



Fribourg, le 4 décembre 2020

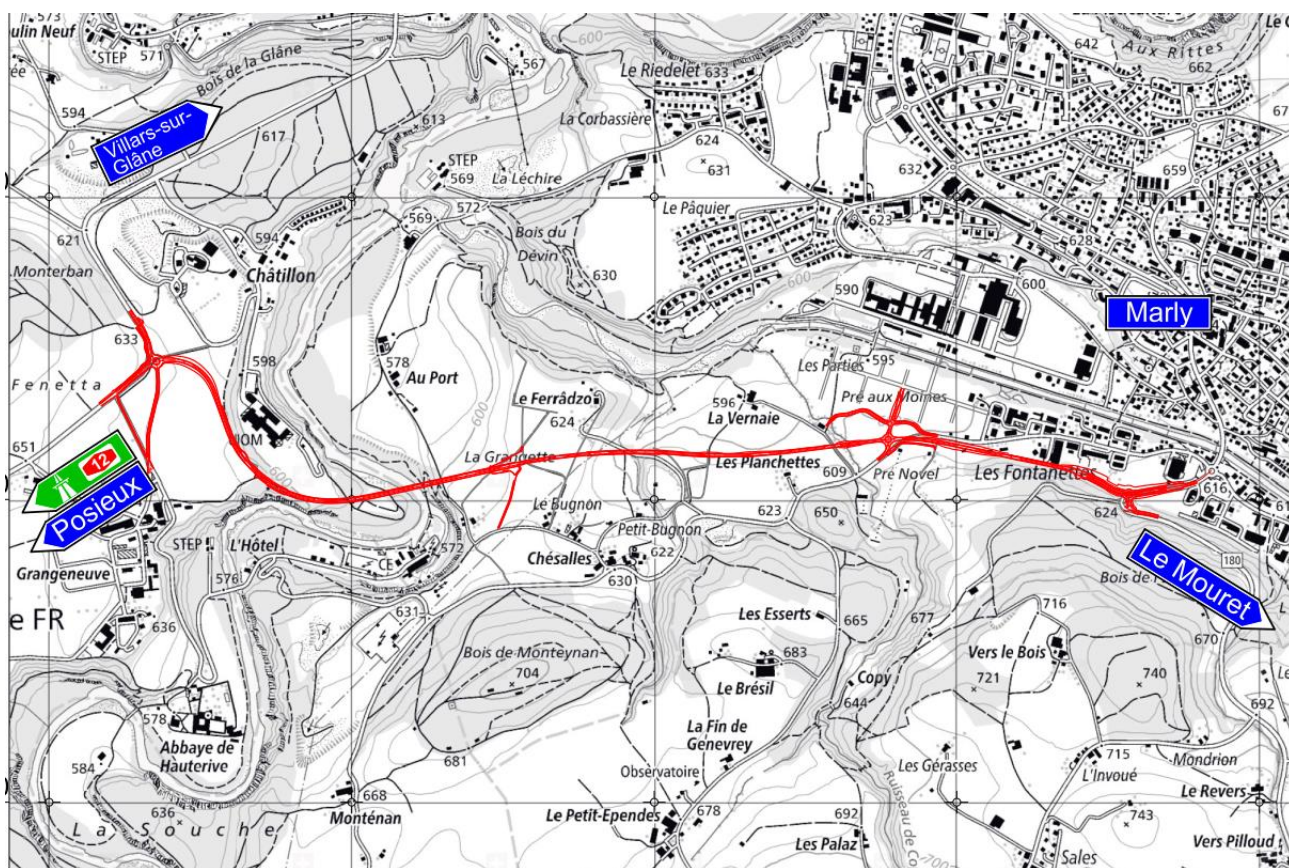
Pièce n° 2819

33: Procédure de demande d'autorisation

 Axe 1250 Marly-Matran, PR 200 à 300
 Marly et Hauterive, Nouvelle liaison routière Marly-Matran

Pont d'Hauterive - Convention d'utilisation

PCAM 10712



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

Auteur du projet : Groupement GMO, p.a. GVH Tramelan SA

TRAMELAN, LE 4 DECEMBRE 2020

L'AUTEUR DU PROJET :

Historique du document

Version du	Auteur	Description	Statut/ validation
27.11.20	Ri / Ho	Version 0 – phase 33	Pour validation MO
04.12.20	Ri / Ho	Version 1 – phase 33	Validé MO

Numéro interne mandataire : 5631-33-RN001a

Table des matières		Page
1.	BUT ET DOMAINE D'APPLICATION	4
1.1	Objectifs	4
1.1.1	Objectifs généraux	4
1.1.2	Objectifs spécifiques	4
1.2	Délimitation	4
2.	BASES	5
2.1	Normes, directives et documentations	5
2.2	Bases relatives au projet	5
3.	DESCRIPTION DU NOUVEL OUVRAGE	6
4.	OBJECTIFS GÉNÉRAUX POUR L'UTILISATION	7
4.1	Objectifs du projet	7
4.2	Utilisation de l'ouvrage	7
4.2.1	Composition de la nouvelle chaussée	7
4.2.2	Trafic routier conventionnel	7
4.2.3	Convoi exceptionnel	7
4.3	Durées de service prévues	7
5.	ENVIRONNEMENT ET EXIGENCES DE TIERS	8
5.1	Effet sur l'environnement (exigences et mesures de protection)	8
5.2	Exigences de tiers	8
5.3	Intégration du projet dans le site et le paysage	8
5.4	Traversée de conduites industrielles	8
5.4.1	Canalisations et conduites	8
5.4.2	Éléments relatifs à la sécurité	9
5.5	Installations de destruction de l'armée	9
6.	BESOINS SPECIFIQUES A L'EXPLOITATION ET A L'ENTRETIEN	9
6.1	Locaux de service et places de parc pour l'exploitation	9
6.2	Accessibilité, contrôlabilité et remplacement des pièces d'usure et de parties d'ouvrages particulières	9
6.3	Réserve de gabarit pour reprofilage ultérieur	9
6.4	Gestion du trafic lors d'inspections et de travaux de remise en état ultérieurs	9
6.5	Équipements spéciaux, équipements de mesure ou de régulations	9
7.	PRESCRIPTIONS PARTICULIERES DU MO	10
7.1	Choix du système statique	10
7.1.1	Ouvrage existant	10
7.1.2	Nouvel ouvrage	10
7.2	Matériaux	10
7.3	Éléments d'ouvrage standards et détails constructifs	10
7.4	Conception et esthétique	10
7.4.1	Nouvel ouvrage	10
7.4.2	Adaptation du concept	10
7.4.3	Canalisations transversales	10
7.5	Exigences d'utilisations durant les travaux de construction (gestion du trafic, largeurs utiles, vitesse signalisée, accès au chantier)	11

8.	OBJECTIFS DE PROTECTION ET RISQUES SPECIAUX	11
8.1	Exigences concernant la sécurité / sécurité vis-à-vis d'influences extérieures	11
8.1.1	Exigences relatives à la sécurité des travailleurs et des tiers	11
8.1.2	Mesures de protection de l'environnement	11
8.1.3	Dispositif anti-suicide	11
8.2	Courants vagabonds	11
8.3	Actions chimiques	11
8.4	Oscillation et limites d'accélération	11
8.5	Chocs de véhicule	11
8.5.1	Trafic routier	11
8.6	Incendie	11
8.7	Séisme	11
8.8	Explosion	12
8.9	Stabilité des versants	12
8.10	Autres actions accidentelles : crue, chute de pierres, avalanches, etc.	12
8.11	Risques acceptés (phase de chantier et phase d'exploitation)	12
8.11.1	Durant les travaux	12
8.11.2	En phase d'exploitation	12
9.	PRESCRIPTIONS NORMATIVES	13
9.1	Classe d'ouvrage	13
9.2	Exigences pour la limitation des fissures	13
9.3	Contreflèches	13
9.4	Catégorie de précontrainte	13
10.	SIGNATURES	14
10.1	Mandataire	14
10.2	Maître de l'Ouvrage	14

1. BUT ET DOMAINE D'APPLICATION

1.1 Objectifs

1.1.1 Objectifs généraux

Le Service des ponts et chaussées du canton de Fribourg projette de créer une nouvelle liaison routière pour diminuer le volume de trafic à l'entrée Sud-Est de la Ville de Fribourg, côté Marly.

L'objectif principal est de créer un nouvel axe routier qui permette aux usagers d'atteindre la jonction autoroutière de Matran sans traverser la Ville de Fribourg.

Le nouveau tracé, d'une longueur totale d'env. 3.5 km, comprend différents ouvrages (Pont du Copy, Pont de Chésalles, Pont d'Hauterive et PI Crausa, ...).

Les ponts d'Hauterive et de Chésalles ont fait l'objet d'un concours de projet.

1.1.2 Objectifs spécifiques

La présente convention d'utilisation porte uniquement sur le projet et la réalisation du Pont d'Hauterive.

Le règlement du concours fixe les objectifs spécifiques du projet.

1.2 Délimitation

La présente convention d'utilisation porte sur les prestations de génie civil suivantes :

- Structures porteuses y compris conception et dimensionnement des fondations
- Equipements :
 - joints de chaussée
 - appuis mécaniques
 - étanchéité et revêtement du tablier
 - mesures de protection des puits de fondation
 - équipement du tablier (dispositifs de sécurité, barrières anti-suicide, système d'évacuation des eaux, éclairage, conduites industrielles)

Les éléments suivants sont confiés à d'autres mandataires :

- Tracé, marquages et signalisation
- Modèles géologique, géotechnique et hydrogéologiques
- Impacts sur l'environnement
- Relevés géométriques et topographiques

2. BASES

2.1 Normes, directives et documentations

Normes SIA relatives au projet de l'ouvrage existant

Néant

Normes SIA relatives au projet de nouveaux éléments

SIA 260	(2013) Bases pour l'élaboration des projets de structures porteuses
SIA 261	(2014) Actions sur les structures porteuses
SIA 261/1	(2003) Actions sur les structures porteuses – Spécifications complémentaires
SIA 262	(2013) Construction en béton
SIA 262/1	(2013) Construction en béton – Spécifications complémentaires
SIA 263	(2013) Construction en acier
SIA 267	(2013) Géotechnique
SIA 267/1	(2013) Géotechnique – Spécifications complémentaires
SN EN 206 : 2013 + A1 : 2016	(2018) Béton – Spécification, performances, production et conformité
CT 2042	(2012) Prévention des désordres dus à la RAG dans les ouvrages en béton

Ensemble des directives OFROU en vigueur en particulier

- (2002) Profils types, aires de repos et de ravitaillement des routes nationales
- (2020) Détails de construction des ponts
- (2005) Surveillance et entretien des ouvrages d'art des routes nationales
- (2005) Elaboration des projets et construction des ouvrages d'art des routes nationales
- (1998) Valeur de conservation des ouvrages d'art
- (2020) Chocs provenant de véhicules routiers

Ensemble des documentations OFROU en vigueur en particulier

- (2009) Dimensionnement et vérification des dalles de roulement des ponts routiers
- (2020) Manuel Technique Ouvrages d'arts (K) 22 001, édition juillet 2020
- (2020) Manuel Technique Tracé/environnement (T/U) 21 001, édition juillet 2020

Ensemble des directives cantonales en vigueur

A définir ultérieurement.

2.2 Bases relatives au projet

Les bases spécifiques au projet du Pont d'Hauterive sont les suivantes :

- [1] Règlement du concours de projet du 09.05.2019
- [2] Contenu du dossier « Pegasus » remis par le groupement GMO
- [3] Rapport du Jury
- [4] PV des séances de projet MO – GMO

- [5] PV des séances de projet externes avec les autres mandataires
- [6] Préavis des Services internes du Canton intégrés dans les points en suspens des séances de projet

3. DESCRIPTION DU NOUVEL OUVRAGE

Ouvrage :	Pont d'Hauterive
Commune :	Hauterive (FR) et Marly
Type d'ouvrage :	<p>pont poutre à 12 travées</p> <p>tracé en plan courbe côté Ouest (Matran)</p> <p>tablier en BAP, précontraintes longitudinale et transversale</p> <p>caisson et piles relativement étroits</p>
Montage :	<p>encorbellements partiels dans 4 travées principales 5-8</p> <p>cintre fixe en complément dans les travées 5, 7 et 8</p> <p>cintre fixe dans les autres travées</p>
Système statique :	<p>système flottant</p> <p>liaisons piles/tablier monolithiques en tête des piles P3-P7</p> <p>articulation de flexion longitudinale en tête de la pile P8</p> <p>2 appuis mobiles dans le sens longitudinal et</p> <p>1 appui bloqué transversalement en tête des autres piles</p> <p>2 appuis mobiles en tous sens et</p> <p>1 appui de guidage longitudinal au droit des 2 culées</p>
Piles :	<p>section constante rectangulaire creuse, piles P3-P8</p> <p>section constante rectangulaire pleine, piles P1, P2, P9 et P10</p>
Culées :	<p>munies d'une chambre de visite</p> <p>complétées par des murs de soutènement</p>
Fondations :	<p>pieux forés tubés DN 130 cm</p> <p>culée Marly, piles P1-P3 et P6</p> <p>pieux forés tubés DN 100 cm</p> <p>culée Matran, piles P7-P10</p> <p>puits fondés dans la molasse</p> <p>puits spécial étanché, pile P5 dans décharge PILA</p> <p>puits conventionnel, pile P4 à l'Est de la Sarine</p>
Longueur totale de l'ouvrage :	798 m
Largeur totale du tablier:	14.37 m (avec parapets)
Largeur de la chaussée :	9.15 m
Largeur de la voie mobilité douce :	3.45 m
Surface totale du tablier	$798 \times 14.37 = 11'467 \text{ m}^2$
Pente longitudinale :	1%
Pente transversale :	3% à 7%

4. OBJECTIFS GÉNÉRAUX POUR L'UTILISATION

4.1 Objectifs du projet

Voir chap. 1.1

4.2 Utilisation de l'ouvrage

4.2.1 Composition de la nouvelle chaussée

2 voies de circulation	2 x 3.5 m
1 accotement	1 x 1.90 m
1 voie mobilité douce	1 x 3.60 m
largeur totale	13.40 m

4.2.2 Trafic routier conventionnel

modèle de charge 1 selon SIA 269/1

$$2 \times Q_{k1} = 2 \times 300 \text{ kN}$$

$$2 \times Q_{k2} = 2 \times 200 \text{ kN}$$

$$q_{k1} = 9.0 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{k2} = q_{kr} = 2.5 \text{ kN/m}^2$$

$$\alpha_{Q1} = \alpha_{Q2} = \alpha_{Qi} = 0.90$$

freinage / démarrage

$$QA_k = QB_k = 1.2 \times \alpha_{Q1} \times Q_{k1} + 0.1 \times \alpha_{Q1} \times q_{k1} \times b_1 \times l = 2'263 \text{ kN} > 900 \text{ kN}$$

$$QA_k = QB_k = 900 \text{ kN}$$

4.2.3 Convoi exceptionnel

La route est classée comme un axe de convois exceptionnels de type II (240 t au sens de la SIA 261/1).

4.3 Durées de service prévues

Les durées d'utilisation suivantes sont convenues :

Structures porteuses définitives y compris pieux et puits	100 ans
Étanchéité du tablier :	50 ans
Revêtement, couches de protection et de liaison :	50 ans
Revêtement, couche de roulement :	25 ans
Parapets :	50 ans
Équipements :	25 ans
Joints de chaussée (construction / parties d'usure) :	50 / 25 ans

5. ENVIRONNEMENT ET EXIGENCES DE TIERS

5.1 Effet sur l'environnement (exigences et mesures de protection)

Le périmètre du projet de la liaison routière entre Marly et Matran se trouve entièrement en secteur de protection des eaux souterraines Au.

Les eaux de chaussées seront conduites gravitairement à l'intérieur du caisson jusqu'à la culée Matran puis transférées au moyen d'une conduite enterrée jusqu'au bassin de décantation situé au Nord des piles P7 et P8.

5.2 Exigences de tiers

Les contraintes particulières suivantes ont été fixées au chap. 2.7 du règlement du concours :

- Maintien du tracé actuel de la route de la Gérinne.
- Prise en compte du tracé des 3 lignes à haute tension (3 x 60 kV) qui seront mises en souterrain par le groupe e avant le début des travaux du pont d'Hauterive.
- Maintien en service du captage d'eau situé au km 2 + 180 (source Herren) durant tous les travaux.
- Prise en compte de la conduite d'alimentation en eau sous pression de la Ville de Fribourg au km 2 + 120 ; cette conduite peut le cas échéant être déplacée.
- Aucune construction provisoire ou définitive dans la zone alluviale d'importance nationale qui suit le lit et les berges de la Sarine.
- Prise en compte des exigences sévères relatives à l'implantation éventuelle d'une pile à l'intérieur du périmètre de l'ancienne décharge polluée de la PILA.
- Préservation impérative du site archéologique « L'abri de Posieux » situé dans les falaises molassiques de la Sarine.

5.3 Intégration du projet dans le site et le paysage

Des exigences particulières relatives à l'intégration de l'ouvrage dans le site ont été formulées au chap. 2.15 du règlement du concours :

- L'ouvrage devra s'inscrire dans le site de manière harmonieuse.
- Une attention particulière sera portée à l'intégration des aménagements et des ouvrages annexes (culées, murs, talus).
- Les nuisances sonores et visuelles doivent être atténuées au maximum, notamment par rapport à l'abbaye cistercienne d'Hauterive, la plus ancienne de Suisse romande, fondée en 1138.

5.4 Traversée de conduites industrielles

5.4.1 Canalisations et conduites

Tous les équipements de l'ouvrage seront conçus de manière à faciliter leur accès ainsi que l'entretien et le remplacement des éléments d'usure.

Les conduites suivantes sont prévues dans le caisson :

- Eaux de chaussée, DN 250, côté Nord
- Conduites industrielles
- Réserves 4 PE 120

Les principes suivants seront respectés :

- Conduites des eaux de chaussée équipée d'un double manteau

- Conduites curables
- Sacs d'écoulement réglables en hauteur
- Eviter les surverses en prévoyant un nombre suffisant de grilles d'écoulement et en limitant les déformations permanentes du tablier

5.4.2 Eléments relatifs à la sécurité

La transition entre le pont et les tracés à ciel ouvert sera exécutée selon les directives en vigueur.

5.5 Installations de destruction de l'armée

Néant

6. BESOINS SPECIFIQUES A L'EXPLOITATION ET A L'ENTRETIEN

6.1 Locaux de service et places de parc pour l'exploitation

Néant.

6.2 Accessibilité, contrôlabilité et remplacement des pièces d'usure et de parties d'ouvrages particulières

Les équipements suivants seront installés dans l'ouvrage pour sa surveillance et son entretien :

- 3 passerelles mobiles à l'intérieur du caisson pour inspecter ce dernier dans les 3 travées centrales, entre les piles P3 et P6.
- Système d'accès aux piles de section creuse P3 à P8 :
 - o porte d'accès au pied de la pile
 - o trou d'accès sécurisé depuis le caisson en tête de la pile
 - o échelles de visite avec paliers intermédiaires

6.3 Réserve de gabarit pour reprofilage ultérieur

Néant.

6.4 Gestion du trafic lors d'inspections et de travaux de remise en état ultérieurs

Toutes les interventions sur la chaussée, dans l'optique d'une inspection, d'investigations ou interventions in situ sont à annoncer au service d'entretien, afin que les mesures de sécurité, de fermeture ou de déviation du trafic puissent être définies préalablement.

La sécurité des usagers des voies de circulation en service doit être garantie en tout temps.

6.5 Equipements spéciaux, équipements de mesure ou de régulations

Le nouvel ouvrage sera équipé d'un système de mesures lors de sa réalisation.

Un programme de contrôle du MO sera élaboré lors de l'appel d'offres. Ce programme fixera les exigences relatives au plan de contrôle de l'entrepreneur et décrira les bases du plan de contrôle du MO.

Un plan de surveillance et un plan d'entretien seront élaborés après la réalisation des travaux.

7. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES DU MO

7.1 Choix du système statique

7.1.1 Ouvrage existant

Néant.

7.1.2 Nouvel ouvrage

Le nouvel ouvrage sera aussi monolithique que possible.

7.2 Matériaux

Selon SIA 262 (2013), SIA 267 (2013) et SN EN 206 : 2013 + A1 : 2016 (2018).

7.3 Eléments d'ouvrage standards et détails constructifs

La géométrie des parapets, de la dalle de transition et des extrémités de l'ouvrage respectera la directive OFROU « Détails de construction de ponts ».

Les détails de construction des équipements respecteront les exigences du Manuel technique OFROU (K).

Un dispositif de retenue similaire à celui du pont de la Poya, avec deux caissons métalliques et filière continue de protection côté mobilité douce, sera disposé entre la chaussée routière et la voie de mobilité douce. L'étanchéité de la dalle de roulement sera continue sous le dispositif susmentionné.

7.4 Conception et esthétique

7.4.1 Nouvel ouvrage

La conception structurale et architecturale du projet « PEGASUS » déposée par GMO dans le cadre du concours de projet doit être maintenue.

Les adaptations éventuelles doivent être mentionnées dans la présente convention d'utilisation et dans la base du projet.

7.4.2 Adaptation du concept

Les adaptations mineures suivantes du projet déposé dans le concours ont été apportées dans le projet de mise à l'enquête :

- Travée centrale augmentée de 163 à 165 m.
- Travées adjacentes réduites de 95 à 94 m.
- Travée P9 – P10 augmentée de 45 à 46 m.
- Travée P2 – P3 réduite de 65 à 63 m.
- Concept de la précontrainte dans les ponts d'accès.

7.4.3 Canalisations transversales

Les conduites transversales du système d'évacuation des eaux de chaussées seront réalisées avec un matériau résistant aux UV et de couleur grise, pour améliorer l'intégration de l'ouvrage dans le site.

7.5 Exigences d'utilisations durant les travaux de construction (gestion du trafic, largeurs utiles, vitesse signalisée, accès au chantier)

La réalisation du Pont d'Hauterive devra impérativement s'insérer dans celle du nouvel axe routier.

Un déroulement et un programme prévisionnels des travaux devront donc être élaborés dès la phase de l'avant-projet.

8. OBJECTIFS DE PROTECTION ET RISQUES SPECIAUX

8.1 Exigences concernant la sécurité / sécurité vis-à-vis d'influences extérieures

8.1.1 Exigences relatives à la sécurité des travailleurs et des tiers

La sécurité des travailleurs doit être garantie en tout temps avec notamment la mise en place de systèmes de retenue et de protection conformes aux normes en vigueur.

La sécurité des tiers doit être garantie en tout temps.

8.1.2 Mesures de protection de l'environnement

Toutes les directives en vigueur relatives à la protection de l'environnement devront être respectées durant la phase de travaux et en phase d'exploitation.

8.1.3 Dispositif anti-suicide

Le dispositif proposé dans le concours de projet est maintenu pour la mise à l'enquête.

8.2 Courants vagabonds

Néant

8.3 Actions chimiques

Prendre en compte l'agressivité des eaux due à la décharge de la PILA.

8.4 Oscillation et limites d'accélération

Néant

8.5 Chocs de véhicule

8.5.1 Trafic routier

Selon SIA 261.

8.6 Incendie

Néant.

8.7 Séisme

Selon SIA 261 et selon rapport GEOTEST (annexe A11 du règlement [1]).

8.8 Explosion

Voir chapitre 8.11.2.

8.9 Stabilité des versants

Le rapport géologique/géotechnique (annexe A11 du règlement [1]), mentionne un risque de glissement faible dans le secteur de la Comba (km 2'740 à 3'140) à proximité de la culée Nord-Ouest de l'ouvrage.

Ce risque est à considérer dès la phase d'avant-projet.

8.10 Autres actions accidentelles : crue, chute de pierres, avalanches, etc.

Les crues de la Sarine en phase de montage et d'exploitation doivent être prises en compte dans la conception des fondations et plus particulièrement dans celle des puits des piles P4 et P5.

Les périodes de retour suivantes sont convenues :

- Q_{100} en phase de chantier
- Q_{1000} en phase d'exploitation

8.11 Risques acceptés (phase de chantier et phase d'exploitation)

8.11.1 Durant les travaux

Une matrice de risques sera établie dès la phase du projet de détail.

8.11.2 En phase d'exploitation

Le vandalisme et l'explosion de véhicule routier sur ou sous l'ouvrage sont considérés comme un risque accepté par le MO.

9. PRESCRIPTIONS NORMATIVES

Voir chapitre 2.1 de la présente convention d'utilisation.

Sauf exceptions validées par le MO, toutes les études seront basées et réalisées selon les normes SIA et VSS en vigueur.

Sauf exceptions validées par le MO, toutes les études seront basées et réalisées selon les recommandations et directives de l'OFROU en vigueur (manuel technique K n°22 001-00000).

9.1 Classe d'ouvrage

Classe d'ouvrage : CO III

9.2 Exigences pour la limitation des fissures

Les exigences suivantes sont fixées :

Phases de montage

- Tablier des encorbellements des piles P4, P5 et P6
 $\sigma_{c,max} = +1.0 \text{ N/mm}^2$
- Ponts d'accès
 $\sigma_{c,max} = +2.0 \text{ N/mm}^2$

Phase d'exploitation

- Tablier sans les parapets
stade 1 homogène à l'état permanent final ($\sigma_{c,max} = +1.0 \text{ N/mm}^2$)
- Parapets
exigences élevées
- Autres structures
exigences accrues

Ames

Le comportement à la fissuration des âmes du tablier fortement sollicitées au cisaillement dans les travées principales sera vérifié.

9.3 Contreflèches

Les contreflèches de montage du tablier sont à évaluer en tenant compte de l'introduction progressive du poids propre et de la précontrainte, en tenant compte de l'évolution du retrait, du fluage et des pertes de précontrainte.

Un modèle de calcul avec structure porteuse évolutive est requis.

9.4 Catégorie de précontrainte

Le recours intégral à une précontrainte de catégorie C pour l'ensemble de l'ouvrage est admis disproportionné, notamment pour la précontrainte d'encorbellement et la précontrainte transversale.

Un nombre représentatif de câbles de précontrainte longitudinale des ponts d'accès ainsi que de précontrainte de continuité et de clavage des grandes portées sera cependant prévu de type C, afin de permettre un suivi proportionné de l'évolution à long terme de la précontrainte.

10. SIGNATURES

10.1 Mandataire

Groupement GMO

D. Rizzon

Chef de projet

Date :

Signature :

B. Houriet

Chef de projet suppléant

Date :

Signature :

10.2 Maître de l'Ouvrage

Service des ponts et chaussées

Denis Wéry

Chef de section

Date :

Signature :

D. Chatton

Chef de projet

Date :

Signature :