



Fribourg, le 4 décembre 2020

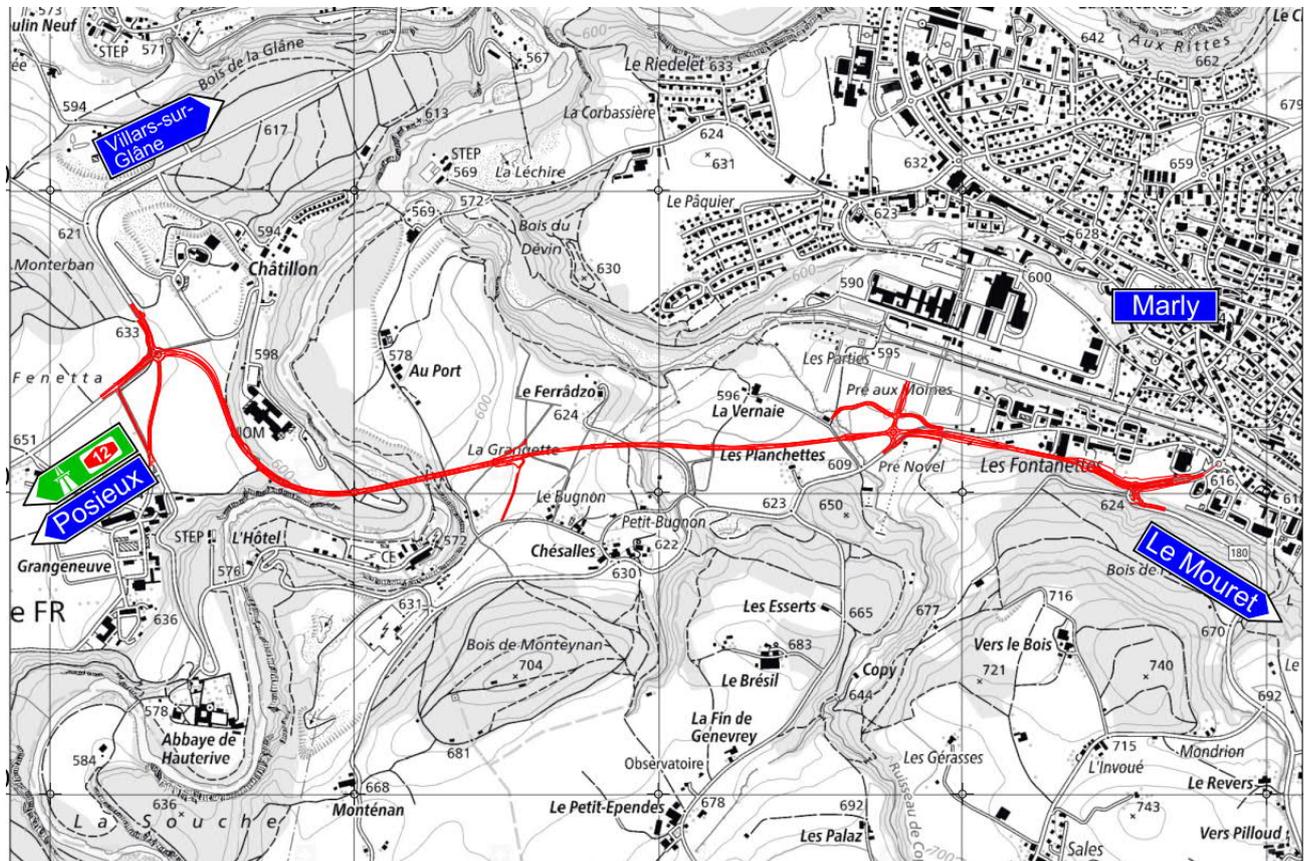
Convention d'utilisation 33: Procédure de demande d'autorisation

Mur de soutènement des Fontanettes aval

Axe 1250 Marly-Matran, PR 0 à 350

Marly et Hauterive, Nouvelle liaison routière Marly-Matran

PCAM 10712



Maître d'ouvrage : Etat de Fribourg, représenté par le service des ponts et chaussées

Auteur du projet : Groupement d'ingénieurs Emma+, c.o. Emch+Berger AG Bern, succursale de Fribourg

FRIBOURG, LE 4 DECEMBRE 2020 L'AUTEUR DU PROJET :

Historique du document

Version du	Auteurs	Description	Statut/ validation
28.06.19	nv, riam	Version initiale – avant-projet	
04.12.20	riam	Version projet de l'ouvrage	

Table des matières

1.	But et domaine d'application.....	3
1.1	Objectif de la convention d'utilisation.....	3
1.2	Délimitation.....	3
2.	Bases.....	3
2.1	Normes, directives et documentation.....	3
2.2	Bases relatives au projet.....	4
3.	Description de l'ouvrage.....	4
3.1	Description de l'objet.....	4
4.	Objectifs généraux pour l'utilisation.....	6
4.1	Objectif du projet.....	6
4.2	Exigences d'utilisation.....	6
4.3	Durée de service prévue.....	6
5.	Environnement et exigences de tiers.....	6
5.1	Effets sur l'environnement.....	6
5.2	Exigence de tiers.....	6
5.3	Gabarit d'espace libre pour les voies de communication franchies.....	7
5.4	Traversée de conduites et canalisations.....	7
6.	Besoins spécifiques à l'exploitation et à l'entretien.....	7
7.	Prescriptions particulières du maître de l'ouvrage.....	7
8.	Objectif de protection et risques spéciaux.....	7
8.1	Incendie.....	7
8.2	Séisme.....	8
8.3	Explosion.....	8
8.4	Actions malveillantes telles que sabotage ou terrorisme.....	8
9.	Prescriptions normatives.....	8
10.	Signatures.....	9

1. But et domaine d'application

1.1 Objectif de la convention d'utilisation

La Direction de l'aménagement, de l'environnement et des constructions, représentée par le Service des ponts et chaussées (SPC) est le maître d'ouvrage pour la réalisation de la route de liaison Marly – Matran d'une longueur de 3.5km entre la route cantonale axe 1200 Fribourg-Broc au lieu-dit la Crausa et la route cantonale axe 1300 Fribourg-Bulle vers Grangeneuve. Ce tronçon comprend plusieurs ouvrages d'art.

Cette convention d'utilisation traite d'un mur de soutènement nommé Mur des Fontanettes aval. Il s'agit d'un mur de soutènement en béton armé type mur en équerre. Cet ouvrage se situe approximativement entre les km 0+226 à km 0+401 de la liaison Marly-Matran soit représentant une longueur d'environ 175m.

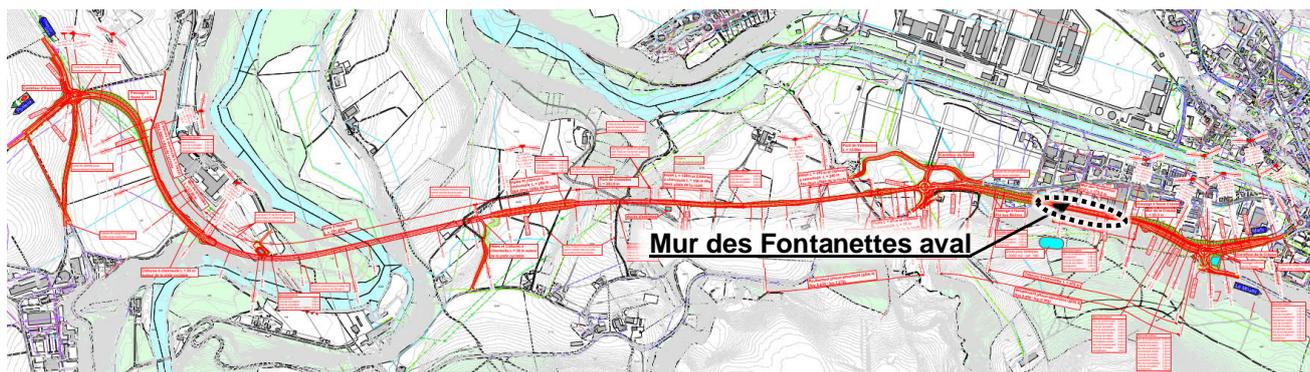


Figure 1.1 : Extrait de la situation générale avec indication de la position du Mur des Fontanettes aval

1.2 Délimitation

Cette convention d'utilisation (CU) traite du Mur des Fontanettes aval, dans le cadre du projet de nouvelle liaison routière Marly-Matran.

L'utilisation prévue de l'ouvrage est définie dans le document présent.

2. Bases

2.1 Normes, directives et documentation

Normes SIA

SIA 260	(2013) Bases pour l'élaboration des projets de structures porteuses
SIA 261	(2020) Actions sur les structures porteuses
SIA 261/1	(2020) Spécifications complémentaires
SIA 262	(2013) Construction en béton
SIA 262/1	(2019) Spécifications complémentaires
SIA 263	(2013) Construction en acier
SIA 263/1	(2020) Spécifications complémentaires
SIA 264	(2014) Construction mixte acier-béton
SIA 264/1	(2014) Spécifications complémentaires
SIA 265	(2012) Construction en bois
SIA 265/1	(2009) Spécifications complémentaires
SIA 266	(2015) Construction en maçonnerie

SIA 266/1	(2015) Spécifications complémentaires
SIA 266/2	(2012) Maçonnerie en pierre naturelle
SIA 267	(2013) Géotechnique
SIA 267/1	(2013) Spécifications complémentaires
SIA 269	(2011) Bases pour la maintenance des structures porteuses
SIA 269/1 - SIA 269/7	(2011) Maintenance des structures porteuses
SIA 269/8	(2017) Maintenances des structures porteuses – Séismes
SIA 2018	(2004) Cahier technique Vérification de la sécurité parasismique des bâtiments existants
SIA 270	(2014) Étanchéité et évacuations des eaux – Bases générales et délimitations
SIA 272	(2009) Systèmes d'étanchéité et de drainage d'ouvrages enterrés et souterrains

Directives

OFROU	Détails de construction de pont, 2020
OFROU	Choc provenant des véhicules routiers, 2005
OFROU	Dispositions pour garantir la durabilité des câbles de précontrainte, 2007

Manuel technique

OFROU	Manuel technique des ouvrages d'art, 2020
-------	---

Documentation

SPC Fribourg	Standards technique et légaux des ouvrages d'art, Version du 10.12.2018
OFROU	Registre des systèmes de précontrainte agréés, Instruction circulaire, 2010
OFROU	Registre des systèmes d'ancrages agréés, Instruction circulaire, 2014
OFROU	Réaction alcalis-granulats (RAG), édition 2007
OFROU	Sécurité sismique d'ouvrages en terre et de soutènement : dimensionnement et vérification, 2019
OFROU	Sécurité sismique d'ouvrages en terre et de soutènement : exemples de cas, 2019

2.2 Bases relatives au projet

- Etude géologique et géotechnique du tracé (2517053.4B_RP_Ensemble tracé.PDF), GEOTEST SA, daté du 27/12/2018

3. Description de l'ouvrage

3.1 Description de l'objet

Il s'agit d'un mur de soutènement en béton armé type mur équerre à semelle arrière. Ce mur est essentiellement fondé sur une semelle filante reposant sur le terrain en place. Sur un tronçon estimé à 70m, la base du mur est fondée sur une semelle de répartition qui s'appuie sur deux rangées de pieux en béton armé fondés dans la molasse. Les figures ci-dessous montrent la situation, les coupes transversales types et une élévation selon l'axe longitudinal de l'ouvrage.



Figure 3.1 : Extrait de situation du Mur des Fontanettes aval

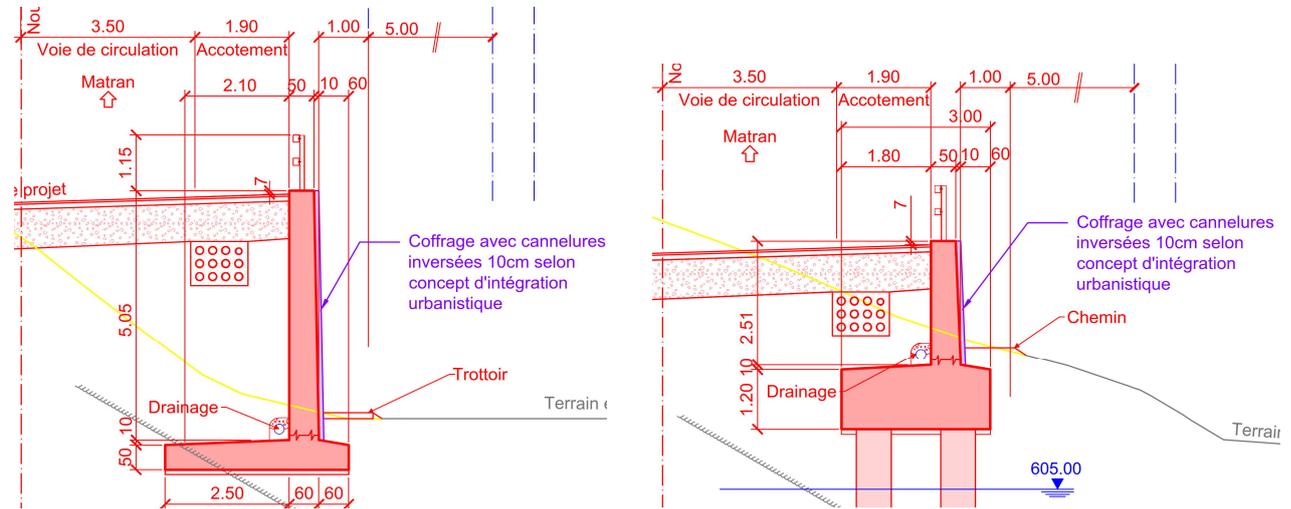


Figure 3.2 : Coupes transversales du Mur des Fontanettes aval

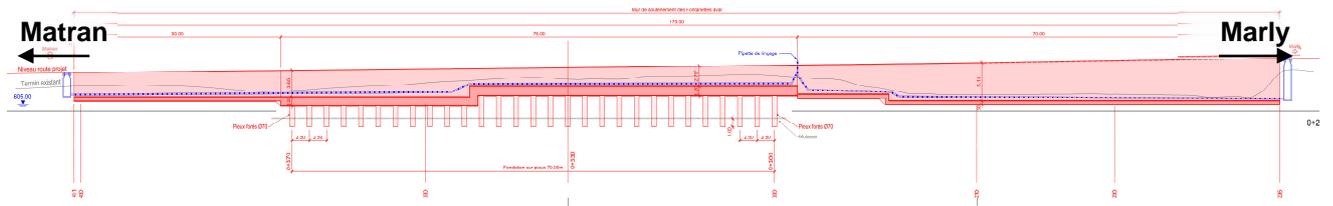


Figure 3.3 : Elévation longitudinale du Mur des Fontanettes aval, km 0+226 à km 0+401

Les caractéristiques techniques générales de l'ouvrages sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3-1 : Description de l'ouvrage

Description	Mur des Fontanettes aval	
Axe routier	Route cantonale (Axe 1250)	
Lieu	Commune	Marly
	Altitude	environ. 610.00msm.
Utilisation	Mur de soutènement l'aval de l'axe 1250	
Système porteur	Mur de soutènement en béton armé, type mur en équerre à semelle arrière	
Fondation	Semelle en béton et semelle de répartition sur pieux	
Dimensions principales	Longueur	Environ 175m
	Largeur	Variable, maximum ~3.7m (emprise du mur et fondation)
	Hauteur	Variable, maximum ~ 6.2m
Matériaux de construction	Béton	C30/37
	Acier d'armature	B500B

4. Objectifs généraux pour l'utilisation

4.1 Objectif du projet

L'objectif du projet est de créer une liaison routière entre Marly et Matran.

4.2 Exigences d'utilisation

Le mur des Fontanettes aval retient les remblais de l'infrastructure routière et les charges de la route de liaison Marly-Matran. Le parement aval du mur est coffré avec coffrage en cannelures inversées d'une profondeur de 10cm.

Au droit du mur de soutènement, un accotement de 1.65m ainsi qu'un marquage de 0.25m sont prévus. C'est un axe routier qui est un itinéraire de convois exceptionnels de type II.

Tableau 4-1 : Descriptif des charges liées au trafic routier

Action	Valeurs caractéristiques	
Charge du trafic derrière l'ouvrage de soutènement, modèle de charge 1	Selon chiffre 10.2.2.8 de la SIA 261 Application d'une charge q_{Ek} infinie et dirigée verticalement et répartie uniformément	$q_{Ek} = 19\text{kN/m}^2$ (cf. 10.2.2.8 de la SIA 261) hypothèse : $a = 0$, $h = 5.7\text{m}$
Charge du trafic derrière l'ouvrage de soutènement, modèle de charge 3	Selon chiffre 14.2.6 de la SIA 261/1 Application d'une charge q_{Ek} infinie et dirigée verticalement et répartie uniformément	$q_{Ek} = 16\text{kN/m}^2$ (cf. 14.2.6 de la SIA 261/1) hypothèse : $a = 0$, $b = 3.5\text{m}$, $c = 1.9\text{m}$ $e = 3.3\text{m}$, $h = 5.7\text{m}$

4.3 Durée de service prévue

Le tableau ci-dessous présente les durées d'utilisation des éléments porteurs et du système de retenue routier.

Tableau 4-2 : Durées d'utilisation

Elément	Durée d'utilisation
Système porteur en béton armé	100 ans
Bordures	100 ans
Revêtement routier	25 ans
Etanchéité	50 ans
Drainage et évacuation des eaux	50 ans
Système de retenue routier	50 ans

5. Environnement et exigences de tiers

5.1 Effets sur l'environnement

Les pieux, partiellement dans la nappe, seront forés tubés.

5.2 Exigence de tiers

Néant.

5.3 Gabarit d'espace libre pour les voies de communication franchies

Néant.

5.4 Traversée de conduites et canalisations

Une batterie de tubes Groupe E longe le mur des Fontanettes aval. Le drainage de la route se trouve au droit du mur des Fontanettes amont. Des conduites existantes se trouvent dans l'emprise de l'ouvrage, elles seront maintenues.

6. Besoins spécifiques à l'exploitation et à l'entretien

Les besoins de fonctionnement et de maintenance sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6-1 : besoins de fonctionnement et de maintenance

Elément	Exigences
Système porteur général	<ul style="list-style-type: none"> – Exigences accrues en ce qui concerne la limitation de la largeur des fissures conformément à la SIA 262 (2013), 4.4.2. – Pas d'exigences particulières quant à l'utilisation en cas de séisme.
Tête de murs et parement visibles des murs	<ul style="list-style-type: none"> – Exigences élevées en ce qui concerne la limitation de la largeur des fissures conformément à la SIA 262 (2013), 4.4.2. – Exigences accrues au gel en présence de sel de déverglaçage ; conforme à SN EN 206-1:2000, NA, chiffre 8.2.3.2.
Résistance au gel	<ul style="list-style-type: none"> – Exigences accrues ; conformes à SN EN 206-1:2000, NA, chiffre 8.2.3.2.
Étanchéité	<ul style="list-style-type: none"> – Mise en place d'une bande d'étanchéité en pied de mur. – Mise en place d'un enduit bitumineux sur la face du mur contre le terrain.
Évacuation des eaux	<ul style="list-style-type: none"> – Drainage au pied du parement amont du mur. – L'eau des drainages sera récoltée dans une chambre puis ramenée dans une conduite existante côté Marly et dans le bassin d'infiltration des Fontanettes côté Matran. – Curage des drains possible via des pipes de rinçage.
Système de retenue des véhicules	<ul style="list-style-type: none"> – Possibilité de changer les pièces d'usure.

7. Prescriptions particulières du maître de l'ouvrage

Les instructions et les principes de planification de projet du SPC de Fribourg s'appliquent.

8. Objectif de protection et risques spéciaux

8.1 Incendie

Une classe de résistance au feu R180 est vérifiée au sens du tableau 16 de la SIA 262 pour tous les éléments de la structure.

8.2 Séisme

La situation de risque d'un séisme n'est pas considérée pour le dimensionnement à ce stade du projet. Les recommandations constructives de base seront appliquées.

Le séisme en phase de construction est un risque accepté par le MO.

8.3 Explosion

Ce risque est accepté.

8.4 Actions malveillantes telles que sabotage ou terrorisme

Les risques liés aux actions malveillantes telles que le sabotage ou le terrorisme sont considérés comme admis compte tenu de leur caractère aléatoire et non maîtrisable.

9. Prescriptions normatives

En principe, les normes et directives applicables de la SIA, VSS, OFROU et SPC Fribourg doivent être appliquées. Le coefficient de calibration des charges du trafic routier (au sens du chiffre 10.3 de la SIA 261) est fixé égal à 0.9.

L'ouvrage est classé dans la catégorie II.

10. Signatures

Le mandant :

Pour l'Etat de Fribourg

Fribourg, le

Denis Wéry
Ingénieur cantonal adjoint

Didier Chatton
Chef de projet

Pour la communauté de mandataires :

Lieu et date :

Emch+Berger AG Bern, succursale de
Fribourg
Charles-Etienne de Gasparo
Chef de projet, membre de la direction

Emch+Berger AG Bern, succursale de Fribourg
Amélie Rieder
Responsable ouvrages d'art