



Fribourg, le 4 décembre 2020

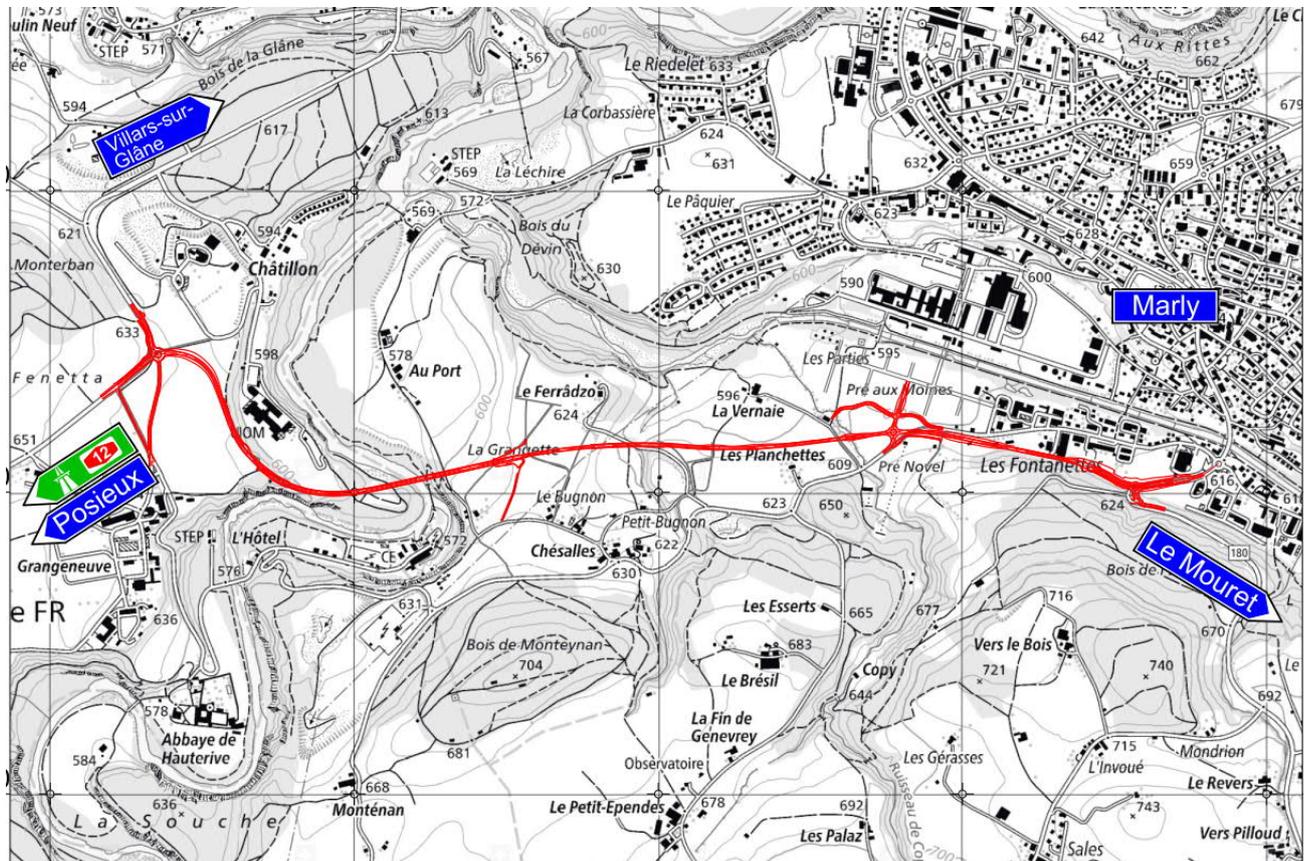
Convention d'utilisation 33: Procédure de demande d'autorisation

PI Crausa

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	Ceg	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.....	7
4.1	Objectif du projet.....	7
4.2	Exigences d'utilisation.....	7
4.3	Durée de service prévue.....	8
5.	Environnement et exigences de tiers.....	8
5.1	Effets sur l'environnement.....	8
5.2	Exigence de tiers.....	8
5.3	Gabarit d'espace libre pour les voies de communication franchies.....	8
5.4	Traversée de conduites et canalisations.....	8
6.	Besoins spécifiques à l'exploitation et à l'entretien.....	9
7.	Prescriptions particulières du maître de l'ouvrage.....	9
8.	Objectif de protection et risques spéciaux.....	9
8.1	Incendie.....	9
8.2	Séisme.....	9
8.3	Explosion.....	9
8.4	Actions malveillantes telles que sabotage ou terrorisme.....	10
9.	Prescriptions normatives.....	10
10.	Signatures.....	11

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 3.5 km 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 ouvrage dénommé PI Crausa. Il s'agit d'un passage inférieur avec deux trémies à ses extrémités. Sur le PI se trouve un giratoire. Cet ouvrage se situe approximativement entre les km - 0+130 à km 0+120 de la liaison Marly-Matran, soit représentant une longueur d'environ 250m.

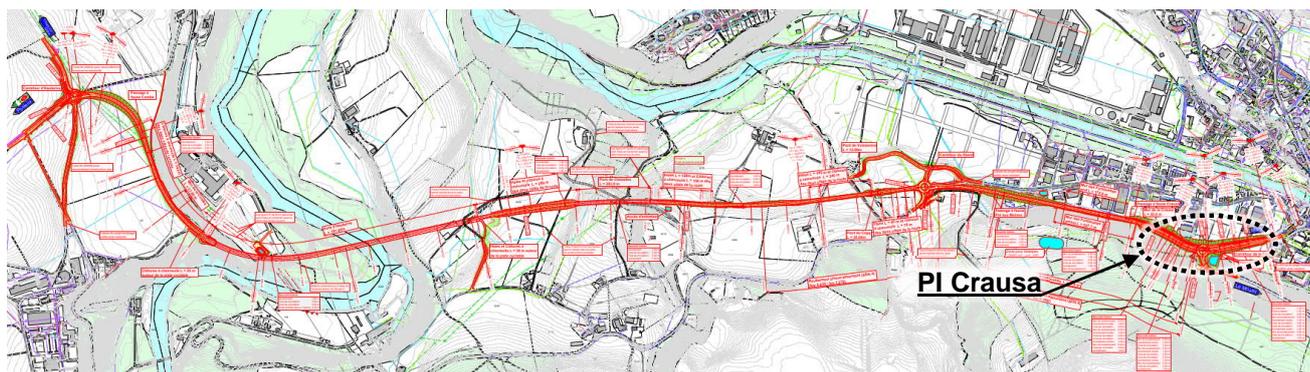


Figure 1.1 : Extrait de la situation générale avec indication de la position du PI Crausa

1.2 Délimitation

Cette convention d'utilisation (CU) traite du PI Crausa dans le cadre du projet de nouvelle liaison routière Marly-Matran.

L'utilisation prévue des ouvrages 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 passage inférieur avec deux trémies à ses extrémités et un mur de soutènement adjacent. Sur le PI se trouve un giratoire. Le PI, les trémies et le mur de soutènement adjacent sont des structures en béton armé. L'ouvrage est fondé sur pieux. Les figures ci-dessous montrent une situation et une élévation selon l'axe longitudinal de l'ouvrage.



Figure 3.1 : Extrait de situation du PI Crausa

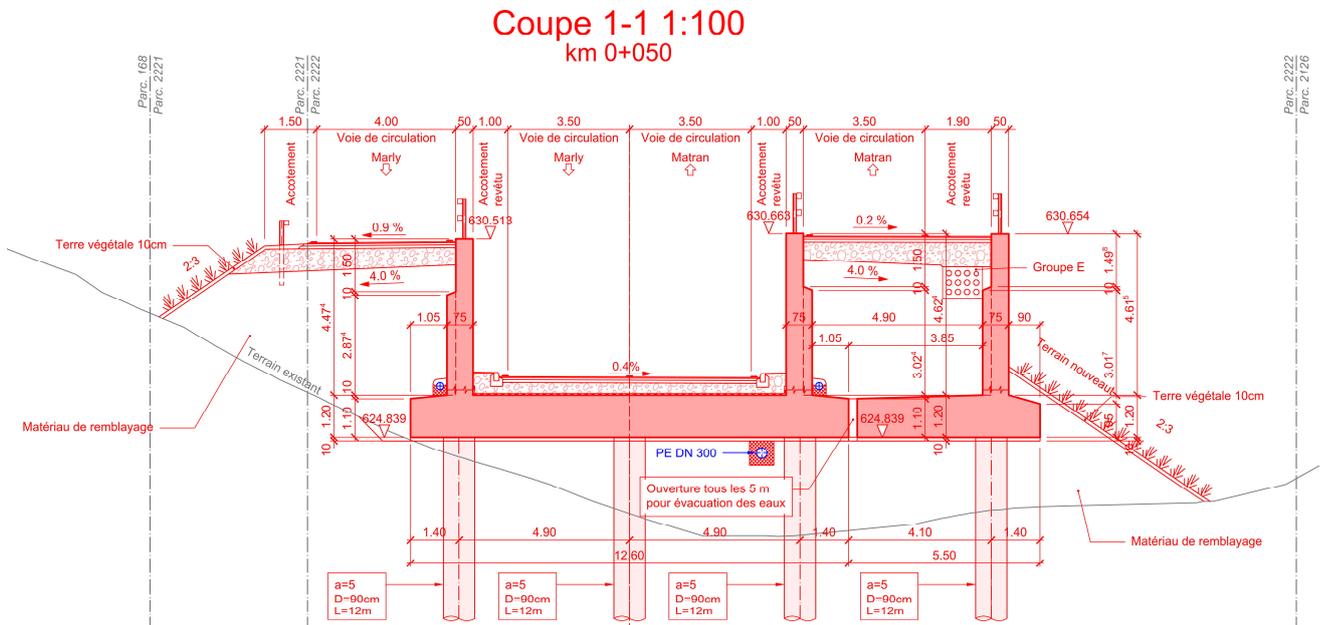


Figure 3.2 : Coupe transversale de la trémie du PI Crausa avec son mur de soutènement adjacent, km 0+050

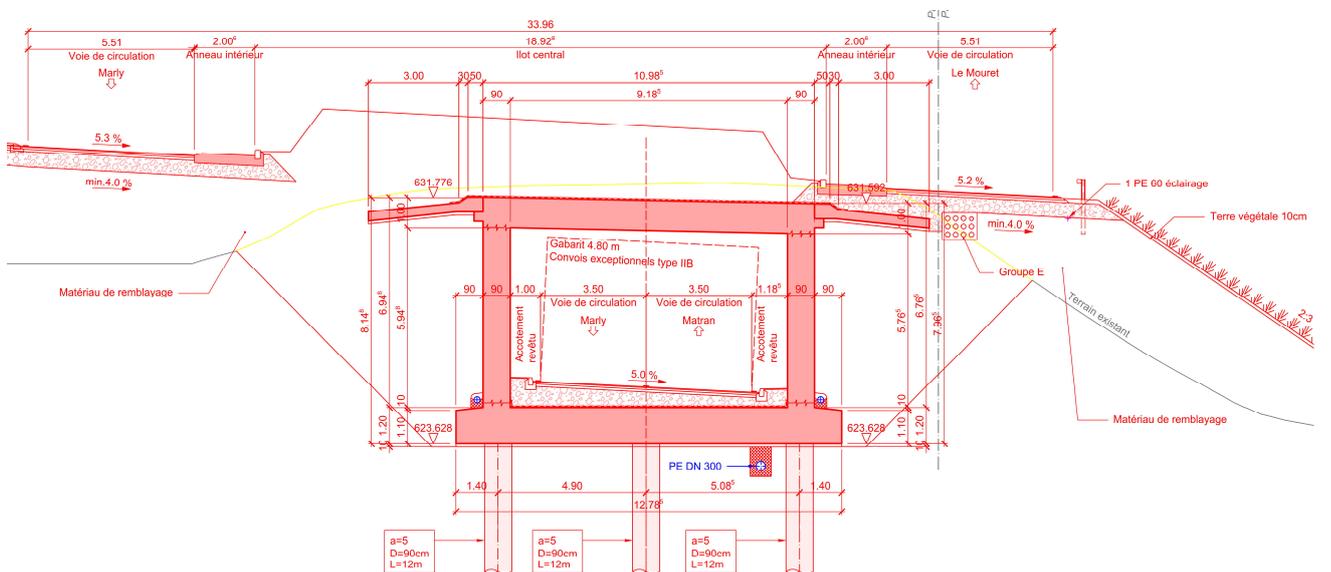


Figure 3.3 : Coupe transversale du PI Crausa, zone PI, km -0+020

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

Tableau 3.1 : Description de l'ouvrage

Description	PI Crausa	
Axe routier	Route cantonale (Axe 1250)	
Lieu	Commune	Marly
	Altitude	environ. 625.00msm.
Utilisation	Passage inférieur de l'axe 1250 Marly-Matran sous la route cantonale axe 1200 Fribourg-Bulle	
Système porteur	Trémies, PI et mur de soutènement	
Fondation	Radier en béton armé appuyé sur des pieux forés en béton fondés dans la molasse	
Dimensions principales	Longueur	Environ 250m (portée PI 10m)
	Largeur	Variable ~30m (largeur de l'ouvrage et remblais)
	Hauteur	Variable maximum, ~ 9m
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 PI du giratoire de la Crausa permet une entrée et sortie de la route de liaison Marly-Matran en dessous de la route cantonale axe 1200 Fribourg-Bulle. La dalle de couverture du PI a une largeur d'env. 36m sur le tablier du pont.

Le gabarit de l'axe 1250 a une largeur libre de 7m avec deux banquettes de 1m. A noter que l'une des banquettes dans la partie PI a une largeur de 1.2m pour des raisons de visibilité. Le gabarit a une hauteur de 4.8m. C'est une route qui est un itinéraire de convois exceptionnels de type II.

Au droit du mur de soutènement, un accotement de 1.65m ainsi qu'un marquage de 0.25m sont prévus.

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

Action	Valeurs caractéristiques				
Trafic routier, modèle de charge 1	Position de la charge	Groupe de charge d'essieu 2 x Q _{ki}	Coefficient α_{Qi}	Charge répartie q _{ki}	Coefficient α_{qi}
	Voie de circulation 1 (i=1 ; b ₁ =3m)	2 x 300 kN	0.9	9 kN/m ²	0.9
	Voie de circulation 2 et 3 (i=2, 3 ; b _i =3m)	2 x 200 kN	0.9	2.5 kN/m ²	0.9
	Surface restante (i=r ; b _r =m1)	-	0.9	2.5 kN/m ²	0.9
Forces dues au démarrage et au freinage, modèle de charge 1	αQ_1 , Q _{k1} , αq_1 , q _{k1} selon cellules ci-dessus	Selon SIA 261, chap. 10.2.4 $Q_{Ak} = Q_{Bk} = 1.2 \cdot \alpha Q_1 \cdot Q_{k1} + 0.1 \cdot \alpha q_1 \cdot q_{k1} \cdot b_1 \cdot L \leq 900 \text{ kN}$ $Q_{Ak} = Q_{Bk} = 1.2 \cdot 0.9 \cdot 300 + 0.1 \cdot 0.9 \cdot 9 \cdot 3 \cdot 36 = 412 \text{ kN}$			
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		Trémies et PI q _{Ek} = 17 kN/m ² pour a = 0, h = 7.5[m] Mur de soutènement q _{Ek} = 18.5 kN/m ² pour a = 0, h = 6[m]		
Trafic routier, modèle de charge 3	Selon chapitre 14 de la SIA 261		Q _k = 2400kN n = 6		

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
Couche de protection	50 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

Le gabarit de l'axe 1250 a une largeur libre de 7m avec deux accotements de 1m. A noter que l'une des banquettes dans la partie PI a une largeur de 1.2m pour des raisons de visibilité. Le gabarit a une hauteur de 4.8m.

5.4 Traversée de conduites et canalisations

Une batterie de tubes Groupe E traverse le giratoire et se trouve donc au droit du PI, des trémies et du mur de soutènement. Un tube d'éclairage parcourt la trémie côté Marly jusque dans le giratoire.

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.
Etanchéité	<ul style="list-style-type: none"> – Couche d'étanchéité sur la dalle du pont. – Prévenir la pénétration d'humidité et d'éléments agressifs sur l'acier d'armature.
Evacuation des eaux	<ul style="list-style-type: none"> – Drainage au pied du parement amont des murs. – Le raccordement des drainages est prévu dans la conduite d'évacuation de la route pour le drainage Nord et dans le bassin adjacent pour le drainage Sud. – Curage des drains possible via cheminées de visite au point bas.
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 étant donné la faible influence de cette sollicitation sur les structures enterrées et semi-enterrées. Les recommandations constructives de base sont malgré tout 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