étude</b> Commune non concernée par un PPRN Risques Cavités souterraines
Aléa inondations et remontées de nappe	<b>Commune soumise à un Plan de Prévention des Risques inondation</b> <i>Les zones d'interdiction et d'interdiction stricte du PPRN longent la Vienne mais ne concernent pas le barrage de Terrier-Mouton</i> <b>Commune fait l'objet d'un Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI)</b> Commune non soumise à un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) Au regard de la topographie du site, le risque de remontée de nappe est très faible à nul

Tableau 5 : Aléas géotechniques

→ Le contexte géotechnique du site présente le phénomène de retrait-gonflement des argiles comme aléa marqué (aléa moyen).

### 3.8. Contexte sismique

Afin de correspondre aux nouvelles normes européennes (EUROCODE 8), une réévaluation du zonage sismique français a été réalisée en 2005 par le BRGM.

Basée sur une approche probabiliste de l'aléa sismique, la nouvelle carte d'aléa prévoit un découpage du territoire français en communes et non plus en cantons. Le nouveau zonage comprend 5 zones entre une sismicité très faible (1) à une sismicité forte (5).

Selon la carte en vigueur au 1er mai 2011, la commune de Chauvigny (86) est classée en **zone d'aléa faible (2/5)**.

Selon les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010 complétés par l'Arrêté du 22 octobre 2010 (modifié par l'Arrêté du 19 juillet 2011) relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite à "risque normal", en zone 2, les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Concernant les barrages, le chapitre IV de l'Arrêté du 6 août 2018 précise : « *La situation de séisme correspondant à l'occurrence du séisme dit « séisme d'évaluation de la sécurité » (SES) est justifiée comme une situation extrême au sens du chapitre 1er. Cette justification n'est toutefois pas requise pour un barrage localisé dans une zone de sismicité 1 ou 2 ni pour un barrage de classe C localisé en zone de sismicité 3* ».

→ **Pour ces conditions, les règles de construction en zone sismique ne s'imposent pas. L'analyse de la liquéfaction des sols n'est en outre pas nécessaire (cf. [5]).**

### 3.9. Enjeux à l'aval

Les enjeux du secteur vis-à-vis de la rupture ou de la surverse du barrage sont appréciés à partir des critères suivants :

- L'occupation des sols (zone urbaine, voies de communication, réseaux, ...)
- La vocation de la zone considérée (zone naturelle, agricole, d'activité, ...)
- L'importance de la population à l'aval ;
- L'altimétrie : les zones de faible altitude seront les plus menacées ;
- La proximité et l'étendue de la zone à l'aval du barrage.

Les zones à forts enjeux sont donc des secteurs de faible altimétrie et sur lesquels des habitations, des voies de communication, des équipements collectifs, des infrastructures, ou des réseaux peuvent être menacés en cas de rupture ou surverse du barrage.

La base de données CORINE LAND COVER 2018 délimite les territoires en zones, en fonction de l'occupation du sol. La carte en page suivante présente la classification de la zone d'étude.

Le paysage à l'aval du barrage de Terrier Mouton est essentiellement constitué de forêts, de prairies et de terres agricoles.

En cas de rupture partielle ou totale de l'ouvrage, ou lors d'une surverse, l'onde de submersion aura tendance à se disperser rapidement à l'aval, la topographie étant relativement plane.

Les habitations situées à l’aval du barrage les plus proches sont localisées à environ 850 m, au niveau du lieu-dit « le Maras » (commune de Chauvigny).

Les autres enjeux potentiellement impactés par une rupture de l’ouvrage ou une surverse sont :

- La route située en crête du barrage reliant le lieu-dit « la Caronnière » (commune de Chauvigny) au lieu-dit « la Galisière » (commune de Chauvigny) ;
- Le captage d’eau potable situé directement à l’aval du barrage ;
- Le réseau de Vélo-rail situé à environ 230 m à l’aval du barrage.

La cartographie ci-dessous représente les enjeux estimés à l’aval de l’ouvrage de Terrier-Mouton :

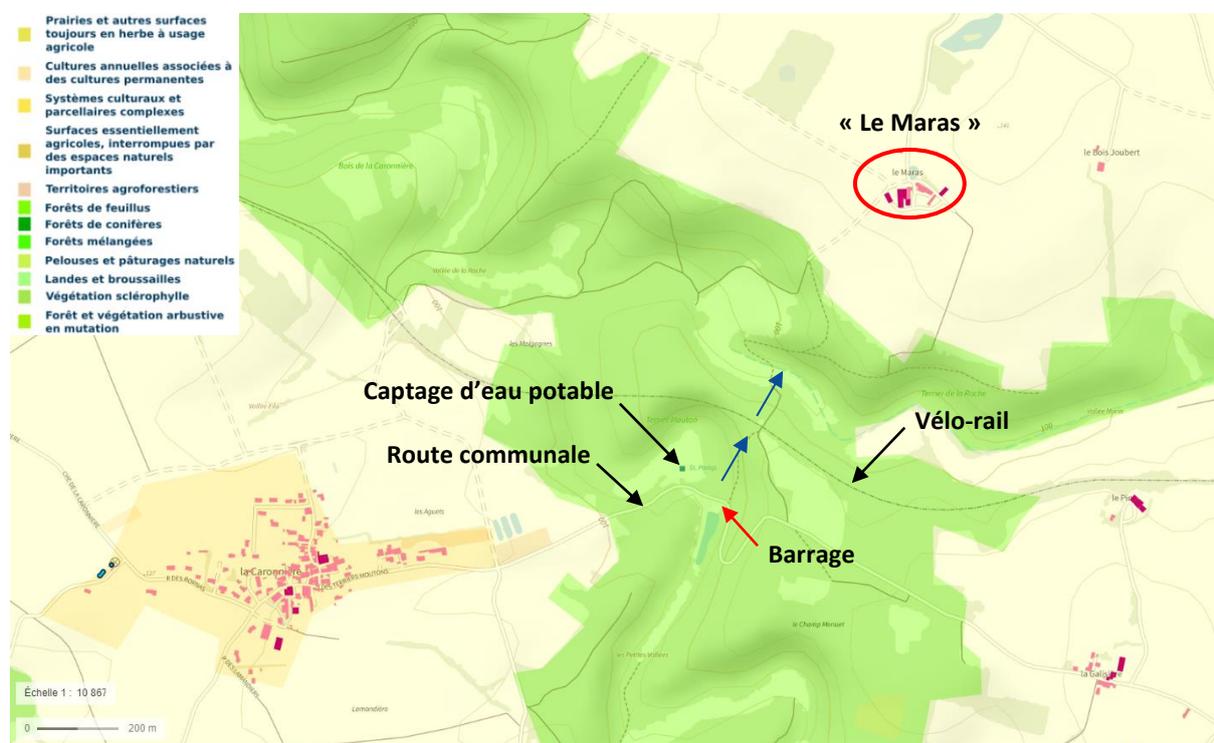


Figure 6 : Cartographie des enjeux estimés à l’aval de l’ouvrage (source : Géoportail – CORINE LAND COVER 2018)

## 4. Rappel du diagnostic géotechnique de l’ouvrage

Une visite technique approfondie de l’ouvrage hydraulique de Terrier Mouton a été réalisée le 24 juin 2021 par Antea Group (cf. rapport Antea Group n°A112261B de septembre 2021 [4]) et une étude de stabilité a été réalisée en 2022 par Antea Group à la suite de la réalisation d’investigations géotechniques complémentaires (cf. rapport Antea Group n°A116797A d’août 2022 [5]).

### 4.1. Principales observations effectuées

Les principaux défauts constatés lors de la Visite Technique Approfondie de 2021 sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Ouvrages	Défauts constatés / Observations	Recommandations et conclusions
Ensemble de l’ouvrage	Herbe moyenne haute au moment de l’inspection visuelle	Nettoyage régulier de la végétation et retrait des pousses d’arbustes dès leur apparition Evacuation des débris végétaux
Crête	Pas de défaut majeur constaté	-
	Traces de pneus, probablement provenant des engins de nettoyage de la végétation du parement amont, mais pas d’ornières.	L’accès au niveau de la crête doit être restreint pour les véhicules, et interdit en période pluvieuse
Parement amont	Pas de défaut majeur constaté	-
	Surface du parement globalement irrégulière	-
	Absence de géomembrane en rive droite ?	Reconnaissance manuelle de la géomembrane sur l’ensemble du parement à réaliser pour s’assurer de sa présence sur l’intégralité de la surface → <b>réalisé par Hydrogéotechnique en Avril 2022</b>
	Présence d’une légère dépression au niveau de la conduite de fuite	A surveiller
Evacuateur de crue	Présence de quelques pousses de végétation et de souches des petits végétaux coupés	<b>Pousses de végétaux et souches à retirer</b>
	Présence d’une fissure importante au travers du seuil, avec ouverture importante sur le muret en rive droite	<b>A traiter</b>
	Géomembrane arrachée du seuil de l’évacuateur de crue	<b>A réparer</b>
	Arbres sur le muret rive gauche du seuil	<b>Arbres à retirer</b>
	Souche d’arbre au droit de la fissure sur le muret rive gauche du seuil	<b>Souche à retirer</b>

	Arbres sur merlon en rive droite du coursier	Arbres à élaguer régulièrement
	Arbres et arbustes au sommet de la paroi rive gauche du coursier	Arbres et arbustes à élaguer régulièrement
	Présence de blocs d'encrochement protégeant les parois du coursier	A surveiller
	Rejet des eaux directement au niveau de la route	Une étude spécifique apparaît nécessaire pour sécuriser le rejet au niveau sur la route
	Absence d'échelle limnimétrique permettant de mesurer l'épaisseur de la lame d'eau déversante	Mise en place d'une échelle limnimétrique au droit du seuil de l'évacuateur de crue (à confirmer par DREAL)
Ouvrage de fuite	Microfissures transversales sur la conduite en béton	<b>A surveiller</b>
	Géomembrane partiellement arrachée au niveau de son ancrage sur le mur en béton amont	<b>Géomembrane à réparer</b>
	Absence d'une vis et d'un écrou sur un des barreaux de la grille amont	<b>Vis et écrou à remplacer</b>
	Présence d'une légère fissure longitudinale et d'une fissure transversale à l'extérieur du mur rive gauche de l'ouvrage en béton aval	Surveiller et colmater si évolution
	Vannage : Crémaillère et manivelle de manœuvre fortement corrodées	Graissage régulier du dispositif de manœuvre de la vanne Manœuvre ponctuelle de la vanne
Pont maçonné	Plusieurs pierres abimées superficiellement sur parement amont et à l'intérieur de la voûte	Contrôler régulièrement les maçonneries du pont <b>Remplacer les moellons abimés</b>
	Lierre en partie supérieure des parements amont et aval et à l'intérieur de la voûte	Lierre à retirer régulièrement
	Moellons abimés en rive gauche du parement aval	Contrôler régulièrement les maçonneries du pont <b>Remplacer les moellons abimés</b>
	Pierre manquante dans radier du pont	<b>Comblir les zones dépourvues de pierres</b>
	Développement de la végétation dans les interstices des moellons	Végétation se développant dans les interstices à retirer régulièrement
	Légère fissure en rive droite à l'intérieur de la voûte	Surveiller régulièrement et colmater si évolution
	Dégarnissage de quelques joints entre moellons à l'intérieur de la voûte	<b>Joints à reconstituer en moyen terme</b>
	Végétation en aval rive gauche et rive droite du pont	Végétation à nettoyer
Abords du barrage	Rive gauche et rive droite fortement boisée	-

Dispositifs d'auscultation	Echelle limnimétrique fixée au mur en béton situé en amont de la conduite de fuite en bon état	-
----------------------------	--	---

Tableau 6 : Principales observations et recommandations

## 4.2. Avis général

Les observations visuelles montrent que le **comportement de l'ouvrage hydraulique de Terrier-Mouton est satisfaisant, il ne comporte pas de défaut majeur pouvant mettre en péril l'intégrité de l'ouvrage.**

Quelques travaux mineurs sont à réaliser sur l'ouvrage, notamment la réparation du seuil de l'évacuateur de crue, le nettoyage de la végétation arbustive et quelques réfections mineures sur le pont maçonné en aval.

Par ailleurs, la surveillance et l'entretien régulier de l'ouvrage sont à améliorer.

A la suite de la Visite Technique Approfondie de juin 2021 (cf. rapport Antea Group n°A112261B de septembre 2021 [4]), il a également été recommandé la réalisation des études complémentaires suivantes :

- Un levé topographique du barrage et de la retenue → **réalisé par SOGEFRA en Septembre 2021 [3]**
- Une campagne de reconnaissances géotechniques → **réalisé par Hydrogéotechnique en Novembre 2021 [5]**
- Une reconnaissance manuelle de la géomembrane sur l'ensemble du parement amont → **réalisé par Hydrogéotechnique en Avril 2022 (cf. 4.3. et [5])**
- Une étude hydraulique visant à définir la capacité de l'évacuateur de crue → **Etude hydraulique réalisée dans le cadre de la mission globale d'Antea Group de reconnaissance en tant qu'aménagement hydraulique des ouvrages situés sur le Talbat**
- Une étude sur la sécurisation du rejet à l'aval de l'évacuateur de crue → **à réaliser**

## 4.3. Reconnaissance manuelle de la géomembrane

La société Hydrogéotechnique a effectué une reconnaissance manuelle de la géomembrane en Avril 2022. L'intervention a consisté en la réalisation de 13 fouilles manuelles (à la pelle), réparties sur l'ensemble du parement amont, jusqu'à atteindre la géomembrane, ou à 50 cm maximum.

**La géomembrane a été reconnue sur l'ensemble des fouilles à des profondeurs comprises entre 20 et 40 cm.**



Fouille	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13
Profondeur de la géomembrane (m)	0.20	0.30	0.35	0.25	0.20	0.20	0.25	0.30	0.25	0.40	0.35	0.30	0.40

Figure 7 : Résultats des fouilles de reconnaissance de la géomembrane

Les résultats détaillés des fouilles manuelles sont consultables en Annexe 2 du rapport Antea Group n°A116797B d'août 2022 [5].

## 4.4. Mécanismes potentiels de dégradation

Dans la grande majorité des cas, le processus de détérioration d'un tronçon de barrage en remblai pouvant conduire jusqu'à l'apparition d'une brèche combine différents mécanismes élémentaires qui s'enchaînent dans un scénario (voir la figure ci-dessous). Ces derniers dépendent alors de la nature des composants, des caractéristiques de l'environnement et des actions qui affectent le tronçon du barrage.

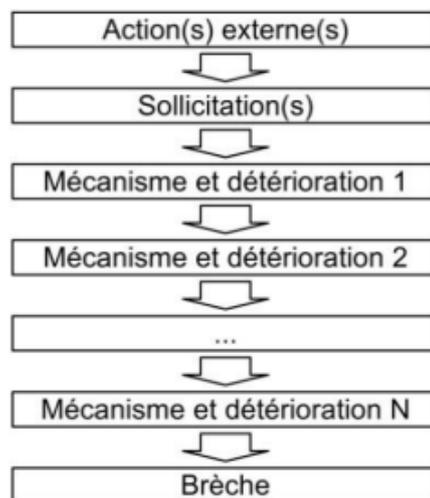


Figure 8 : Mécanismes entraînant des scénarios de brèches

Un des risques principaux d'instabilité d'un barrage en remblai est le phénomène de glissement des talus, qui peut être dû à de nombreuses causes, notamment :

- Des pentes trop raides ;
- Le poids des terres ;
- Des affouillements en pied, ....

Un cas souvent défavorable pour les barrages est la situation d'un abaissement rapide du niveau d'eau (vidange rapide) qui affecte le parement amont de l'ouvrage :

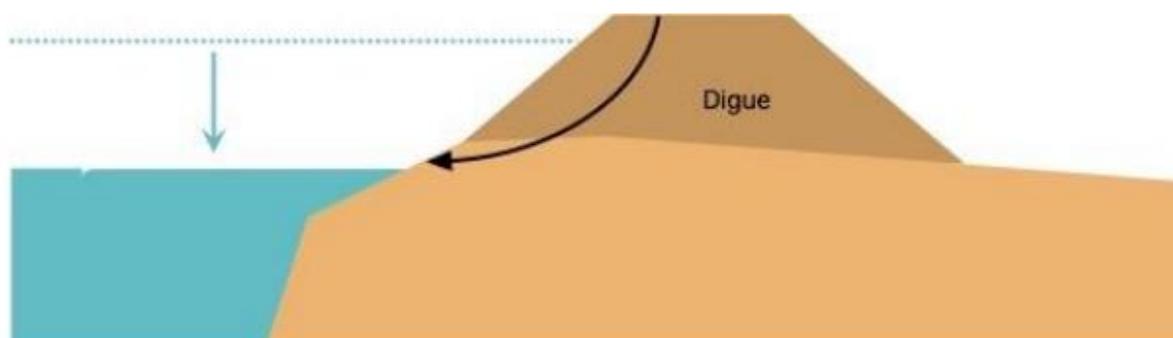


Figure 9 : Glissement de talus côté amont dans le cas d'un abaissement rapide du niveau d'eau (source : CFBR)

Dans le cas de la présente étude, le principal risque d'instabilité identifié proviendrait d'une perte d'étanchéité du barrage par dégradation de la géomembrane et/ou dégradation de l'ouvrage de fuite. Ainsi, un autre exemple de dégradation pouvant mener jusqu'à la rupture est la formation de « conduits » par érosion lors des périodes de crue, appelés « renards hydrauliques », comme montré sur la figure ci-dessous :

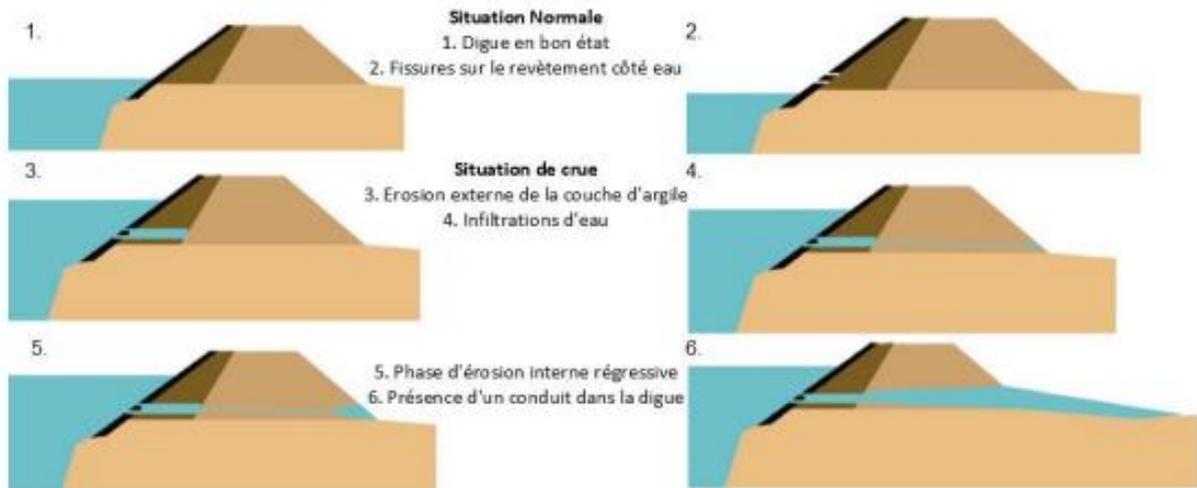


Figure 10 : Processus de dégradations menant à la formation d'un « conduit » dans le barrage (source : CFBR)

Les scénarios ci-dessus présentent des mécanismes courants pouvant entraîner des dégradations de l'ouvrage. Les mécanismes potentiels sont nombreux et ils ne sont pas exhaustif dans ce paragraphe. L'objectif est d'éviter l'apparition de ces derniers.

## 4.5. Vérification de la stabilité de l'ouvrage en terre

### 4.5.1. Préambule

Une étude de stabilité de l'ouvrage a été réalisée en août 2022 (cf. rapport Anteagroup n°A116797A d'août 2022 [5]). L'étude de stabilité a été réalisée conformément aux **Recommandations pour la justification des barrages et des digues en remblai (CFBR, octobre 2015)**.

Les états-limite suivants ont été étudiés :

- Etat-limite ultime de stabilité d'ensemble (glissement) ;
- Etat-limite de soulèvement hydraulique au pied aval ;
- Etat-limite ultime de défaut de portance – Etat-limite de service de tassement ;
- Etat-limite d'érosion interne (interfaces remblai – ouvrages).

Pour chaque état-limite, les situations étudiées ont été les suivantes :

- Situation normale d'exploitation à long terme (retenue vide) → **pas de niveau d'eau** ;
- Situation transitoire de crue → **niveau d'eau à la crête (89,77 et 89,90 m NGF)** ;
- Situation transitoire de vidange rapide → retenue vide après un remplissage.

Au regard de la géométrie de l'ouvrage, la stabilité a été étudiée selon 2 profils placés à proximité des sondages SC1 et SC2.

#### 4.5.2. Etat-limite ultime de stabilité d'ensemble (glissement)

Compte-tenu de la configuration du site (remblai du barrage = remblai de la route et pont maçonné à l'aval), seule la stabilité du talus amont de l'ouvrage a été vérifiée.

Dans sa configuration actuelle, **la stabilité générale du talus amont est vérifiée sur les 2 profils et dans toutes les situations de calcul**. Les résultats de l'étude de stabilité correspondent aux observations visuelles, c'est-à-dire un talus amont ne présentant pas d'instabilités visibles ( $F < 1$ ).

Pour le talus amont, le cas le plus défavorable est habituellement celui d'une vidange rapide. Ce phénomène est vérifié pour le profil P2 ( $F = 1,4$ ), mais pas pour le profil P1 ( $F = 1,8$ ). Pour ce dernier, les caractéristiques mécaniques à court terme des sols, issues des essais triaxiaux, sont élevés, aboutissant à un facteur de sécurité proche de 2. **Une vidange lente de la retenue devra tout de même être privilégiée**, pour permettre au talus amont de se désaturer, hormis en cas de danger imminent pour la sécurité des personnes et des biens.

Les sorties graphiques de l'étude de stabilité sont consultables en Annexe 3 du rapport Antea Group n°A116797B d'août 2022 [5].

#### 4.5.3. Etat-limite de soulèvement hydraulique au pied aval

L'état-limite ultime de soulèvement hydraulique au pied aval est à vérifier lorsque, en aval de l'ouvrage, la stratification géologique comporte une couche de sol peu perméable surmontant une ou des couches de sol plus perméables, pouvant générer des sous-pressions d'eau sous la couche de sol peu perméable.

Les reconnaissances géotechniques ont mis en évidence la présence d'argile peu perméable en assise du remblai, reposant sur une formation calcaire potentiellement perméable en tête, à la faveur de la fracturation et de l'altération de la roche.

Cependant, comme l'ouvrage hydraulique de Terrier-Mouton ne dispose pas réellement de talus aval ou alors celui-ci est très éloigné du bassin, **la vérification de l'état-limite du soulèvement hydraulique au pied aval n'est pas nécessaire pour l'ouvrage de Terrier-Mouton**.

#### 4.5.4. Etat-limite ultime de défaut de portance – Etat-limite de service de tassement

Compte-tenu de l'ancienneté de l'ouvrage, il est considéré que le sol d'assise a eu le temps de se consolider (et de tasser). Par ailleurs, les travaux envisagés n'apportent pas de surcharges supplémentaires.

**L'état-limite ultime de défaut de portance et l'état limite de service de tassement ne sont donc pas vérifiés pour cet ouvrage.**

#### 4.5.5. Etat-limite d'érosion interne

Le risque d'érosion est à vérifier sur l'ouvrage en terre compte-tenu de l'absence de dispositifs de drainage, et de la présence d'ouvrages traversants (évacuateur de crue en rive gauche, organe de fuite).

La vérification du risque d'érosion consiste à s'assurer que les gradients hydrauliques ascendants  $i$  du barrage sont inférieurs au gradient hydraulique critique  $i_c$ .

**Selon l'approche « classique » de la loi de Dracy et avec la règle de LANE, réputée conservatrice, le risque d'érosion interne est vérifié sur l'ensemble des profils.**

#### 4.5.6. Conclusions

**La stabilité de l'ouvrage hydraulique de Terrier-Mouton est vérifiée sur les 2 profils considérés, selon l'ensemble des états-limites et dans toutes les situations d'exploitation.**

L'étude de stabilité d'ensemble montre que la géomembrane recouvrant le parement amont n'a pas vocation à stabiliser le talus, mais à étanchéifier l'ouvrage.

## 5. Description des travaux

### 5.1. Travaux à réaliser

Au regard de l'examen visuel réalisé dans le cadre de la visite technique approfondie du 24 juin 2021 (cf. rapport Anteagroup n°A112261A de septembre 2021 [4]) et de l'étude de stabilité (cf. rapport Anteagroup n°A116797A d'août 2022 [5]), les travaux à réaliser sur l'ouvrage hydraulique de Terrier-Mouton, objets du présent rapport, sont les suivants, en fonction des priorités :

- Travaux A : Réparation de l'étanchéité sur le parement amont :
  - ↗ Réparation de la géomembrane au droit de l'ouvrage en béton en amont de l'ouvrage de fuite, et au droit du seuil de l'évacuateur de crue. Le cas échéant, remplacement complet de la géomembrane.
- Travaux B : Réparation de la fissure sur le seuil de l'évacuateur de crue :
  - ↗ Réparation de la fissure ouverte observée au travers du seuil de l'évacuateur de crue en béton.
- Travaux C : Reprise de la maçonnerie du pont :
  - ↗ Comblement des zones dépourvues de moellons ;
  - ↗ Regarnissage des joints altérés entre moellons (intérieur de la voûte) ;
  - ↗ Retrait du lierre présent sur les parements amont et aval et à l'intérieur de la voûte ;
  - ↗ Nettoyage de la végétation se développant dans les interstices des moellons.
- Travaux D : Travaux divers :
  - ↗ Nettoyage de la végétation présente au droit de l'évacuateur de crue (arbres sur muret rive gauche, ...) ;
  - ↗ Nettoyage de la végétation (ronces) se développant en aval rive gauche et rive droite du pont ;
  - ↗ Réparation de la grille située en amont de l'ouvrage de fuite : remplacement de l'écrou et de la vis manquante ;
  - ↗ Installation d'une échelle limnimétrique sur le seuil de l'évacuateur de crue.

## 5.2. Réalisation des travaux

### 5.2.1. Accès au site

L'accès à l'aménagement en phase « travaux » se fera depuis la route reliant le lieu-dit « la Caronnière » (commune de Chauvigny) au lieu-dit « la Galisière » (commune de Chauvigny).

L'accès au pont maçonné (Travaux C) se fera par le chemin d'accès à la station de pompage (cf. photographie ci-dessous). L'accès au seuil de l'évacuateur de crue pour la réalisation des travaux de reprise de l'étanchéité (Travaux A) et pour la réalisation des travaux de réparation de la fissure (Travaux B) se fera par la coursier (piste en face du chemin d'accès à la station de pompage). L'accès au pied amont de l'ouvrage en terre pour la réalisation des travaux de reprise de l'étanchéité (Travaux A) se fera directement par le parement amont, au moyen de matériels légers pour éviter de dégrader la géomembrane.



Figure 11 : Chemin d'accès au pont maçonné

L'entreprise de travaux aura à sa charge la construction et le maintien en bon état des accès provisoires au site des travaux, ainsi que la remise en état du site en fin de travaux.

### 5.2.2. Gestion des eaux en phase chantier

D'une manière générale, l'entreprise réalisant les travaux devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la gestion des eaux pluviales et d'en assurer l'évacuation le plus vite possible, et ceci pendant toute la durée des travaux et jusqu'à la réception de la totalité des ouvrages faisant partie de l'ensemble du projet.

L'entreprise veillera notamment à bien fermer et régler les surfaces de travail avant l'arrivée de précipitations importantes afin de permettre le ruissellement et la collecte des eaux.

Des fossés provisoires adéquats seront réalisés afin de faciliter l'évacuation des eaux. Ils devront être en état de fonctionnement tout comme leur exutoire et permettront d'éviter tout point d'accumulation d'eau.

Dans le cas d'arrivées d'eaux souterraines, l'entreprise devra prendre toutes dispositions pour en assurer l'évacuation au fur et à mesure par tous moyens y compris par pompage et, ce, pendant toute la durée nécessaire jusqu'à la réception des travaux.

### 5.2.3. Travaux A : Réparation de l'étanchéité sur le parement amont

La réparation de l'étanchéité sur le parement amont consiste à reprendre l'ancrage de la géomembrane au droit du seuil de l'évacuateur de crue et au droit de l'ouvrage en béton en amont de l'ouvrage de fuite.



Figure 12 : Photographie de l'accrochage de la géomembrane en amont de l'ouvrage de fuite (source : visite Antea Group du 24/06/2021)

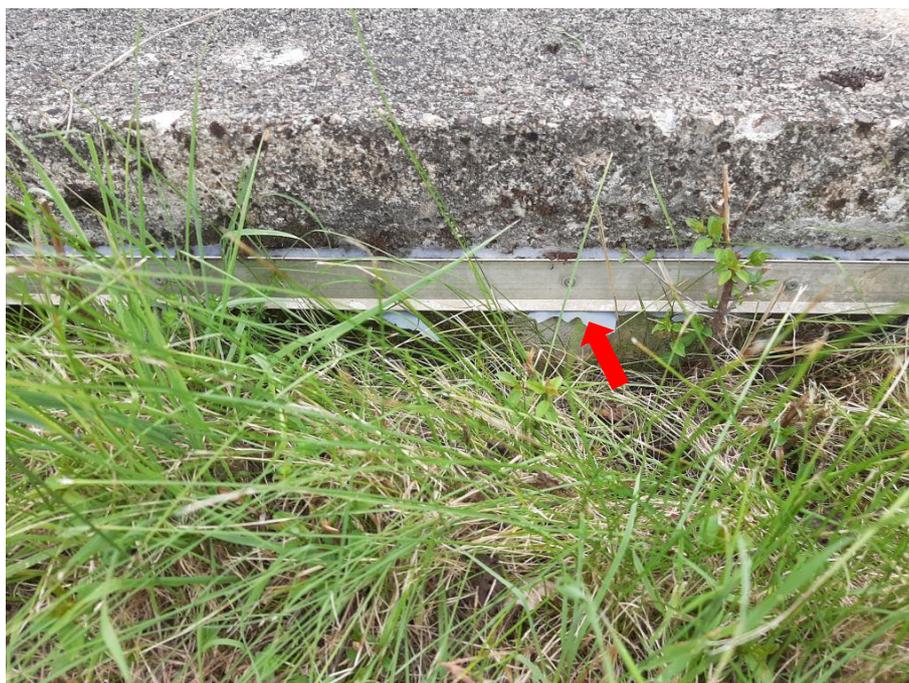


Figure 13 : Photographie de l'accrochage de la géomembrane sur le seuil de l'évacuateur de crue (source : visite Antea Group du 24/06/2021)

Les travaux consisteront tout d'abord à décapé et à nettoyer le parement du barrage au droit des zones à traiter. Le parement sera décapé, et la géomembrane existante mise à nue, sur une largeur d'environ 2 m. Le décapage devra se faire avec des moyens légers pour éviter de détériorer la géomembrane sous-jacente.

La terre végétale décapée sera stockée sur le site pour réutilisation ultérieure. Les éventuels éléments anthropiques et les matériaux de mauvaise qualité seront retirés.

La réparation de l'étanchéité consistera ensuite à apporter de nouveaux lés de géomembrane qui seront ancrés aux éléments en béton (seuil de l'évacuateur de crue, ouvrage en béton en amont de l'ouvrage de fuite) et qui **recouvriront la géomembrane existante d'au moins 1 m.**

Sur les ouvrages en béton, la géomembrane sera fixée par l'intermédiaire de profilés métalliques plats en acier inoxydable installés longitudinalement. Les nouvelles portions de géomembrane seront soudés sur le dispositif d'étanchéité existant.

La géomembrane mise en œuvre devra assurer le rôle d'étanchéité du parement. Elle sera certifiée ASQUAL, proviendra d'un fournisseur agréé et sera conforme aux spécifications du comité français des géotextiles. Le fournisseur et l'entreprise s'appuieront sur les recommandations des normes en vigueur (NF G 38 040, NF G 38 060, NF G 38 061, NF G 38 063, ...). Toutes les prescriptions de pose du fournisseur devront être scrupuleusement suivies (liaison des éléments entre eux après soudure à chaud, dispositif de fixation contre le béton, ...).

Le géosynthétique devra être durable et imputrescible, ne s'altérant pas sous l'action des agents physiques et chimiques du milieu et ses caractéristiques devront demeurer intactes même en cas de pressions élevées. La résistance à la traction et au poinçonnement devra être suffisante pour supporter le chargement de matériau et la mise en œuvre.

Les travaux s'achèveront par la remise en place de la terre végétale sur **au moins 30 cm** dans les zones travaillées.

Les investigations ont montré que la géomembrane était présente sur l'ensemble du talus amont entre 20 et 40 cm de profondeur environ (cf. 4.3.). Cependant, les investigations réalisées ne permettent pas de statuer **sur l'état et sur l'efficacité de la géomembrane**.

Aussi, considérant qu'un décapage complet du parement amont présenterait un risque important de détériorer la géomembrane, nous proposons dans un premier temps un suivi piézométrique du barrage pour évaluer l'efficacité de la géomembrane.

Nous proposons d'installer 2 piézomètres de 5 m de profondeur en crête d'ouvrage, l'un en rive gauche de l'ouvrage de fuite, l'autre en rive droite. Les piézomètres seront crépinés toute hauteur avec un bouchon étanche en fond. L'objectif sera de relever régulièrement les niveaux d'eau dans les piézomètres (1 fois par mois), et principalement lors de la présence d'eau dans le bassin. L'équipement des piézomètres avec un dispositif d'enregistrement automatique des niveaux d'eau permettrait de faciliter le suivi.

L'efficacité du dispositif d'étanchéité sera évaluée en fonction de la variation du niveau piézométrique. En cas de variation trop importante du niveau d'eau, le dispositif d'étanchéité sera jugé inefficace, et des travaux de remplacement complet de la géomembrane devront être prévus.

#### **5.2.4. Travaux B : Réparation de la fissure sur le seuil de l'évacuateur de crue**

Pour rappel, une fissure est présente au travers du seuil à environ 4,80 m de l'extrémité et elle possède notamment une ouverture importante sur le muret en rive droite (environ 2 cm). Sur le muret en rive gauche, la fissure a une ouverture d'environ 0,5 cm, et un léger décrochement amont-aval est également visible. Dans le radier, la fissure, dont l'ouverture est également estimée à 0,5 cm, est comblée par de la végétation.



Figure 14 : Photographie de la fissure sur le muret rive gauche du seuil (source : visite Antea Group du 24/06/2021)

A noter que l'origine de la fissuration de l'évacuateur de crue n'est pas clairement définie. Il semble qu'un affaissement global du seuil ait pu provoquer une déformation de la structure. Le traitement proposé va assurer une pérennité de l'ouvrage et permettre de surveiller si des évolutions apparaissent dans le temps. En effet **si d'autres fissures apparaissent sur l'évacuateur de crue ou que celles réparés se réouvrent, il conviendra d'étudier plus en détail l'ouvrage et reprendre structurellement les causes des faiblesses.**

Un reste de joint était visible à l'intérieur de certains tronçons de la fissure et d'autres sont remplis par de la terre et/ou de la végétation. Le traitement de la fissure consistera donc à ouvrir légèrement la fente, à nettoyer l'intérieur avec un jet haute pression puis par brossage. La fissure doit être propre et saine avant colmatage.

La fissure est ensuite colmatée avec un produit adapté (mastic, coulis, résine, ...). Le lavage à l'eau sera privilégié afin de conserver le grain de surface. L'utilisation de produits chimiques (alcalins, acides) sera proscrite.

Une fois réparée, la fissure devra faire l'objet d'une surveillance régulière afin d'évaluer l'efficacité des travaux et l'absence de nouveaux phénomènes de fissuration (cf. 5.3.).

### 5.2.5. Travaux C : Reprise de la maçonnerie du pont

Les travaux de reprise de la maçonnerie du pont consisteront :

- A combler les zones dépourvues de moellons ;
- A regarnir les joints altérés entre moellons (intérieur de la voûte) ;
- A retirer le lierre présent sur les parements amont et aval et à l'intérieur de la voûte ;
- A nettoyer la végétation se développant dans les interstices des moellons.

#### 5.2.5.1. Comblement des zones dépourvues de moellons

La réfection de la maçonnerie du pont nécessite des travaux de repositionnement ponctuel de moellons pour combler des lacunes et de remplacement des éléments les plus altérés.

Les zones de lacunes seront comblées par l'apport de nouveaux moellons (pierres, briques foraines). Les moellons existants en mauvais état seront retirés et remplacés par de nouveaux moellons. La nature du moellon sera similaire tant du point de vue de l'aspect que du point de vue des caractéristiques mécaniques et chimiques à l'existant.

La réalisation des travaux de réfection nécessitera potentiellement de traiter une zone plus étendue que la dégradation identifiée.

En parement, il conviendra de choisir des moellons de forme adaptée, de façon que l'épaisseur des joints ne dépasse pas 3 cm et soit similaire à celle des zones adjacentes pour assurer l'homogénéité visuelle.

Il est impératif que les pierres soient taillées et posées de façon à ce que les efforts de compression qu'elles subiront soient appliqués normalement au lit de pose. La pose en délit est interdite.

#### 5.2.5.2. Regarnissage des joints altérés

##### → Dégarnissage :

Le traitement des joints consistera à éliminer toute la partie altérée des vieux mortiers restant entre les moellons qui ne présentent plus la qualité mécanique ou physico-chimique requise pour assurer la liaison parfaite.

Il faudra creuser l'ensemble des joints à reprendre sur 2 à 2,5 fois l'épaisseur des joints. Les outils utilisés (burineur, bédane, ...) seront laissés au choix de l'entreprise titulaire. Le dégarnissage à l'aide d'un jet haute pression peut également être utilisé sous réserve d'une maîtrise parfaite de la pression du jet pour ne pas risquer de détériorer d'autres éléments.

Il conviendra d'ajouter un dispositif de calage provisoire des pierres (clavage) à mettre en place (utilisation de cales et de coins en chênes) dans les zones de joints dégarnis dont la stabilité est suffisamment douteuse pour risquer de désorganiser les moellons environnants.

##### → Rejointoiment :

Le rejointoiment doit être réalisé le plus rapidement possible après le dégarnissage.

Dans le cas présent, le rejointoiement pourra se faire de façon traditionnelle (joints étroits et petites surfaces). Le rejointoiement traditionnel est effectué après le dégarnissage en partant du haut vers le bas de façon à limiter les projections et salissures, de préférence à l'aide d'un mortier un peu ferme que l'on serre fortement contre la maçonnerie avec une langue de chat.

La finition de surface est effectuée à l'éponge ou à la brosse après un durcissement suffisant du mortier du joint.

Le choix du mortier est à proposer par les entreprises réalisant les travaux, il devra notamment respecter les recommandations usuelles suivantes :

- La résistance à la compression du mortier de rejointoiement doit toujours être plus faible que celle des éléments de maçonnerie à lier ;
- S'assurer que le nouveau mortier de rejointoiement est compatible (adhérence, perméance et réactivité chimique) avec le mortier existant et la pierre ;
- Le dosage du mortier de rejointoiement est à adapter à la résistance du mortier existant de façon à ne pas créer de point dur et également à la méthode de rejointoiement employée. Dans tous les cas, le dosage en liant doit varier entre 400 et 600 kg par m<sup>3</sup> de mortier ;
- Le mortier de rejointoiement doit avoir un taux d'absorption d'eau faible et une perméance à la vapeur d'eau élevée. Il devra dans tous les cas être adapté aux charges d'eau qui transiteront par l'ouvrage de fuite.

L'entreprise devra prévoir également la mise en œuvre du matériel nécessaire contre les intempéries, le soleil et contre les projections aux alentours (écrans de protection, ...).

La réalisation de joint plats ou en saillie sera proscrite, tout comme les joints creux trop profonds dont la profondeur est supérieure à 1 cm.

### **5.2.5.3. Nettoyage de la végétation**

Le reprise de la maçonnerie du pont consistera également à retirer et à évacuer la végétation (lierre, herbe, pousses d'arbustes, ...) se développant au niveau des joints des moellons à l'intérieur et sur les parements amont et aval.

## **5.2.6. Travaux D : Travaux divers**

Les travaux « divers » consisteront :

- Au nettoyage de l'ensemble des ouvrages (évacuateur de crue, aval de l'ouvrage de fuite) ;
- A réparer la grille située en amont de l'ouvrage de fuite (remplacement de l'écrou et de la vis manquante) ;
- Installation d'une échelle limnimétrique sur le seuil de l'évacuateur de crue.

### **5.2.6.1. Nettoyage des ouvrages**

De manière générale, le nettoyage de la végétation présente sur l'ensemble des ouvrages contribuera à l'augmentation de la stabilité de l'ouvrage. La végétation a tendance à se développer dans des zones déjà fragiles (lacunes, fissures, joints, ...), augmentant la dégradation des ouvrages par le système racinaire (désajustements, éclatement des moellons, ...) et favorisant ainsi les instabilités.

**Il faudra procéder à l'abattage des arbres situés sur le muret rive gauche du seuil de l'évacuateur de crue, au retrait de la souche d'arbre située au droit de la fissure sur le muret rive gauche du seuil de l'évacuateur de crue, et à l'élagage des arbres et des arbustes situés de part et d'autre du coursier de l'évacuateur de crue. Les souches et les pousses d'arbustes devront être systématiquement retirées (présence par exemple sur le parement amont) et les cavités comblées par de l'argile graveleuse soigneusement compactée.**

Pour le pont maçonné, il s'agira principalement de nettoyer la végétation de type broussaille présente en aval rive gauche et rive droite.

Les éventuels arbustes seront coupés et les souches seront retirées si elles ne présentent pas de risque d'éboulement d'une partie de la maçonnerie. Les vides laissés par l'enlèvement des souches seront comblés par des moellons dans les parements maçonnés, et par des matériaux fins, de type argiles graveleuses, soigneusement compactés par couches successives, dans les terrains meubles.

Dans le cas où les systèmes racinaires sont présents et encastrés dans le parement du pont et qu'il est impossible d'enlever ces derniers sans déstructurer une partie importante de la maçonnerie, un élagage sera à faire au ras des troncs encastrés.

De manière générale, la végétation a tendance à se développer dans des zones déjà fragiles (lacunes, fissures, joints, ...), augmentant la dégradation des ouvrages par le système racinaire (déjointements, éclatement des moellons, ...) et favorisant ainsi les instabilités.

L'ensemble des déchets verts sera évacué en décharge.

#### **5.2.6.2. Réparation de la grille de l'ouvrage de fuite**

La vis et l'écrou manquants sur la grille métallique à l'amont de l'ouvrage de fuite seront remplacés.

Les éléments à mettre en place seront identiques à l'existants. Ils proviendront d'un fournisseur agréé et seront traités anti-corrosion.



Figure 15 : Photographie de l'amont de la conduite de fuite (source : visite Antea Group du 24/06/2021)

### 5.2.6.3. Installation d'une échelle limnimétrique sur le seuil de l'évacuateur de crue

L'échelle limnimétrique fixée au mur en béton situé en amont de la conduite de fuite est en bon état (cf. photographie en figure 15). Cette échelle en tôle émaillée de 4 mètres de hauteur, dont le « 0 » est placé au niveau du fil d'eau de la conduite de fuite (cote d'environ 84,80 m NGF) permet donc une lecture du niveau d'eau entre les cotes 84,80 m NGF et 88,80 m NGF.

Nous proposons de mettre en place une échelle limnimétrique supplémentaire, en tôle émaillée de 1 mètre de hauteur, sur le seuil de l'évacuateur de crue, de manière à lire le niveau d'eau en période de crue entre 89,10 m NGF (cote du seuil de l'évacuateur de crue) et 90,10 m NGF. Pour rappel, le niveau d'eau à la crue 300 ans est situé à la cote 90,10 m NGF (cf. 3.6.). Par ailleurs, à partir de la cote d'environ 90,00 m NGF, le barrage surverse.

### 5.3. Surveillance et entretien courant

Compte-tenu du non-classement du barrage selon l'article R.214-112 du Code de l'Environnement, la surveillance de l'ouvrage hydraulique n'est pas réglementée, et le traçage des visites d'inspection ou d'entretien n'est pas obligatoire. L'ouvrage ne fait pas l'objet actuellement d'une surveillance spécifique périodique.

Cependant, les observations effectuées lors de la visite technique approfondie montrent qu'une inspection régulière (**1 fois par mois**) des ouvrages est nécessaire, notamment pour contrôler l'évolution des désordres observés (dépression sur le parement amont, fissures, microfissures, ...), et pour surveiller les organes de sécurité (évacuateur de crue, ouvrage de fuite, pont maçonné).

La réparation de la fissure sur le seuil de l'évacuateur de crue (cf. 5.2.5.) sera également contrôlée lors de ces visites d'inspection.

La maçonnerie du pont devra être contrôlée régulièrement, et les moellons abîmés remplacés si nécessaire.

Concernant la fissure présente à l'intérieur de la voûte, il est conseillé dans un premier temps de mettre en place une surveillance. Cette dernière peut s'effectuer par **l'installation de fissuromètres** qui devront être relevé périodiquement afin de recenser les éventuelles évolutions.

*Nota : la mise en place de fissuromètre peut aussi être adapté pour d'autres ouvrages du barrage, notamment pour les fissures qui resterait présente mais non colmatées.*

Les observations visuelles montrent également que l'entretien courant doit être poursuivi pour éviter l'apparition de désordres rapides. Il s'agit notamment du nettoyage de la végétation, et du contrôle des arbres et des arbustes.

Le nettoyage de la végétation sur l'ouvrage (parement amont et crête), et aux abords des ouvrages, devra être réalisé à minima **2 fois par an**.

La végétation se développant dans les joints des pierres maçonnées du pont devra être retirée dès que nécessaire.

De plus, les arbres et les arbustes situés à proximité de l'ouvrage et des organes de sécurité doivent être régulièrement élagués ou coupés. Les souches devront être systématiquement retirées et les cavités comblées par de l'argile graveleuse compactée. Une surveillance régulière des espèces de grande taille, situées à proximité des ouvrages, est également nécessaire pour prévenir les chutes d'arbres.

Les embâcles présents dans l'évacuateur de crue et en amont de l'ouvrage de fuite doivent être retirés dès leur apparition.

Par ailleurs, le dispositif de manœuvre de la vanne de l'ouvrage de fuite doit être régulièrement graissé, et la vanne ponctuellement manœuvrée.

## 5.4. Cadre réglementaire

Concernant la procédure d'autorisation administrative des travaux décrits ci-dessus, il faut déclarer préalablement au préfet toute modification de l'ouvrage (code de l'environnement), avec tous les éléments d'appréciation (type de travaux, modes opératoires, planning, contrôles, ...).

Concernant l'installation de piézomètres, le projet de création de piézomètre en vue d'effectuer de la surveillance d'eaux souterraines est soumis à déclaration au titre de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code l'Environnement.

Compte-tenu de la faible importance des travaux (modification non substantielle de l'ouvrage) et de leurs impacts réduits sur l'environnement, ceux-ci pourraient, à priori, faire l'objet d'un simple « porter à connaissance » à transmettre à la DDT. Ce document présenterait de manière exhaustive le contenu des travaux (type, volume, matériaux, ...), les méthodologies de réalisation (engins, accès, circulations, zones de stockages, contrôles, ...), le planning de réalisation des travaux, ainsi que les éventuels impacts des travaux sur l'environnement.

La Communauté urbaine du Grand Poitiers souhaitant inclure directement les travaux mentionnés dans ce rapport dans le dossier réglementaire de régularisation des aménagements hydrauliques, il ne sera pas nécessaire de réaliser un porter à connaissance pour ces travaux.

En fonction des caractéristiques finales du projet, de ses incidences sur l'environnement, et des retours de la DDT suite à l'instruction du dossier, il conviendra également de vérifier la compatibilité réglementaire du projet, notamment au regard des points suivants :

- **Défrichement** : autorisation de défrichement à intégrer à la procédure, le cas échéant ;
- **Dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées (dossier « CNPN »)** ;
- **Incidences sur les zones de protection et d'inventaires écologiques interceptées (ZNIEFF, Natura 2000, ...)** ;
- **Compatibilité avec les documents d'urbanisme en vigueur** (code de l'urbanisme, ...) ;
- Etc...

**La procédure réglementaire devra être validée par le DREAL et la DDT.**

## 5.5. Planning des travaux prévisionnel

Le délai total de réalisation des travaux de confortement et de sécurisation du barrage a été estimé à environ **2 mois** (y compris période de préparation du chantier) :

- Préparation du chantier : **2 semaines** ;
- Mise en place de la signalisation et amenée du matériel : **1 semaine** ;
- Réparation de l'étanchéité sur le parement amont (Travaux A) : **1 semaine** ;
- Réparation de la fissure sur le seuil de l'évacuateur de crue (Travaux B) : **1 semaine** ;
- Reprise de la maçonnerie du pont (Travaux C) : **2 semaines** ;
- Travaux de nettoyage de la végétation et dessouchage des arbres sur l'évacuateur de crue et à l'aval de l'ouvrage de fuite ; réparation de la grille de l'ouvrage de fuite ; mise en place de l'échelle limnimétrique : **1 semaine** ;
- Réalisation de 2 piézomètres en crête : **0,5 semaine**.

**Les travaux seront idéalement réalisés en période sèche, pour éviter tout risque d'interruption du chantier par une mise en eau du bassin.**

## 5.6. Estimation prévisionnelle des travaux

D'une façon générale, l'estimation des travaux ne fait pas apparaître :

- Les frais de contrôle technique ;
- Les frais de rémunération d'un organisme d'ordonnancement et de pilotage ;
- Les frais de rémunération d'un organisme de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé des travailleurs ;
- La prime éventuelle d'assurance dommage ;
- Les frais liés à l'actualisation du prix ;
- Les frais propres au Maître d'Ouvrage ;
- Le dévoiement des réseaux découverts fortuitement lors des terrassements.

Les quantités ont été estimées sur la base du projet de confortement décrit précédemment.

**Les matières premières subissant actuellement d'importantes fluctuations de tarifs avec des hausses pouvant aller de 10 à 70 %, les prix indiqués ci-dessous pourront varier jusqu'à l'établissement des propositions des entreprises.**

Les estimations de prix au stade Avant-Projet sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Code	Désignation	Unité	Quantité	P.U. (€ H.T.)	Montant (€ H.T.)
<b>100</b>	<b>Travaux préparatoires</b>				
101	Amenée et repli du matériel, installation de chantier	F	1	3 000,00 €	<b>3 000,00 €</b>
102	Documents d'exécution, implantation	F	1	1 500,00 €	<b>1 500,00 €</b>
103	Signalisation de chantier, clôture de chantier, accès, gestion des eaux sur le chantier	F	1	2 000,00 €	<b>2 000,00 €</b>
104	Mission de maîtrise d'œuvre par un <u>bureau d'étude agréé</u> <sup>1</sup>	F	1	8 000,00 €	<b>8 000,00 €</b>
<b>200</b>	<b>Travaux A : Réparation de l'étanchéité sur le parement amont</b>				
201	Décapage – nettoyage des zones à traiter (y compris mise en stockage provisoire)	F	1	1 000,00 €	<b>1 000,00 €</b>
202	Fourniture et mise en place d'une nouvelle géomembrane dans les zones à traiter (y compris fixations et soudures)	m <sup>2</sup>	17	30,00 €	<b>510,00 €</b>
203	Remise en place de la terre végétale dans les zones traitées	m <sup>2</sup>	25	20,00 €	<b>500,00 €</b>
204	Réalisation de 2 piézomètres à 5 m de profondeur (hors dispositif d'enregistrement)	U	2	1 100,00 €	<b>2 200,00 €</b>
<b>300</b>	<b>Travaux B : Réparation de la fissure sur le seuil de l'évacuateur de crue</b>				
301	Colmatage de la fissure présente en travers du seuil de l'évacuateur de crue	F	1	1 500,00 €	<b>1 500,00 €</b>
<b>400</b>	<b>Travaux C : Reprise de la maçonnerie du pont</b>				
401	Comblement et remplacement des moellons abîmés	F	1	2 000,00 €	<b>2 000,00 €</b>
402	Reprise des joints de la maçonnerie	F	1	3 500,00 €	<b>3 500,00 €</b>

403	Nettoyage de la végétation (lierre, ...)	F	1	1 200,00 €	<b>1 200,00 €</b>
404	Mise en place d'un fissuromètre	F	1	500,00 €	<b>500,00 €</b>
<b>500</b>	<b>Travaux D : Travaux divers</b>				
501	Nettoyage de la végétation présente sur l'évacuateur de crue et en aval de l'ouvrage de fuite (y compris dessouchage et évacuation des déchets végétaux)	F	1	3 000,00 €	<b>3 000,00 €</b>
502	Réparation de la grille à l'amont de l'ouvrage de fuite	F	1	100,00 €	<b>100,00 €</b>
503	Fourniture et mise en place d'une échelle limnimétrique de 1 m	F	1	200,00 €	<b>200,00 €</b>

<b>MONTANT TOTAL HT</b>				<b>30 710,00 €</b>
<b>T.V.A. 20 %</b>				<b>6 142,00 €</b>
<b>MONTANT TOTAL T.T.C.</b>				<b>36 852,00 €</b>

<b>600</b>	<b>Travaux annexes et optionnels</b>				
601	Plus-value pour le remplacement complet de la géomembrane sans évacuation de la géomembrane existante (y compris mission de maîtrise d'œuvre complémentaire)	F	1	29 360,00 €	<b>29 360,00 €</b>
602	Aléas et notamment gestion des eaux en phase chantier si mise en charge du barrage	F	1	3 000,00 €	<b>3 000,00 €</b>
<b>700</b>	<b>Etudes complémentaires - Surveillance</b>				
701	Auscultation par caméra de l'intérieur de la conduite de fuite	F	1	3 000,00 €	<b>3 000,00 €</b>
702	Etude spécifique concernant le rejet des eaux de l'évacuateur de crue directement au niveau de la route (y compris modèle hydraulique 2D de la zone avec topographie complémentaire)	F	1	20 000,00 €	<b>20 000,00 €</b>
703	Relevé mensuel des piézomètres et du fissuromètre	<b>Possibilité de réalisation en régie</b>			
704	Compte-rendu annuel d'analyse des mesures des piézomètres et du fissuromètre	an	1	1 500,00 €	<b>1 500,00 €</b>

<b>Avec travaux annexes et optionnels (poste 600) et études complémentaires – surveillance (poste 700) :</b>				
<b>MONTANT TOTAL HT</b>				<b>87 570,00 €</b>
<b>T.V.A. 20 %</b>				<b>17 514,00 €</b>
<b>MONTANT TOTAL T.T.C.</b>				<b>105 084,00 €</b>

Cette estimatif ne prend pas en compte les frais liés à la surveillance et à l'entretien régulier de l'ouvrage (cf. 5.3.).

<sup>1</sup> La mission de maîtrise d'œuvre concerne ici principalement le remplacement de la géomembrane sur le parement amont (travaux A). Cependant, en cas de réalisation de l'ensemble des travaux en même temps, elle prendra en compte le projet global. En outre, si le retrait de la végétation est susceptible d'avoir un impact sur l'ouvrage en terre, notamment dans le cas d'un développement racinaire trop important, le maître d'ouvrage devra faire appel à bureau d'étude agréé pour réaliser une mission de maîtrise d'œuvre spécifique.

## 6. Conclusions

Au regard des différentes inspections et études réalisées sur l'ouvrage hydraulique de Terrier-Mouton, les travaux suivants sont recommandés à court terme :

- Réparation de la géomembrane au droit de l'ouvrage en béton en amont de l'ouvrage de fuite, et au droit du seuil de l'évacuateur de crue ;
- Mise en place d'un dispositif de suivi piézométrique de l'efficacité de la géomembrane ;
- Reprise de la maçonnerie du pont :
  - o Comblement des zones dépourvues de moellons
  - o Regarnissage des joints altérés entre moellons (intérieur de la voûte)
  - o Retrait du lierre présent sur les parements amont et aval et à l'intérieur de la voûte
  - o Nettoyage de la végétation se développant dans les interstices des moellons
- Mise en place d'un fissuromètre à l'intérieur de la voûte du pont maçonné ;
- Réparation de la fissure ouverte observée au travers du seuil de l'évacuateur de crue ;
- Nettoyage de la végétation présente au droit de l'évacuateur de crue (arbres sur muret rive gauche, ...) ;
- Nettoyage de la végétation (ronces) en aval du pont maçonné ;
- Réparation de la grille située en amont de l'ouvrage de fuite : remplacement de l'écrou et de la vis manquante ;
- Mise en place d'une échelle limnimétrique de 1 m au droit du seuil de l'évacuateur de crue.

Le montant estimatif de l'ensemble des travaux de confortement et de mise en sécurité (avec maîtrise d'œuvre), au niveau AVP, est évalué à **30 710,00 € HT**.

Le montant estimatif de l'ensemble des travaux de confortement et de mise en sécurité (avec maîtrise d'œuvre), des travaux annexes et optionnels et des études complémentaires, au niveau AVP, est évalué à **87 570,00 € HT**.

La durée prévisionnelle des travaux est estimée à environ **2 mois**, y compris période de préparation.

Par ailleurs, plusieurs opérations de surveillance et d'entretien réguliers sont à prévoir sur les ouvrages, notamment :

- Inspection visuelle des ouvrages (barrage, évacuateur de crue, ouvrage de fuite, pont maçonné), à minima **1 fois par mois**, y compris relevé des piézomètres (crête du barrage) et du fissuromètre (intérieur de la voûte du pont maçonné), permettant de détecter d'éventuelles anomalies, afin d'anticiper, le cas échéant, des travaux complémentaires ou des mesures de sécurisation de l'ouvrage ;
- Contrôle de l'efficacité des travaux menés (comblement de la fissure du seuil, ...) ;
- Contrôle régulier de la maçonnerie du pont et remplacement des moellons abîmés si nécessaire ;
- Nettoyage, à minima **2 fois par an**, de la végétation présente sur le barrage et aux abords ;
- Nettoyage régulier de la végétation se développant dans les joints des pierres maçonnées du pont ;
- Elagage ou retrait des arbres et arbustes situés à proximité du barrage et des organes de sécurité, y compris comblement des cavités ;
- Surveillance régulière des arbres de grande taille situés à proximité des ouvrages ;
- Retrait des embâcles présents dans l'évacuateur de crue et en amont de l'ouvrage de fuite ;
- Graissage et manœuvre réguliers de la vanne de l'ouvrage de fuite.

Une étude spécifique est également à prévoir, à moyen terme, concernant le rejet des eaux de l'évacuateur de crue directement au niveau de la route. Cette étude permettra d'évaluer les risques pour la tenue de la route et pour l'usage de la voirie d'une évacuation des eaux en crue par le déversoir.

Une auscultation par caméra de l'intérieur de la conduite de fuite est aussi à prévoir.

## **Observations sur l'utilisation du rapport**

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

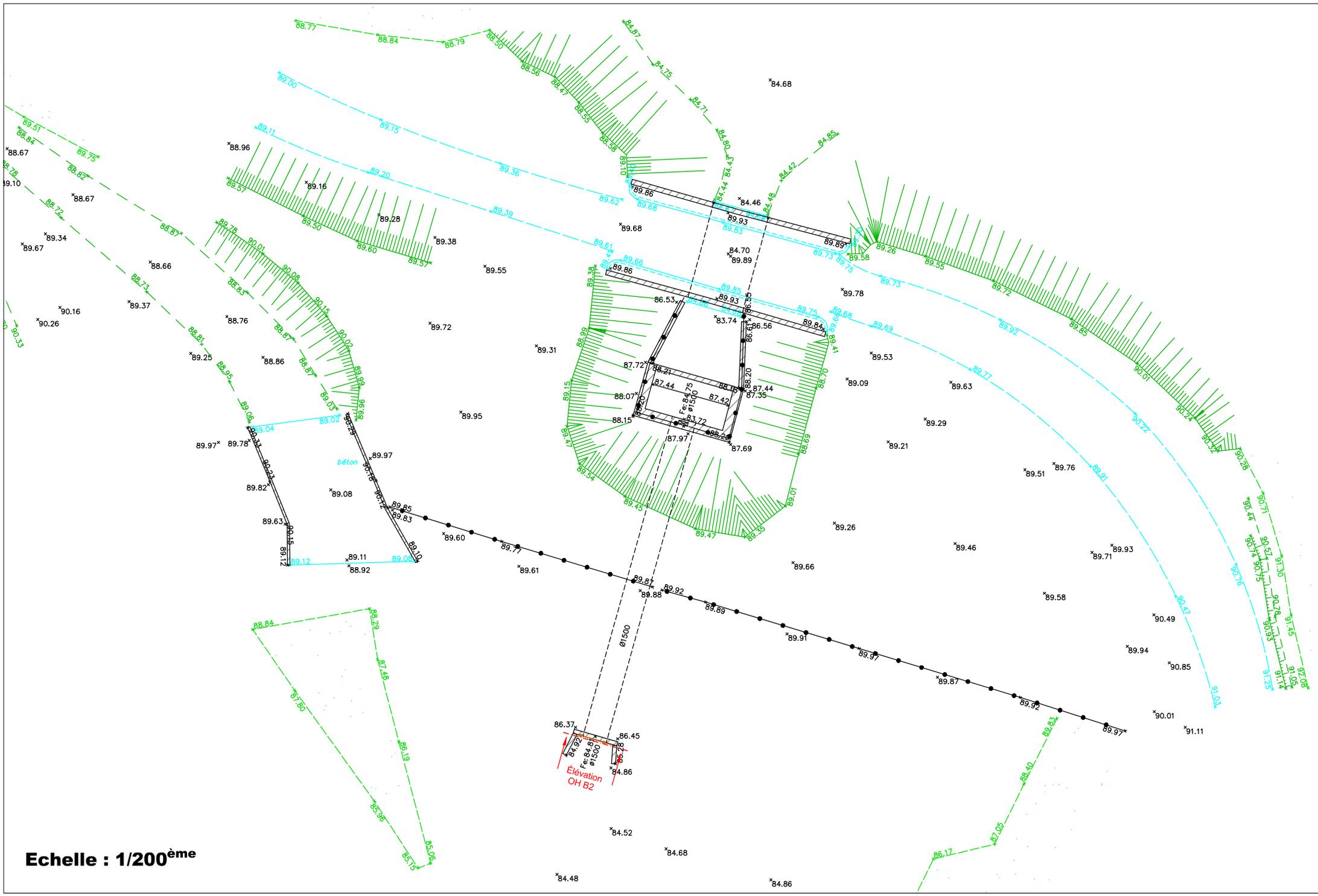
Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/fr/annexes>



# ANNEXES

Annexe I : Plan topographique

## Annexe I : Plan topographique



Echelle : 1/200<sup>ème</sup>



Références :

Logo  
MASE



www.lne.fr



Portées  
communiquées  
sur demande



UNION EUROPÉENNE  
Fonds Européen de  
Développement Régional



*Cette opération est cofinancée par l'Union européenne. L'Europe s'engage sur le bassin de la Loire avec le Fonds Européen de Développement Régional.*

# Reconnaissance comme aménagement hydraulique des ouvrages du Talbat

## Justification économique



Rapport n°A120855/version B – Janvier 2023

Projet suivi par Julien BERTHELOT – 06.22.22.07.10 – julien.berthelot@anteagroup.fr

## Fiche signalétique

### Reconnaissance comme aménagement hydraulique des ouvrages du Talbat Justification économique

#### CLIENT

EPTB de la Vienne

Bâtiment Galiléo  
20 rue Atlantis Ester Technopole  
87 068 LIMOGES CEDEX

Romane PERREAUD  
Chargée de mission Eau et Milieux Aquatique  
05 86 16 10 71  
r.perreaud@eptb-vienne.fr

#### RAPPORT D'ANTEA GROUP

Responsable du projet	Julien BERTHELOT
Implantation chargée du suivi du projet	Implantation de Nantes
Rapport n°	A120855
Version n°	version B
Projet n°	PCHP210029

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Marie VAQUIE	Ingénieur de projet Aménagements Hydrauliques	Janvier 2023	
Approbation	Julien BERTHELOT	Responsable du pôle Aménagements Hydrauliques	Janvier 2023	

## Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
<b>A</b>	12/12/2022	12	0	Création
<b>B</b>	10/01/2023	12	0	Modifications suite au retour du Maître d'Ouvrage

## Sommaire

1. Contexte .....	5
2. Nombre d'habitants protégés .....	7
3. Montant des dommages estimables .....	9
4. Justification économique.....	12

### Table des figures

Figure 1. Localisation des aménagements hydrauliques	5
Figure 2. Nombre d'habitants impactés en fonction de la fréquence d'occurrence de la crue	8
Figure 3. Montant des dommages en fonction de la fréquence d'occurrence de la crue	10

### Table des tableaux

Tableau 1. Enjeux dans l'emprise de la zone inondable pour T=10 et 20 ans avec et sans aménagements hydrauliques (source : rapport phase 2 n°A115349)	7
Tableau 2. Nombre d'habitants protégés pour T= 5 à 20 ans	7
Tableau 3. Enjeux dans l'emprise de la zone inondable pour T=10 et 20 ans avec et sans aménagements hydrauliques (source : rapport phase 2 n°A115349)	9
Tableau 4. Montant des dommages sur les logements pour T=10 et 20 ans	9
Tableau 5. Montant des dommages sur la mairie et l'hôtel pour T=10 et 20 ans	10
Tableau 6. Montant des dommages	10

### Table des annexes

Aucune entrée de table des matières n'a été trouvée.

## 1. Contexte

Les aménagements hydrauliques de la Roche et Terrier-Mouton ont été construits respectivement en 2005 et dans les années 80. Ils barrent la vallée sèche du Talbat en amont de la zone urbaine de Chauvigny. Leur rôle est de réduire le risque inondation à l'aval en écrêtant les crues du Talbat.

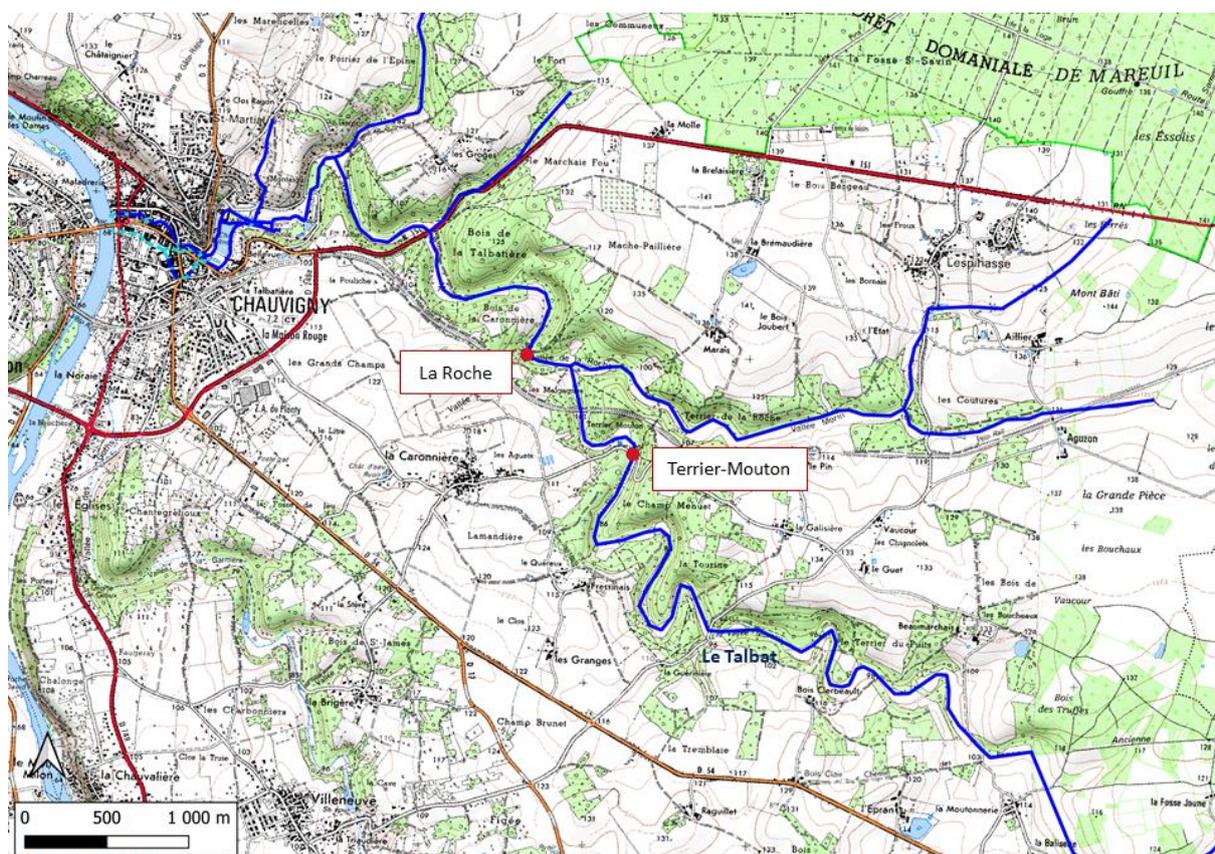


Figure 1. Localisation des aménagements hydrauliques

Des préconisations de travaux ou d'entretien ont été faites dans le cadre des Visites Techniques Approfondies réalisées en juin 2021 par Antea Group au droit des deux ouvrages.

Un Avant-Projet de ces travaux a été réalisé par Antea Group et fait l'objet des rapports A120646 (ouvrage de la Roche) et A120520 (ouvrage de Terrier-Mouton).

**L'enjeu de ce rapport est de fournir une justification économique de ces travaux.**

Pour rappel, les montants des investissements maximums, estimés dans les rapports d'AVP sont les suivants :

- Ouvrage de la Roche : 104 900 € HT
- Ouvrage de Terrier-Mouton : 87 570 € HT

**Le montant total des investissements pour les deux ouvrages est donc estimé à 192 470 € HT.**

**Ce montant étant inférieur à 2 M € HT, la justification économique consistera en une évaluation du montant des investissements par habitant protégé ainsi que du montant des investissements rapporté aux montants des dommages estimables.**

## 2. Nombre d'habitants protégés

Le nombre d'habitants impactés pour les crues pour lesquelles les aménagements hydrauliques sont efficaces avait été évalué dans le rapport de phase 2 de cette étude (n°A115349).

Le tableau ci-après indique le nombre d'habitants en zone inondable avec et sans les aménagements de la Roche et Terrier-Mouton pour des crues de période de retour 10 ans et 20 ans :

Période de retour	Avec/sans aménagements hydrauliques	Nombre de bâtiments	Nombre de logements	Estimation de la population	Nombre d'ERP
10 ans	Sans (sc.2)	16	21	46	1
	Avec (sc.7)	1	0	0	0
20 ans	Sans (sc.3)	195	201	440	5
	Avec (sc.8)	16	21	46	1

**Tableau 1. Enjeux dans l'emprise de la zone inondable pour T=10 et 20 ans avec et sans aménagements hydrauliques (source : rapport phase 2 n°A115349)**

Le nombre d'habitants protégés par les ouvrages selon la période de retour de la crue est présenté dans le tableau suivant :

Période de retour	Nombre d'habitants protégés
5 ans	0 (0 – 0)
10 ans	46 (46 – 0)
20 ans	394 (400 – 46)

**Tableau 2. Nombre d'habitants protégés pour T= 5 à 20 ans**

Compte tenu de la fréquence d'occurrence des crues considérées, le nombre d'habitants protégés peut être exprimé en nombre moyen annuel d'habitants protégés. Il est obtenu par soustraction du nombre moyen d'habitants impactés sans et avec les aménagements hydrauliques.

Le nombre moyen d'habitants impactés correspond à l'aire sous les courbes « nombre d'habitants impactés – fréquence » présentées ci-après :

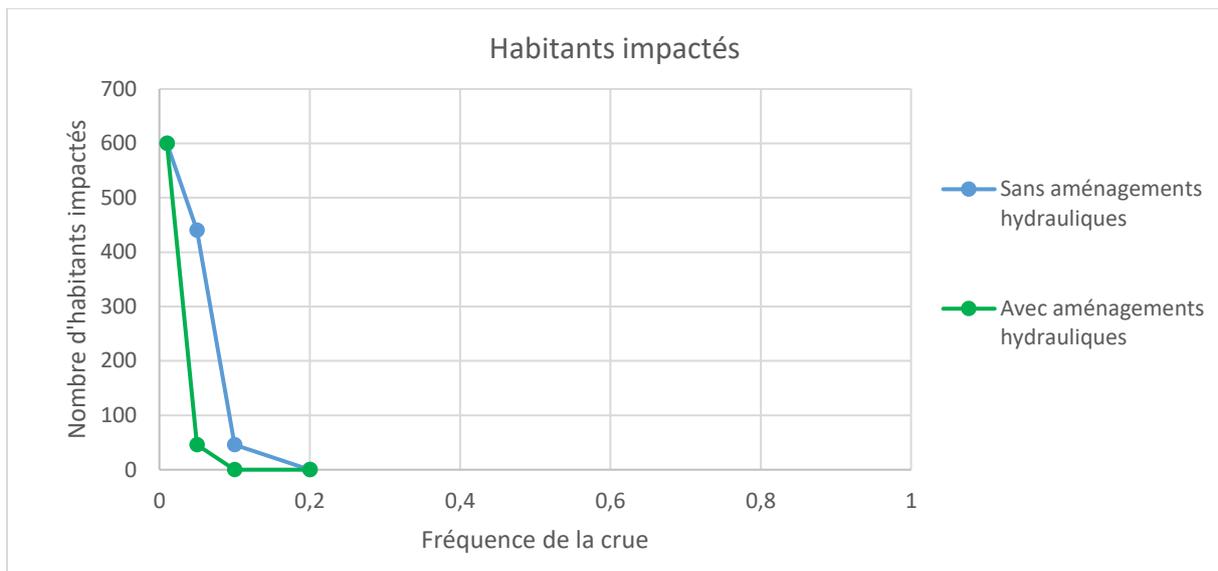


Figure 2. Nombre d'habitants impactés en fonction de la fréquence d'occurrence de la crue

Il a été considéré que pour une crue de période de retour 100 ans (fréquence 0,01), les aménagements hydrauliques n'avaient pas d'influence sur le nombre d'habitants impactés, qui a été estimé à 600 habitants.

**Le nombre moyen annuel d'habitants protégés par les aménagements hydrauliques de la Roche et Terrier-Mouton est de 21,2.**

### 3. Montant des dommages estimables

Les montants des dommages sont évalués selon le type de bâtiment impacté : logements ou établissement recevant du public (ERP).

Le tableau ci-après indique le nombre de logements et d'ERP en zone inondable avec et sans les aménagements de la Roche et Terrier-Mouton pour des crues de période de retour 10 ans et 20 ans :

Période de retour	Avec/sans aménagements hydrauliques	Nombre de bâtiments	Nombre de logements	Estimation de la population	Nombre d'ERP
10 ans	Sans (sc.2)	16	21	46	1
	Avec (sc.7)	1	0	0	0
20 ans	Sans (sc.3)	195	201	440	5
	Avec (sc.8)	16	21	46	1

Tableau 3. Enjeux dans l'emprise de la zone inondable pour T=10 et 20 ans avec et sans aménagements hydrauliques (source : rapport phase 2 n°A115349)

- Logements

Les dommages au bâti et au mobilier des logements sont comptabilisés par entité de bien selon le guide méthodologique 2018 pour l'analyse multicritère des projets de prévention des inondations.

Les hypothèses suivantes ont été prises en compte :

- Logements individuels avec étage et sous-sol
- Durée de submersion inférieure à 48 h
- Hauteur d'eau comprise entre 15 et 55 cm

Période de retour	Sans aménagements hydrauliques		Avec aménagements hydrauliques		Montant des dommages évités
	Nombre de logements impactés	Montant des dommages	Nombre de logements impactés	Montant des dommages	
10 ans	21	199 914 €	0	0 €	<b>199 914 €</b>
20 ans	201	1 913 458 €	21	199 914 €	<b>1 713 545 €</b>

Tableau 4. Montant des dommages sur les logements pour T=10 et 20 ans

- Etablissements recevant du public

Les cinq Etablissements Recevant du Public (ERP) identifiés en zone inondable sont les suivants : la mairie, l'église, l'hôtel le Lion d'Or, le cinéma Le Rex et le camping (qui est l'ERP impacté dès la crue décennale sans aménagement et celui impacté pour la crue vicennale avec aménagements).

Les dommages au bâti et au mobilier des ERP des catégories mairie et hébergements sont comptabilisés par m<sup>2</sup> selon le guide méthodologique 2018 pour l'analyse multicritère des projets de prévention des inondations.

**Le camping, le cinéma et l'église nécessitent l'utilisation d'une méthodologie spécifique pour l'évaluation des dommages et ont été négligés.**

Les hypothèses suivantes ont été prises en compte :

- Surfaces des établissements : mairie : 650 m<sup>2</sup> ; hôtel : 225 m<sup>2</sup>
- Durée de submersion inférieure à 48 h
- Hauteur d'eau comprise entre 15 et 55 cm

Période de retour	Sans aménagements hydrauliques		Avec aménagements hydrauliques		Montant des dommages évités
	ERP impactés	Montant des dommages	ERP impactés	Montant des dommages	
10 ans	0	0 €	0	0 €	<b>0 €</b>
20 ans	Mairie + Hôtel	116 548 € + 20 172 € <b>Total : 136 720 €</b>	0	0 €	<b>136 720 €</b>

Tableau 5. Montant des dommages sur la mairie et l'hôtel pour T=10 et 20 ans

● Dommages totaux

Période de retour	Montant des dommages sans aménagement hydraulique	Montant des dommages avec aménagements hydrauliques	Montant des dommages évités
5 ans	0 €	0 €	0 €
10 ans	199 914 €	0 €	199 914 €
20 ans	2 050 178 €	199 914 €	1 850 265 €

Tableau 6. Montant des dommages

De la même manière que pour le nombre d'habitants, les dommages évités peuvent être exprimés en dommages évités moyens annuels.

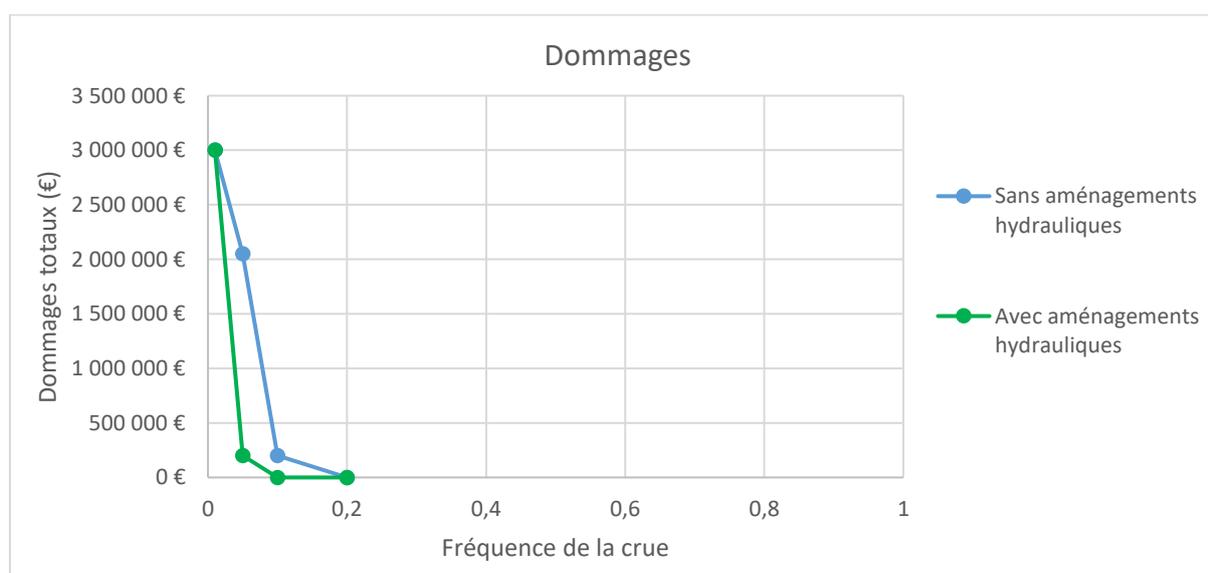


Figure 3. Montant des dommages en fonction de la fréquence d'occurrence de la crue

Il a été considéré que pour une crue de période de retour 100 ans (fréquence 0,01), les aménagements hydrauliques n'avaient pas d'influence sur le montant des dommages causés par les inondations. Ce montant a été choisi à 3 000 000 € ce qui correspond à une augmentation de 50% des dommages par rapport à la crue de retour 20 ans.

**Les dommages moyens annuels évités par la présence des aménagements hydrauliques de la Roche et de Terrier-Mouton sont estimés à 98 255 €.**

## 4. Justification économique

- Montant total des travaux : 192 470 €

Ces travaux seront réalisés sur un an.

- Nombre moyen annuel d'habitants protégés : 21,2

Sur l'année de réalisation des travaux cela représente un investissement de 9 079 € par habitant protégé.

En revanche, en lissant le montant des travaux sur 20 ans (sans prise en compte du taux d'actualisation), l'investissement n'est plus que de 454 € par habitant protégé.

- Dommages évités moyens annuels : 98 255 €

En deux ans, les dommages évités moyens annuels sont déjà supérieurs au montant investi.

Le montant total des travaux est par ailleurs très inférieur à celui des dommages engendrés par une crue de temps de retour 20 ans, de l'ordre de 2 M €.

**Le nombre d'habitants protégés ainsi que le montant des dommages évités par le bon fonctionnement des aménagements hydrauliques de la Roche et Terrier-Mouton justifie la réalisation des travaux préconisés.**

NB :

Cette justification économique est basée sur une approche simplifiée pour laquelle nous comparons les situations avec ouvrages et sans ouvrages. Cela suppose qu'en l'absence de réalisation des travaux les ouvrages ne joueraient plus du tout leur rôle.

Pour les crues de période de retour supérieures à 20 ans, les retenues saturent et l'effet de stockage est moins perceptible (cf. rapport de phase 2). Il a donc été considéré ici que pour les crues de période de retour supérieure à 20 ans, les ouvrages n'ont plus d'influence sur le nombre d'habitants protégés ainsi que sur le montant des dommages.

### **Observations sur l'utilisation du rapport**

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/fr/annexes>



Références :



Portées  
communiquées  
sur demande