



küng et associés
ingénieurs civils sia

République et canton de Genève

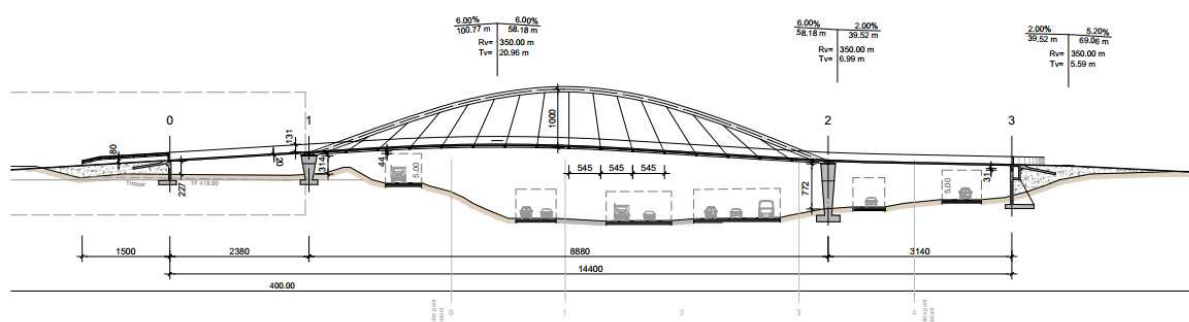
DETA

Passerelle sur l'A1

Convention d'utilisation

Lausanne, le 31 mars 2021
version 1.03

COUPE LONGITUDINALE 1:500



SITUATION 1:500

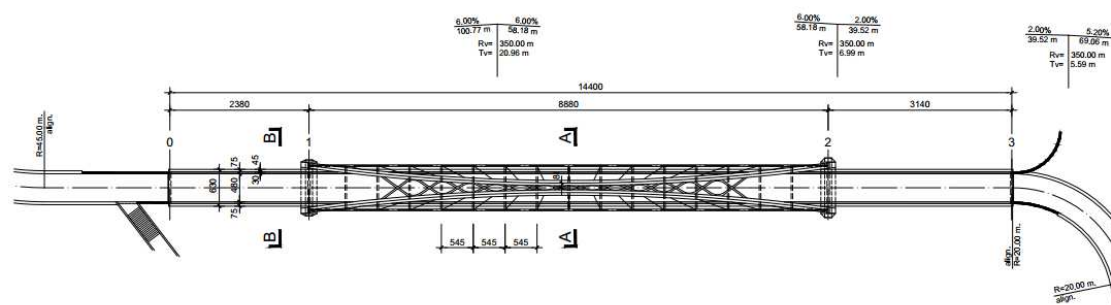


Table des matières

1	Buts généraux de l'utilisation de l'ouvrage	4
1.1	Description du projet	4
1.2	Description de l'ouvrage	4
1.2.1	Durée d'utilisation planifiée	6
1.2.2	Gabarit de l'espace libre (norme VSS 640 201)	6
1.2.3	Utilisation de l'ouvrage	7
1.2.4	Capacité portante de l'ouvrage	7
2	Exigences relatives à l'environnement et exigences des tiers	8
2.1	Impacts du chantier durant les travaux	8
2.2	Effets sur l'environnement	8
2.3	Exigences des tiers	8
2.4	Conduites et canalisations	9
3	Besoin de l'exploitation et de la maintenance	9
3.1	Voirie	9
3.2	Pentes (longitudinale et transversale)	9
3.3	Système de retenue	9
3.4	Evacuation des eaux	9
3.5	Accessibilité des éléments d'ouvrage (culées, appuis, etc.)	9
3.6	Plan de contrôle	9
3.7	Superstructure routière	10
3.8	Protection contre les courants vagabonds	10
3.9	Précontrainte (catégorie protection)	10
3.10	Surveillance et équipements de mesures	10
3.11	Entretien de l'ouvrage	10
4	Objectifs particuliers du Maître d'Ouvrage	11
4.1	Choix du système statique	11
4.2	Matériaux	11
4.3	Parties d'ouvrages standardisées et détails constructifs	11
4.4	Système de retenue	11
4.5	Gestion du trafic pendant le chantier	11
4.6	Exigences en matière de fissuration (SIA 262 :2013 tableau 17)	12
4.7	Conception architecturale et esthétique	12
4.8	Vérification de la sécurité structurale d'ouvrages existants	12
4.9	Exigences relatives aux équipements de l'ouvrage	12
4.10	Joints de chaussées	12

4.11	Appuis	12
4.12	Système d'étanchéité et de revêtement	12
4.13	Dispositifs de protection contre le bruit	12
5	Objectifs de protection et risques particuliers	13
5.1	Exigences de sécurité des travailleurs et des tiers	13
5.1.1	Durant les travaux	13
5.1.2	En phase d'exploitation	13
5.2	Risques acceptés (crues, séismes, accidents, incendies, etc.)	13
5.2.1	Durant les travaux	13
5.2.2	En phase d'exploitation	13
6	Documentation	14
6.1	Normes	14
6.2	Directives et documentations	14
6.3	Bases à disposition	14
7	Signatures	15

1 Buts généraux de l'utilisation de l'ouvrage

1.1 Description du projet

Dans le cadre de la création d'une piste cyclable reliant le centre de Genève au CERN (conseil européen pour la recherche nucléaire), deux passerelles seront construites afin de traverser l'entrée de l'autoroute A1 ainsi que l'entrée sur la route de Pré-Bois. Ceci a pour but de sécuriser la circulation des cyclistes et des piétons. Cette convention d'utilisation concerne la passerelle traversant l'entrée de l'autoroute A1.

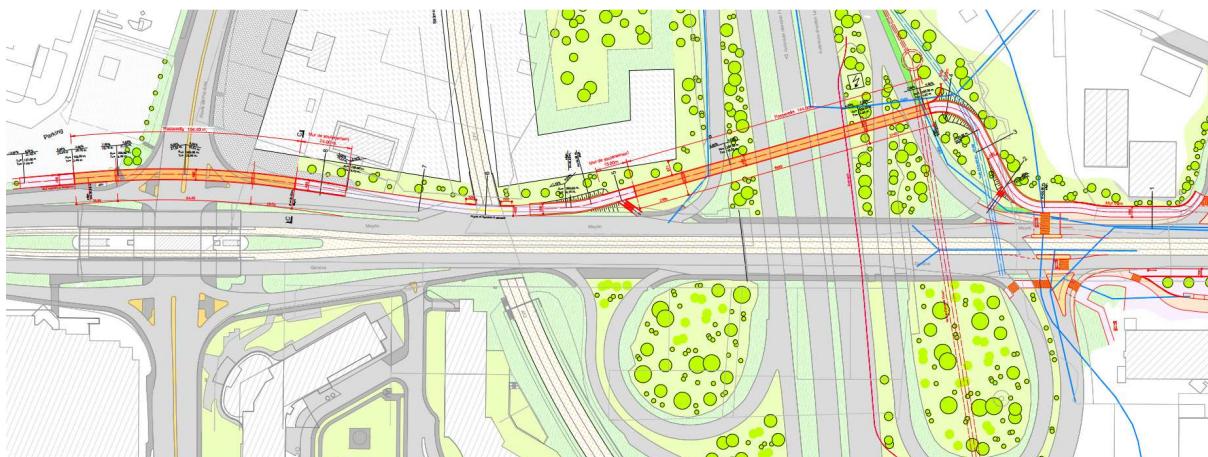


Figure 1: Situation de la piste cyclable

1.2 Description de l'ouvrage

La passerelle sur l'A1 sera constituée de 3 travées de 23.80, 88.80, 31.40 mètres pour une longueur totale de 144.00 mètres. La travée de 88.80 mètres sera soutenue par deux arcs en acier d'environ 95.00 mètres de type ROR 914/30 et des câbles en acier type DETAN $\varnothing 42$. La section transversale du tablier sera en forme d'auge en BFUP. La situation et les données principales sont montrées aux la figures suivantes.

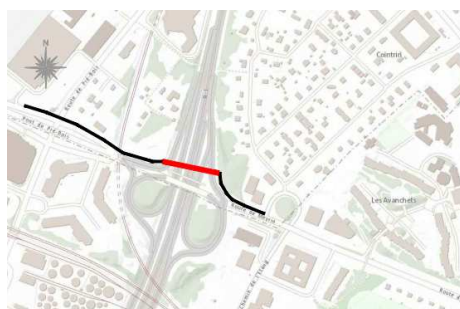


Figure 2: Plan de situation



Figure 3: Situation de la passerelle

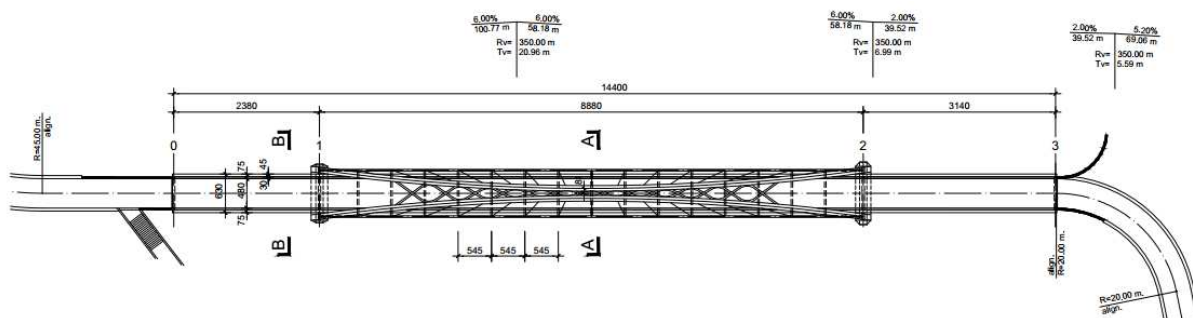


Figure 4: Vue en plan de la passerelle

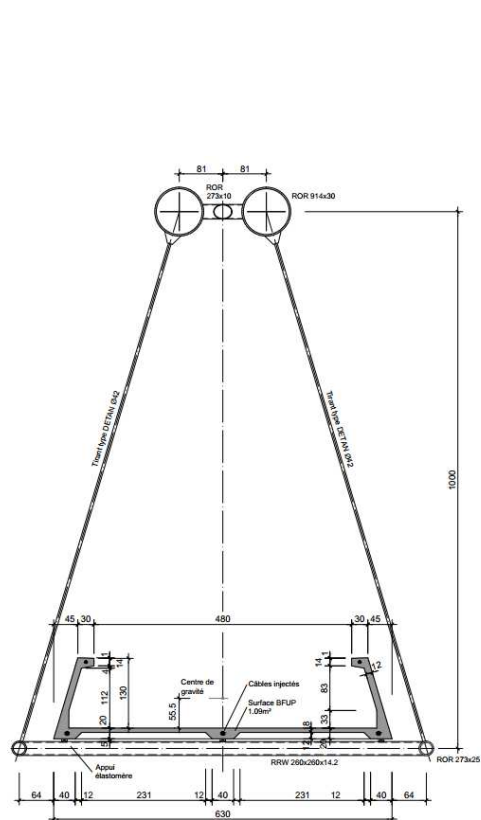


Figure 5: Coupe A-A

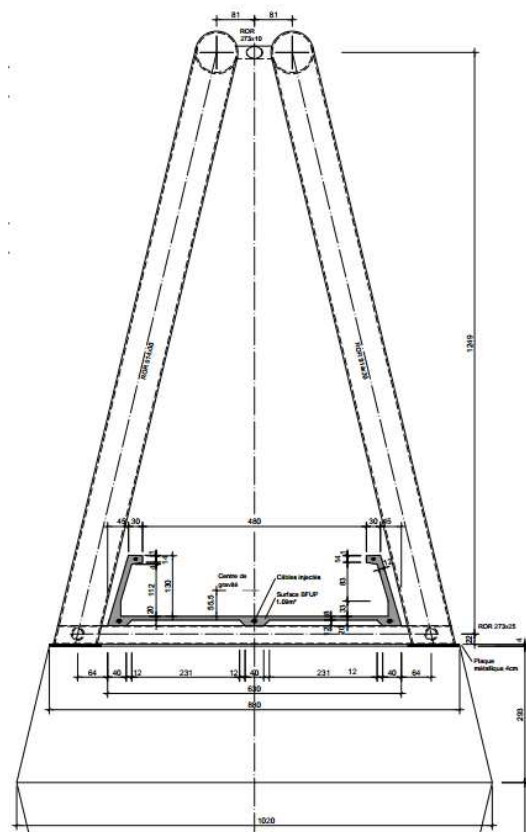


Figure 6: Coupe B-B

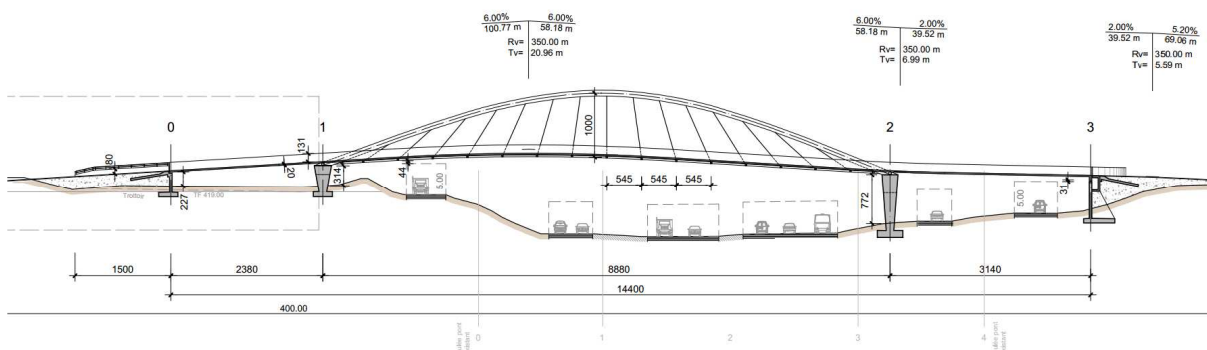


Figure 7: Coupe longitudinale de la passerelle

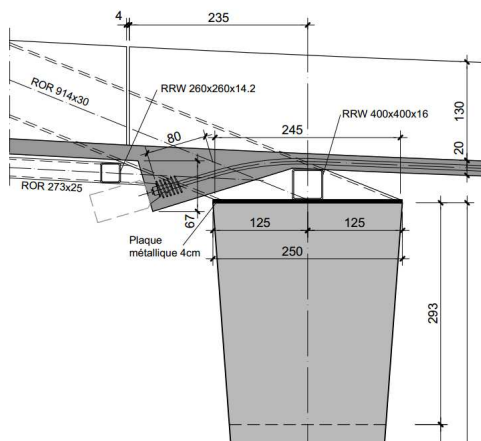


Figure 8: Coupe type d'une entretoise

1.2.1 Durée d'utilisation planifiée

Selon la norme SIA 260 (2013) – Bases pour l'élaboration des projets de structures porteuses, article 2.3.2, les exigences pour les durées d'utilisation prévues sont décrites ci-dessous.

Par expérience et selon les normes actuelles, les ouvrages d'art sont prévus pour une durée d'utilisation de 100 ans.

La durée de vie des éléments de construction remplaçables est de 25 ans au maximum.

1.2.2 Gabarit de l'espace libre (norme VSS 640 201)

- Hauteur minimale entre le bas du tablier et la route doit être au minimum de 5.00 mètres pour permettre la bonne circulation des véhicules empruntant l'autoroute A1.
- Hauteur minimale de 2.65 mètres entre l'entretoise la plus basse et le haut du tablier pour la circulation des piétons et des cyclistes.
- Hauteur minimale de 2.80 mètres entre l'entretoise la plus basse et le haut du tablier pour permettre la bonne circulation des engins de la voirie du type RAVO.
- Largeur minimale du tablier de 4.80 mètres pour les 4 voies de circulation (2 pour les piétons et 2 pour les cyclistes).
- Largeur minimale du tablier de 1.80 mètres pour permettre la bonne circulation des engins de la voirie du type RAVO.
- Distance minimale entre la ligne à haute tension et la partie la plus proche de la passerelle à respecter (soit 5,2 mètres au stade de montage selon l'annexe 3 de l'ordonnance sur les lignes électriques aériennes et 9,7 mètres au stade de service selon la directive de la SUVA 1863).
(A noter que la ligne à haute tension sera enfouie avant la construction de la passerelle)

1.2.3 Utilisation de l'ouvrage

Hormis les véhicules d'entretien, cette passerelle sera réservée à la mobilité douce. Des bornes aux extrémités de la passerelle seront disposées de manière permanente afin d'éviter l'entrée d'un véhicule lourd sur cette dernière.

1.2.4 Capacité portante de l'ouvrage

Selon la norme SIA 261 (2014) chapitre 9, la capacité portante d'une passerelle piétonne est de 400 kg/m², ce qui équivaut à un rassemblement de personne.

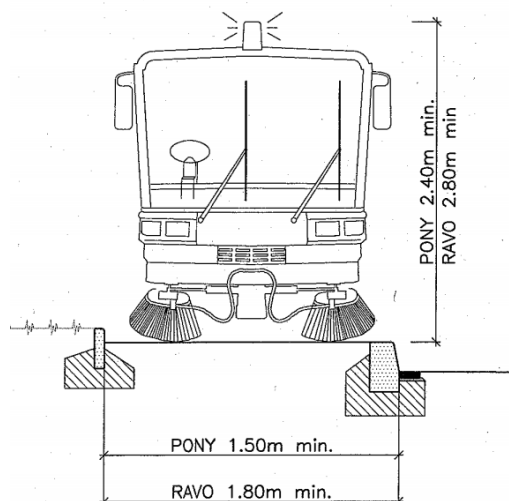


Figure 9: Engin d'entretien type RAVO

Selon les directives du Canton de Genève, voici le cas de charge pour un engin d'entretien type RAVO :

Charge d'un groupe d'essieu à deux axes. La charge d'essieu $Q_k = 75$ kN est transmise à la construction par deux roues à surfaces d'application carrées de 0,2 m de côté. L'action concomitante des piétons doit être considérée.

Le coefficient de calibrage de la charge d'essieu α_Q est admis égal à 1,0.

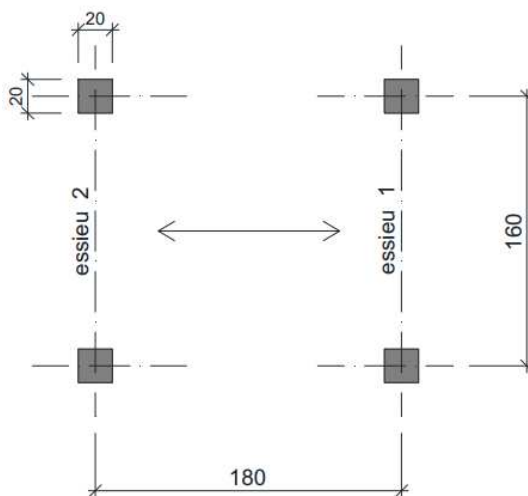


Figure 10: Disposition des essieux d'un engin d'entretien type RAVO

2 Exigences relatives à l'environnement et exigences des tiers

2.1 Impacts du chantier durant les travaux

L'impact du chantier doit être le minimum possible. L'OFROU demande à ce qu'aucune voie de circulation ne soit fermée pendant toute la durée des travaux.

2.2 Effets sur l'environnement

L'impact du chantier au niveau environnement doit être le minimum et respecter les directives en vigueur.

2.3 Exigences des tiers

Aucune pile ne doit être disposée entre la sortie direction Vernier et l'autoroute en vue du futur projet d'élargissement de cette dernière. Le projet UPlaNS de l'OFROU exige qu'aucun pilier ne doit être placé dans l'enceinte de la galerie Casaï ni, si possible, dans une bande de 5 mètres de part et d'autre de cette enceinte.

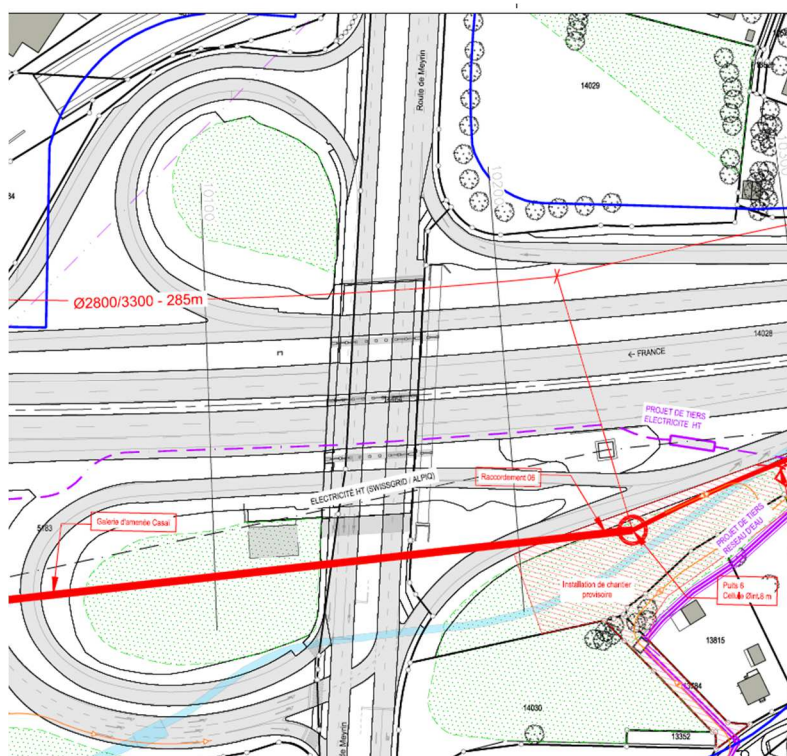


Figure 11: Tracé de la galerie Casaï

Le service des ouvrages d'art du canton de Genève demande également la possibilité de démonter la passerelle future en BFUP tout en conservant la structure métallique de l'arc dans le cas où des éléments en BFUP devaient être remplacés suite à une usure précoce ou à un choc.

2.4 Conduites et canalisations

Les plans de conduites et de canalisations doivent être demandés aux services concernés avant le début des travaux.

3 Besoin de l'exploitation et de la maintenance

3.1 Voirie

Les engins de type RAVO ainsi que les engins de type PONY seront nécessaires au bon entretien de la passerelle. La largeur de 1.80 mètres et de respectivement 1.50 mètres de ces engins empêcheront la bonne circulation des passagers de la passerelle. Une voie pour piéton ainsi qu'une voie pour cycliste sera tout de même praticable.

3.2 Pentes (longitudinale et transversale)

Longitudinalement, la pente du tablier varie entre 2 et 6% et aucune pente dans le sens transversal

3.3 Système de retenue

La forme en auge de la section transversale permet d'avoir un garde-corps incorporé au tablier (voir figure 4 et 5). Le retour à l'extrémité supérieure sert également de main courante.

3.4 Evacuation des eaux

L'évacuation de l'eau est assurée par une pente de part et d'autre du tablier. Des caniveaux disposés aux extrémités de la passerelle garantissent la récupération de ces eaux. Elles seront ensuite acheminées jusqu'aux différentes canalisations d'évacuation des eaux. Aucune eau ne pourra être rejetée dans les canalisations de l'OFROU.

3.5 Accessibilité des éléments d'ouvrage (culées, appuis, etc.)

Les appuis des culées ainsi que les joints des culées pourront être inspectés depuis le couloir de visite des culées. Les appuis néoprène sur les entretoises des arcs devra faire l'objet d'une inspection en fermant l'autoroute avec un camion nacelle. Les joints et appuis au droit des piles pourront être inspectés en dehors du gabarit de l'OFROU en tout temps en avertissant les UT.

Les têtes des câbles de précontrainte pourront également être inspectés depuis le couloir de visite ou depuis les piles. Des appareils de mesures et de contrôles pourront être mis pour une surveillance accrue.

3.6 Plan de contrôle

Un plan de contrôle devra être établi d'ici la fin du projet avec pour objectif :

- Le contrôle des fibres en acier ressortant de l'ouvrage (tous les 2 ans)
- La déformation de l'ouvrage (tous les 5 ans)
- L'inspection des appuis et des joints (tous les 5 ans)

3.7 Superstructure routière

Le tablier en BFUP permet de ne pas avoir de superstructure. En effet, le BFUP permet déjà une étanchéité du tablier.

3.8 Protection contre les courants vagabonds

Les ouvrages devront être protégés contre les courants vagabonds.

3.9 Précontrainte (catégorie protection)

La précontrainte sera disposée :

- Dans la partie inférieure du tablier (partie de l'arc) sous forme de câbles gainés graissés. Ce dispositif permet le remplacement des câbles en cas d'usure et le remplacement des éléments en BFUP. La précontrainte a pour but de claver les éléments préfabriqués entre eux.
- Dans la partie inférieure du tablier (partie des extrémités) sous forme de câbles injectés. Ce dispositif ne permet pas le remplacement des câbles en cas d'usure ou le remplacement des éléments en BFUP. La précontrainte a un but statique en stade de service et au stade ultime.
- Dans la partie supérieure dans la main courante (partie de l'arc) sous forme de monotorons gainés graissés. Ce dispositif permet le remplacement des câbles en cas d'usure et le remplacement des éléments en BFUP. La précontrainte a pour but de claver les éléments préfabriqués entre eux.
- Dans la partie supérieure dans la main courante (partie des extrémités) sous forme de câbles injectés. Ce dispositif ne permet pas le remplacement des câbles en cas d'usure ou le remplacement des éléments en BFUP. La précontrainte a un but statique en stade de service et au stade ultime, elle est mise uniquement aux extrémités de la poutre sur deux appuis pour contrebalancer la précontrainte inférieure.
- Les gaines seront isolées électriquement afin de prévenir la corrosion due au courants vagabonds.

3.10 Surveillance et équipements de mesures

Des appareils de mesures et de contrôles seront mis pour une surveillance accrue des têtes des câbles de précontrainte.

Une surveillance géométrique via des relevés 3D seront mis en place pour l'arc et les poutres sur deux appuis des passerelles.

3.11 Entretien de l'ouvrage

L'entretien de l'ouvrage consiste au nettoyage des joints au minimum 2 fois par année.

4 Objectifs particuliers du Maître d'Ouvrage

4.1 Choix du système statique

Les travées de bords sont des poutres simplement appuyées tandis ce que la travée centrale est de type arc et câble.

4.2 Matériaux

L'usage du bois était proscrit par le Maître d'Ouvrage. Les matériaux choisis pour les différentes parties de la passerelle sont les suivants :

Matériaux choisis pour la passerelle	
Piles et culées	Béton armé
Tablier	BFUP
Arcs	Profilés en acier
Suspentes	Câbles en acier

4.3 Parties d'ouvrages standardisées et détails constructifs

Les voussoirs du tablier seront préfabriqués en usine avant d'être assemblés à l'aide de la précontrainte. La section est celle des figures 4 et 5, et chaque voussoir aura une longueur 5,45 mètres.

4.4 Système de retenue

La forme en auge de la section transversale permet d'avoir un garde-corps incorporé au tablier (voir figure 4 et 5).

Il aura une hauteur de 1,30 mètres afin de respecter les normes VSS pour du trafic vélo-piéton.

4.5 Gestion du trafic pendant le chantier

Le trafic de l'autoroute ne sera pas interrompu durant le chantier mais simplement dévié lors des phases proches des voies de circulation. Des fermetures de nuit sont envisagées pour les pose des éléments préfabriqués en acier ou en BFUP.

La Route de Meyrin ne sera pas interrompue et le trafic sera dévié lors des phases proches des voies de circulation. Des

4.6 Exigences en matière de fissuration (SIA 262 :2013 tableau 17)

Etat d'utilisation	Exigences / limites de service
Eviter une défaillance fragile (lorsque f_{ctd} est atteint)	Elevées (A)
Limiter l'ouverture des fissures sous déformations imposées ou entravées (lorsque f_{ctd} est atteint)	Elevées (C)
Limiter l'ouverture des fissures pour les cas de Charge quasi permanents	Elevées (C)
Limiter l'ouverture des fissures pour les cas de charge fréquent	Elevées (C)

4.7 Conception architecturale et esthétique

Afin de garder une continuité entre les différents ouvrages de la piste cyclable, la passerelle sur l'A1 doit être similaire à la passerelle des Coquelicots.

4.8 Vérification de la sécurité structurale d'ouvrages existants

Voir rapport technique.

4.9 Exigences relatives aux équipements de l'ouvrage

La passerelle devra disposer d'amortisseurs afin de pouvoir reprendre les vibrations.

4.10 Joints de chaussées

Des joints de chaussées seront disposés aux extrémités des poutres simples. La passerelle disposera de 4 joints de chaussées sur sa longueur.

4.11 Appuis

Des appuis seront disposés aux extrémités des poutres simples. La passerelle disposera donc de 8 appuis pour les éléments en poutres simples.

De plus, des appuis seront disposés à chaque entretoise reliant les tirants de la passerelle. Ils seront au nombre de trois appuis par entretoises. La passerelle disposera donc de 51 appuis en néoprène.

4.12 Système d'étanchéité et de revêtement

Le tablier en BFUP permet de ne pas avoir de superstructure. En effet, le BFUP permet déjà une étanchéité du tablier.

4.13 Dispositifs de protection contre le bruit

Néant

5 Objectifs de protection et risques particuliers

5.1 Exigences de sécurité des travailleurs et des tiers

5.1.1 Durant les travaux

Les travaux se situent en milieu urbain entre la Route de Meyrin, la bretelle d'autoroute de la sortie de l'A1 et de l'autoroute A1.

Des mesures de protection devront être mises en places afin de s'assurer qu'aucun élément ne puisse tomber ou perturber la circulation des usagers.

5.1.2 En phase d'exploitation

Les fibres ne doivent pas dépasser des éléments en BFUP afin de ne pas blesser quelqu'un qui toucherait l'ouvrage. Il est nécessaire durant la vie de l'ouvrage de contrôler régulièrement si des fibres en acier ressortent.

Dans le cas d'un séisme, il existe un risque de détérioration des joints de chaussée, toutefois, la chute des éléments porteurs de part et d'autre du joint n'est pas tolérée. A cet effet, les appuis sont munis de plaques de protection anti-déchaussement.

5.2 Risques acceptés (crues, séismes, accidents, incendies, etc.)

5.2.1 Durant les travaux

Les risques acceptés par le maître de l'ouvrage sont :

- les incendies,
- les inondations,
- les explosions,
- le vandalisme.

5.2.2 En phase d'exploitation

Les risques acceptés par le maître de l'ouvrage sont :

- les incendies,
- les inondations,
- les explosions,
- le vandalisme.

6 Documentation

6.1 Normes

Norme SIA 260 (2013)	Bases pour l'élaboration des projets de structures porteuses
Norme SIA 261 (2014)	Actions sur les structures porteuses
Norme SIA 261/1 (2003)	Actions sur les structures porteuses – Spécifications complémentaires
Norme SIA 262 (2013)	Construction en béton
Norme SIA 263 (2013)	Construction en acier
Norme SIA 267 (2013)	Géotechnique
Norme SIA 358 (2010)	Garde-corps
Norme SIA 2052 (2016)	BFUP Matériaux, dimensionnement et exécution
Norme VSS SN 640 201 (2017)	Profil géométrique type Dimensions de base et gabarit d'espace libre

6.2 Directives et documentations

Néant

6.3 Bases à disposition

Néant

Maître de l'ouvrage	Sélectionner la signature.	Sélectionner la signature.
Date :		

Ingénieur Civil	Sélectionner la signature.	Sélectionner la signature.
Date :		