

Fribourg, le 4 décembre 2020

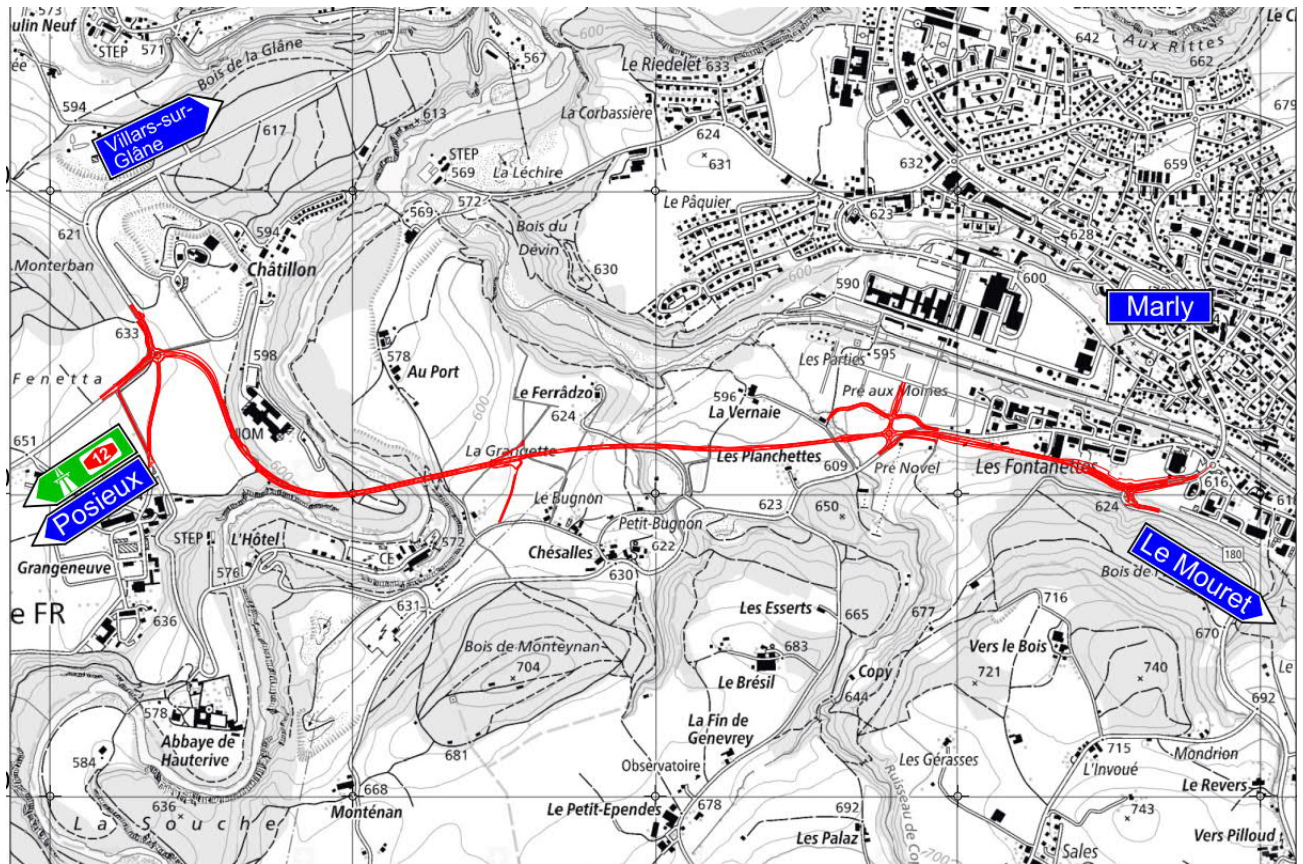
Convention d'utilisation 33: Procédure de demande d'autorisation

Pont du Copy

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.....  | 7  |
| 5.  | Environnement et exigences de tiers.....                              | 7  |
| 5.1 | Effets sur l'environnement.....                                       | 7  |
| 5.2 | Exigence de tiers.....  | 7  |
| 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.....            | 8  |
| 7.  | Prescriptions particulières du maître de l'ouvrage.....               | 8  |
| 8.  | Objectif de protection et risques spéciaux.....                       | 8  |
| 8.1 | Incendie.....   | 8  |
| 8.2 | Séisme.....   | 8  |
| 8.3 | Explosion.....  | 8  |
| 8.4 | Actions malveillantes telles que sabotage ou terrorisme.....          | 8  |
| 9.  | Prescriptions normatives.....   | 9  |
| 10. | Signatures.....   | 10 |

## 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 pont en dessus du ruisseau du Copy dénommé Pont du Copy. Il permet à la route de liaison Marly-Matran de franchir le ruisseau du Copy. Cet ouvrage se situe au km 0+948 de la liaison Marly-Matran.

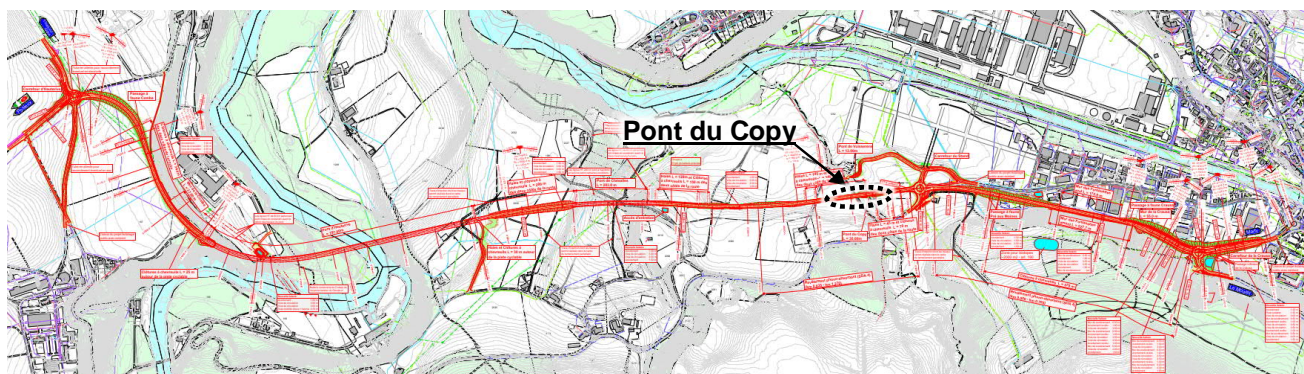


Figure 1.1 : Extrait de la situation générale avec indication de la position du Pont du Copy

### 1.2 Délimitation

Cette convention d'utilisation (CU) traite du Pont du Copy 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**

Afin de permettre à la nouvelle liaison routière Marly-Matran de franchir le ruisseau du Copy, un pont est projeté. Ce pont est une structure en béton armé qui est conçu comme un pont intégral. La structure fonctionne comme un cadre dont les montants sont articulés à leur base. Les figures ci-dessous montrent une situation et une coupe transversale de l'ouvrage.

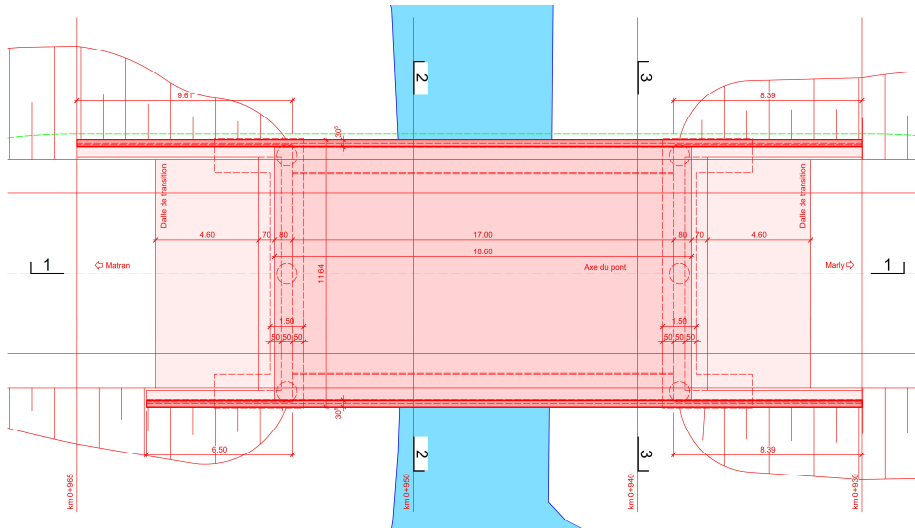


Figure 3.1 : Extrait de situation du Pont du Copy

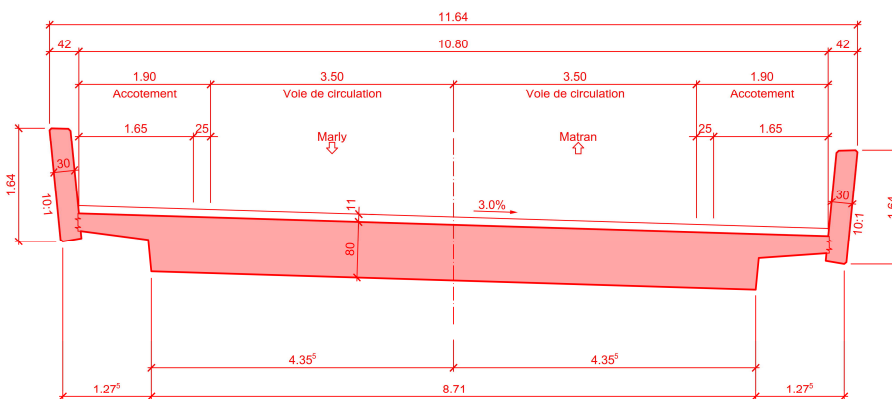


Figure 3.2 : Coupe longitudinale du Pont du Copy

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

Tableau 3-1 : Description de l'ouvrage

| Description               | Pont du Copy   |   |
|---------------------------|--|---|
| Axe routier               | Route cantonale (Axe 1250)   |   |
| Lieu                      | Commune  | Marly   |
|                           | Altitude   | environ. 604.00 msm.                                |
| Utilisation               | Passage de l'axe 1250 franchissant le ruisseau Copy                                  |   |
| Système porteur           | Pont intégral  |   |
| Fondation                 | Semelle sur pieux en béton armés fondés dans des dépôts fluvio-glaciaires de retrait |   |
| Dimensions principales    | Longueur   | Environ 36m (portée 17.5m)                          |
|                           | Largeur  | Environ 11.64m (largeur de l'ouvrage y.c. parapets) |
|                           | Hauteur  | Environ 5.7m  |
| 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 pont permet le franchissement du ruisseau du Copy par la route de liaison Marly-Matran. La route de liaison a une largeur de 11.64m sur le tablier du pont et comporte les éléments suivants :

- > Chaussée 2 x 3.50m (route cantonale)
- > Marquage 2 x 0.25m
- > Accotements 2 x 1.65m
- > Parapets du pont 2 x 0.42m

Elle comprend donc 3 voies de circulation fictives au sens de la SIA 261. 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   |   |                                |   |                                |
|---|--|---|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Trafic routier,<br>modèle de charge 1                                     | Position de la charge  | Groupe de charge d'essieux<br>2 x Q <sub>ki</sub>   | Coefficient<br>α <sub>Qi</sub> | Charge répartie<br>q <sub>ki</sub>  | Coefficient<br>α <sub>qi</sub> |
|   | Voie de circulation 1<br>(i=1 ; b <sub>1</sub> =3m)  | 2 x 300kN   | 0.9                            | 9kN/m <sup>2</sup>  | 0.9                            |
|   | Voie de circulation 2 et 3<br>(i=2, 3 ; b <sub>i</sub> =3m)  | 2 x 200kN   | 0.9                            | 2.5kN/m <sup>2</sup>  | 0.9                            |
|   | Surface restante<br>(i=r ; b <sub>r</sub> =m1)   | -   | 0.9                            | 2.5kN/m <sup>2</sup>  | 0.9                            |
| Forces dues au démarrage et au freinage,<br>modèle de charge 1            | α <sub>Q1</sub> , Q <sub>k1</sub> , α <sub>q1</sub> , q <sub>k1</sub><br>selon cellules ci-dessus  | Selon SIA 261, chap. 10.2.4<br>$Q_{Ak} = Q_{Bk} = 1.2 \cdot \alpha_{Q1} \cdot Q_{k1} + 0.1 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{k1} \cdot b_1 \cdot L \leq 900\text{kN}$<br>$Q_{Ak} = Q_{Bk} = 1.2 \cdot 0.9 \cdot 300 + 0.1 \cdot 0.9 \cdot 9 \cdot 3 \cdot 17.5 = 366\text{kN}$ |                                |   |                                |
| Charge du trafic derrière l'ouvrage de soutènement,<br>modèle de charge 1 | Selon chiffre 10.2.2.8 de la SIA 261<br>Application d'une charge q <sub>Ek</sub> infinie et dirigée verticalement et répartie uniformément |   |                                | q <sub>Ek</sub> = 20kN/m <sup>2</sup><br>(cf. 10.2.2.8 de la SIA 261)<br>hypothèse : a = 0, h = 4.3m                              |                                |
| Trafic routier,<br>modèle de charge 3                                     | Selon chapitre 14 de la SIA 261  |   |                                | Q <sub>k</sub> = 2400kN<br>n = 6  |                                |
| Charge du trafic derrière l'ouvrage de soutènement,<br>modèle de charge 3 | Selon chiffre 14.2.6 de la SIA 261/1<br>Application d'une charge q <sub>Ek</sub> infinie et dirigée verticalement et répartie uniformément |   |                                | q <sub>Ek</sub> = 16kN/m <sup>2</sup><br>(cf. 14.2.6 de la SIA 261/1)<br>hypothèse : a = 0, b = 3.5m, c = 1.9m e = 3.3m, h = 4.3m |                                |

### 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              |
| Étanchéité                      | 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

L'ouvrage franchit le ruisseau du Copy, celui-ci sera réaménagé avant la construction de l'ouvrage. Pendant sa construction les mesures adéquates quant à la construction d'un ouvrage à proximité d'un cours d'eau seront observées. Il est prévu à ce stade du projet qu'une crue admissible de  $Q_{100}$  soit considérée pendant la construction.

Les exigences liées au gabarit du Copy au droit du pont du Copy à l'état définitif sont les suivantes :

- > La crue  $Q_{100}$  a une hauteur de 0.8m à partir du fond du ruisseau. A partir de ce niveau, une hauteur libre minimale de 0.7m doit être respectée.
- > Le lit du ruisseau est de 4m et la hauteur des berges de 0.4m avec une pente de 30 à 45°. Deux berges sont aménagées de part et d'autre, leur largeur est de 1m. La hauteur libre minimale à partir des berges est de 0.6m.
- > La largeur libre entre les culées doit être de 17m.
- > La hauteur libre entre le fond du lit et l'ouvrage doit être de 3.5m au minimum afin de permettre le passage de la faune.

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 de Groupe E longe la nouvelle route de liaison Marly-Matran. Au droit du pont du Copy elle s'éloigne de l'axe et poursuit son tracé au Nord des murs d'aile du pont.



## 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"> <li>– Exigences accrues en ce qui concerne la limitation de la largeur des fissures conformément à la SIA 262 (2013), 4.4.2.</li> <li>– Pas d'exigences particulières quant à l'utilisation en cas de séisme.</li> </ul>   |
| Parapets, parements visibles des murs d'aile et de culée | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exigences élevées en ce qui concerne la limitation de la largeur des fissures conformément à la SIA 262 (2013), 4.4.2.</li> <li>– Exigences accrues au gel en présence de sel de déverglaçage ; conforme à SN EN 206-1:2000, NA, chiffre 8.2.3.2.</li> </ul> |
| Résistance au gel  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exigences accrues ; conformes à SN EN 206-1:2000, NA, chiffre 8.2.3.2.</li> </ul>  |
| Étanchéité   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Couche d'étanchéité sur la dalle du pont et redescendue jusque sur le premier mètre des dalles de transition.</li> <li>– Prévenir la pénétration d'humidité et d'éléments agressifs sur l'acier d'armature.</li> </ul>                                       |
| Évacuation des eaux                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– En raison de la faible longueur de l'ouvrage (surface inférieure à 200m<sup>2</sup>), l'évacuation des eaux de chaussée se fait avant ou après l'ouvrage.</li> </ul>   |
| Système de retenue des véhicules                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Possibilité de changer les pièces d'usure.</li> </ul>  |

## 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