

Pont de la Drague - Sion

Nouveau pont routier (trafic multimodal) sur le Rhône / Liaison entre la route cantonale RC 44 (en rive gauche) et la route communale de la Drague (en rive droite)

CONCOURS DE PROJETS - Pont de la Drague à Sion

Concours d'ingénierie pour l'attribution d'un mandat d'ingénieur civil selon le règlement SIA 103 avec accompagnement par un architecte pour les prestations de conseil en architecture

Procédure du concours : ouverte à un degré

RAPPORT DU JURY

Sion, le 18 novembre 2022



Département de la mobilité, du territoire et de l'environnement
Service de la mobilité

Departement für Mobilität, Raumentwicklung und Umwelt
Dienststelle für Mobilität

CANTON DU VALAIS
KANTON VALAIS

Sommaire

1. Préambule	p.4
2. Adjudicateur, maître de l'ouvrage et organisateur	p.4
3. Type de concours et appel de candidatures	p.4
4. Objectifs du concours et du maître de l'ouvrage	p.5
4.1 Objectif du concours	
4.2 Objectifs du maître de l'ouvrage	
5. Calendrier du concours	p.5
6. Composition du jury	p.6
7. Déroulement de la procédure	p.7
8. Examen préalable	p.7-8
9. Jugement	p.8-12
9.1 Présentation des projets au jury	
9.2 1er tour de jugement	
9.3 2ème tour de jugement	
9.4 3ème tour de jugement	
9.5 Tour de repêchage	
9.6 Projets retenus pour le jugement final	
9.7 Jugement final	
10. Classement des projets	p.13
11. Attribution des prix	p.13
11.1 Admission des projets à la répartition des prix	
11.2 Répartition des prix	
12. Recommandation du jury	p.14
13. Signatures	p.15
14. Levée de l'anonymat	p.16-17
14.1 Identification des auteurs des projets classés	
14.2 Identification des auteurs des projets non classés	
15. Exposition des projets	p.18
16. Critique détaillée des projets primés et de la mention	p.19-36
17. Illustration des projets non classés	p.38-81

1. Préambule

Le jury tient à remercier le Maître de l'ouvrage (MO) d'avoir organisé un concours de projets pour confier le mandat d'étude et de réalisation du pont routier de la Drague sur le Rhône à Sion.

Par leur participation importante, les ingénieurs et les architectes ont confirmé tout l'intérêt qu'ils portent à cette forme de mise en concurrence qui leur permet de mettre en évidence leur ingéniosité et leur créativité et d'être ainsi évalués sur cette base.

Le Maître de l'ouvrage a ainsi pu constater que ce processus lui a permis d'obtenir des réponses aussi diversifiées que pertinentes aux questions posées et de comparer les avantages respectifs des diverses propositions. Il a bien mesuré la somme de travail consentie par chaque candidat.

L'abondance des propositions a bien entendu enrichi le débat au sein du jury, que ce soit sur le plan technique ou paysager. La collaboration des ingénieurs et des architectes a permis de révéler la grande richesse de solutions possibles dans un site au contexte contraignant et dont l'interprétation ne s'imposait pas d'évidence.

Le jury remercie tous les concurrents, ingénieurs et architectes, qui ont participé au concours et il félicite chacun pour le travail de qualité et pour l'effort qu'il a fourni.

2. Adjudicateur, maître de l'ouvrage et organisateur

Adjudicateur :
Canton du Valais

Maître de l'ouvrage :
Département de la Mobilité, du Territoire et de l'Environnement (DMTE)
Représenté par :
Le Service de la Mobilité (SDM), Rue des Creusets 5 - 1951 Sion

Organisateur :
L'organisation du concours est assurée par le Service de la Mobilité (SDM) du Canton du Valais avec l'appui du bureau INGES Conseil Sàrl que BAMO.

3. Type de concours et appel de candidatures

Le présent concours, qui requiert une association d'ingénieur civil et d'architecte, est un concours d'ingénierie, plus précisément un concours de projets dans le cadre d'une procédure ouverte à un degré, au sens des dispositions du Règlement SIA 142 (2009).

4. Objectifs du concours et du maître de l'ouvrage

4.1 Objectif du concours

Acteur global de la mobilité et partenaire primordial dans ce domaine du projet d'agglomération de la Ville de Sion, le SDM projette d'aménager une nouvelle liaison franchissant le Rhône et permettant de relier la rue communale de la Drague en rive droite et la route de Riddes (RC 44) en rive gauche.

Le présent concours porte concrètement sur le projet d'un pont routier (trafic multimodal) ainsi que de ses ouvrages annexes, éléments structurants de cette nouvelle liaison.

Les données et les contraintes de ce nouvel ouvrage ont été définies dans le règlement.

4.2 Objectifs du Maître de l'ouvrage

Sous réserve des voies de recours, du résultat des discussions portant sur les honoraires et les modalités d'exécution des prestations, de l'acceptation des crédits d'études et de construction, des autorisations de construire, des délais référendaires et des modifications qui pourraient être demandées par le Maître de l'ouvrage, ce dernier a l'intention de confier au groupement lauréat du concours, le mandat complet pour l'étude et la réalisation de l'ouvrage.

Les objectifs principaux du Maître de l'ouvrage sont définis dans le règlement du concours et font office de critères de jugement tels que déclinés au chapitre 9 du présent rapport.

5. Calendrier du concours

- Publication du concours et mise à disposition de la documentation dès le 17 juin 2022 ;
- Questions des concurrents jusqu'au 8 juillet 2022 ;
- Réponses du jury jusqu'au 20 juillet 2022 ;
- Rendu des projets : dernier délai le jeudi 20 octobre 2022 à 11h00 ;
- Remise des prix et vernissage de l'exposition le lundi 5 décembre 2022 à 17h30 à Sion.
Lieu : précisé au chapitre 15 du présent rapport ;
- Exposition publique des projets : dans le même lieu que le vernissage aux dates et horaires précisés au chapitre 15 ;
- Début du mandat (sous réserve des points mentionnés au chapitre 11 du règlement du concours) prévu au début 2023.

6. Composition du jury

Le jury désigné par les Maîtres d'Ouvrage était composé des personnes suivantes :

Président et représentant du Maître de l'ouvrage :

M. Vincent Pellissier, Ingénieur civil EPF, Dr ès Sciences, Ingénieur cantonal, Chef de service - SDM

Vice-président :

M. Philippe Venetz, Architecte HES-SIA-FSU, Architecte cantonal, Chef de service - SIP

Membres [par ordre alphabétique] :

Mme Geneviève Bonnard, Architecte EPF, Bonnard & Wœffray, Architectes FAS/SIA

Mme Mylène Devaux, Dr ès Sciences, Professeure HES associée, HEIA-FR

M. Stéphane Cuennet, Ingénieur civil HES, Spécialiste ouvrages d'art, OFROU

M. Raphaël Mayoraz, Géologue UNI, Dr ès Sciences, Géologue cantonal, Chef de service - SDANA

M. Jean-Christophe Putallaz, Ingénieur civil EPF-SIA

Membres professionnels [par ordre alphabétique] :

M. Philippe Varone, Président de la Ville de Sion

M. Arnaud Buchard, Coordinateur Agglo Valais Central

Suppléants professionnels :

M. Thierry Beuchat, Ingénieur civil EPF-SIA, Responsable d'ouvrages d'art

M. Eric Duc, Ingénieur civil HES, Chef de la section INFRA - SDM

Suppléants non professionnel :

M. Raphaël Marclay, Expert-comptable, Ville de Sion, Dicastère Travaux Publics et Environnement

Spécialistes-conseils [professionnels] :

M. Yves Jacquier, Ingénieur EPF, Section Rhône et Léman du Service des dangers naturels (SDNA)

M. Georges Joliat, Ingénieur HES, Ingénieur de Ville de Sion

M. Jean-Baptiste Luyet, Ingénieur civil EPF, Cellule ouvrages d'art, Section INFRA - SDM

M. Michaël Maître, Ingénieur civil EPF, Chef de projet général ferroviaire

M. Michel Mercier, Ingénieur civil EPF, Spécialiste géotechnique

M. Alexandre Métrailler, Ingénieur civil EPF, Cellule projets routiers, Section INFRA – SDM

Secrétaire de la procédure :

M. Luc Darbellay, ingénieur civil EPFL, INGES Conseil Sàrl, BAMO de la procédure de concours

7. Déroulement de la procédure

La procédure est soumise à la législation relative aux marchés publics. Le règlement et le programme du concours ont été établis au sens des dispositions du règlement des concours d'architecture et d'ingénierie SIA 142. Le concours a été lancé le 17 juin 2022 par la publication de l'avis de concours sur la plateforme simap.ch (Pages-Valais) ainsi que d'autres supports dont le Bulletin officiel du Canton du Valais.

Aucune visite du site n'a été organisée, celui-ci étant accessible en tout temps.

10 questions ont été posées sur la plateforme simap.ch dans le délai fixé au 8 juillet 2022 dans le règlement du concours. Conformément au même règlement et également via la plateforme simap.ch, le jury a répondu en date du 20 juillet à l'ensemble des questions posées.

29 concurrents ont remis un projet dans le délai imparti du 20 octobre 2022. Tous les projets ont été déposés ou transmis par voie postale à l'adresse de l'étude du notaire Grégoire Dayer à Sion.

Aucune maquette n'était exigée.

8. Examen préalable

29 projets sont rentrés chez le notaire dans le délai prescrit. Les dossiers correspondants de même que leur contenu (planches, cartables et enveloppes A et B) ont été numérotés de 1 à 29 dans l'ordre aléatoire de leur ouverture.

Les enveloppes cachetées (B) contenant la fiche d'identification, le formulaire d'engagement sur l'honneur et l'attestation requise ont été conservées à l'étude du notaire Me Grégoire Dayer à Sion. Leur contrôle préalable par ce dernier, selon les conditions imposées par le règlement du concours (anonymat et teneur des documents exigés), s'est révélé conforme pour l'ensemble des projets.

Le contrôle de recevabilité formelle des projets (contenu du cartable et de l'enveloppe A selon le règlement) a été effectué les 20 et 21 octobre 2022 dans les bureaux du SDM par MM. Jean-Baptiste Luyet du SDM et Luc Darbellay du bureau INGES Conseil Sàrl, respectivement représentant de l'organisateur (MO) et BAMO de la procédure. Pour le projet N° 29 dénommé « W », le rapport technique ne comprenait pas le devis estimatif exigé, sa recevabilité étant ainsi remise en cause.

Le contrôle technique des projets (sans aucun jugement) quant à la prise en compte des données du cahier des charges du concours (réponses aux questions comprises) a été effectué les 24, 26 et 27 octobre 2022 au SDM à Sion par MM. Jean-Baptiste Luyet et Luc Darbellay, assistés pour cette tâche spécifique par M. Jean-Christophe Putallaz, membre professionnel du jury.

A l'issue de ce contrôle il a été relevé que :

- Pour le projet N° 29 « W » ne comportant déjà pas de devis, d'autres éléments essentiels du cahier des charges n'ont en outre pas été traités (rendu incomplet) ;
- Pour certains projets, en lien avec les options structurales choisies, le tracé routier (en situation et/ou en profil en long), les accès de mobilité douce et les ouvrages annexes ont été modifiés, dans une mesure acceptable pour la plupart mais en s'écartant fortement du profil en long prescrit pour les projets N° 11 « pour un flirt » et N° 23 « Au fil de l'eau » et en traitant incorrectement les ouvrages annexes pour le projet N° 22 « K Volt » ;
- Pour d'autres projets, à des degrés divers, des informations manquantes ont été relevées ;
- Pour plusieurs enfin, le modèle de présentation n'a pas été strictement respecté sans que cela nuise à leur compréhension ;

Dès lors, il a été convenu de proposer au jury l'exclusion du projet N° 29 « W » et la recevabilité des 28 autres projets pour la suite de la procédure, avec des réserves plus ou moins importantes pour les 3 projets cités plus haut (N° 11, 22 et 23).

9. Jugement

Le jury dans son ensemble s'est réuni une 1^{ère} fois le 17 novembre 2022 dans les locaux du Couvent des Capucins à Sion pour examiner et juger les projets exposés.

En introduction aux travaux du jury, le résultat de l'examen préalable (respect des exigences de la procédure et du cahier des charges) des projets lui a été communiqué par MM. Jean-Baptiste Luyet, Luc Darbellay et Jean-Christophe Putallaz, respectivement représentant de l'organisateur (MO), secrétaire de la procédure (BAMO) et membre professionnel du jury.

Après délibérations et par souci d'ouverture, le jury a admis que les projets comportant des modifications de tracé indissociables du parti choisi par les concurrents seraient reconsidérés en vue d'une éventuelle exclusion des prix dans la mesure où ils seraient retenus pour le choix final.

Pour ce qui concerne les informations manquantes, le jury en a tenu compte lors de l'analyse et de la sélection des projets dans la mesure où elles pouvaient nuire à leur bonne compréhension.

Le jury a ensuite rappelé les critères de jugement annoncés au chapitre 12 du règlement, à savoir :

- Le respect du cahier des charges : programme, objectifs, contraintes, géométrie routière ;
- La qualité des liaisons et passages pour la mobilité douce ainsi que des passages inférieurs (route communale des Carolins et passage prévu pour desservir la parcelle 14007) ;

-
- L'insertion du projet dans son environnement y compris pour les rampes d'accès (culées, murs d'aile, talus, etc.) ;
 - La relation architecturale et paysagère de l'ouvrage ;
 - La qualité de la conception structurale et son adéquation avec l'expression architecturale ;
 - La faisabilité d'exécution et la prise en considération des contraintes et exigences techniques imposées aux infrastructures et équipements existants durant la phase de construction ;
 - L'économicité générale du projet incluant également une durabilité élevée, un entretien minimal de l'ouvrage durant toute sa durée d'exploitation et une inspection facilitée ;
 - La minimisation des expropriations nécessaires et la recherche de solutions innovantes permettant de limiter les impacts sur les parcelles privées ;
 - Des options structurelles avec des matériaux innovants seraient appréciées avec la prise en compte des critères de développement durable (empreinte carbone des opérations, disponibilité et caractère renouvelable des ressources). Des solutions avec l'utilisation de CFUP (Composite Cimentaire Fibré Ultra-Performant) ne sont pas à écarter.

L'ordre dans lequel ces critères sont mentionnés ne correspond pas à un ordre de priorité.

Suite à ces diverses considérations relatives au résultat de l'examen préalable, le jury a d'abord confirmé l'exclusion du projet N° 29 dénommé « W » et admis la recevabilité des 28 autres projets.

9.1 Présentation des projets au jury

Les planches exposées des 28 projets retenus ont ensuite été successivement présentées au jury par les personnes en charge de l'examen préalable. Cela a suscité diverses questions et donné lieu à de premiers échanges lors desquels il a été débattu de la conformité des ouvrages avec le cahier des charges, de leur conception structurale, de la spécificité de leur caractère et de leur relation avec l'environnement et le paysage.

9.2 1^{er} tour de jugement

Suite à cette révision commentée de chaque projet, le jury a procédé à un 1^{er} tour éliminatoire. L'unanimité du jury a été requise pour valider l'élimination d'un projet de la suite du jugement.

Sur cette base, il décide pour des raisons diverses d'éliminer les 7 projets suivants :

N°	Titre du projet
3	tenSion
4	UN PONT C'EST TOUT !
6	MOBY-DICK
13	CUPIDON
17	NETWORK
24	() Entre parenthèses)(
25	Malbec

9.3 2^{ème} tour de jugement

Pour le 2^{ème} tour également, l'unanimité du jury a également été requise pour valider l'élimination d'un projet de la suite du jugement.

A l'issue de ce 2^{ème} tour, il décide pour des raisons diverses d'éliminer les 7 projets suivants :

N°	Titre du projet
5	J'AIME LES PANORAMAS
7	LE BALCON DU RHÔNE
8	3 mars 1927
9	« ESSENTIEL »
18	feuille callou
22	K Volt
23	Au fil du Rhône

9.3 3^{ème} tour de jugement

Après une discussion générale, le jury a tout d'abord revisité attentivement les 14 projets retenus à l'issue du 2^{ème} tour.

Pour ce 3^{ème} tour, l'unanimité du jury a à nouveau été requise pour valider l'élimination d'un projet de la suite du jugement.

A l'issue de ce 3^{ème} tour et de cette première journée de délibérations, le jury a procédé, sur la base d'analyses affinées, à l'élimination des 8 projets suivants :

N°	Titre du projet
10	EN SUSPENSION
12	laurel et hardy
14	DOUCE sédunoise
16	ligne
20	En Vol
21	DRAGUEQUEEN
27	OpTi-2P

9.5 Tour de repêchage

Le 2^{ème} jour de délibérations a eu lieu le mardi 18 novembre 2022. Les travaux du jury ont débuté par traiter de l'opportunité du repêchage d'un ou plusieurs des 22 projets écartés lors du travail de sélection progressif en 3 tours éliminatoires de la 1^{ère} journée.

Après les avoir tous passé encore une fois brièvement en revue, le jury, à l'unanimité, n'a pas retenu de projet qui justifiait un repêchage.

9.6 Projets retenus pour le jugement final

A la suite de ce tour de repêchage, le jury a ainsi confirmé les 22 éliminations décidées et retenu les 6 projets suivants dans le but de les confronter avec toute l'attention requise :

N°	Titre du projet
1	Blondin
2	Au fil de l'eau
11	" pour un flirt "
15	INTRADOS
26	Tuladandasana
28	CUP OF TEA

9.7 Jugement final

A l'issue de cette 2^{ème} et dernière journée de délibérations, le jury a réentendu les explications affinées des ingénieurs et des architectes en matière de conception structurale, de fondations, de montage, d'expression architecturale et de mode de gestion de la mobilité douce.

Après avoir écouté les préoccupations du Maître de l'ouvrage et de la Ville de Sion, il a évalué les 6 projets retenus au regard du concept proposé et du respect des critères du cahier des charges.

Le jury a enfin procédé à leurs critiques détaillées qui figurent au chapitre 13 du présent rapport.

10. Classement des projets

Considérant l'ensemble de ces critiques, pour des raisons propres à chaque projet, le jury a décidé du classement suivant, à l'unanimité, pour l'attribution des rangs :

1er rang : N° 15 **INTRADOS**
2ème rang : N° 2 **Au fil de l'eau**
3ème rang : N° 11 **" pour un flirt "**
4ème rang : N° 1 **Blondin**
5ème rang : N° 28 **CUP OF TEA**
6ème rang : N° 26 **Tulandasana**

11. Attribution des prix

11.1 Admission des projets à la répartition des prix

Après un contrôle supplémentaire de conformité avec les conditions du cahier des charges, il s'est confirmé que le projet N° 11 **" pour un flirt "** dérogeait aux exigences du cahier des charges, tout spécialement en ce qui concerne son profil en long considérablement rehaussé. Il a donc été écarté de la répartition des prix, tout en restant en lice pour une mention.

11.2 Répartition des prix

Le montant total à disposition du jury pour les prix et mentions est de CHF 180'000.- HT.

En prenant en compte les critiques formulées lors du jugement, le jury a décidé de répartir le montant des prix comme suit :

1er prix :	N° 15	INTRADOS	CHF 50'000.-
2ème prix :	N° 2	Au fil de l'eau	CHF 40'000.-
3ème prix :	N° 1	Blondin	CHF 25'000.-
4ème prix :	N° 28	CUP OF TEA	CHF 18'000.-
5ème prix :	N° 26	Tuladandasana	CHF 12'000.-

Le projet N° 11, dénommé **" pour un flirt "**, qui dérogeait au cahier des charges, a reçu une mention.

Le montant de cette mention s'élève à : CHF 35'000.-

12. Recommandation du jury

C'est à l'unanimité que le jury recommande au Maître de l'ouvrage d'attribuer la suite des études, en conformité avec les conditions fixées au chapitre 11 du règlement, aux auteurs du projet N° 15 dénommé « **INTRADOS** », classé au premier rang et ayant reçu le premier prix.

Au cours du développement du projet, les auteurs devront tenir compte des critiques émises par le jury dans son rapport et plus particulièrement approfondir les points suivants :

- Prêter une attention particulière au comportement à la torsion du tablier en béton eu égard à son élancement et affiner la reprise des sollicitations afférentes, notamment sur la pile centrale dans le Rhône et dans les 2 travées de part et d'autre de cette dernière.
- Optimiser la géométrie du coffrage du tablier en conservant, dans l'hypothèse de légères adaptations nécessaires, l'esthétisme et la finesse de la coupe transversale et, en corollaire, des piles, notamment celle située dans le Rhône ;
- Garantir une déformabilité et un comportement adéquats du système « piles-fondations-pieux » des piles courtes et plus particulièrement de celle sur la berge en rive droite qui se trouve à près de 150 m du point fixe (culée de la rive gauche).

13. Signatures

Membres du jury :

M. Vincent Pellissier, Président

M. Philippe Venetz, Vice-président

Mme Geneviève Bonnard

Mme Mylène Devaux

M. Stéphane Cuennet

M. Raphaël Mayoraz

M. Jean-Christophe Putallaz

M. Philippe Varone

M. Arnaud Buchard

Suppléants :

M. Thierry Beuchat

M. Eric Duc

M. Raphaël Marclay

Spécialistes conseils :

M. Yves Jacquier

M. Georges Joliat

M. Jean-Baptiste Luyet

M. Michel Mercier

M. Alexandre Métrailler

M. Michaël Maître

BAMO :

M. Luc Darbellay

The image shows a series of handwritten signatures in blue ink on a white background with horizontal dotted lines. The signatures are arranged vertically, corresponding to the list of names on the left. The signatures are: Vincent Pellissier, Philippe Venetz, Geneviève Bonnard, Mylène Devaux, Stéphane Cuennet, Raphaël Mayoraz, Jean-Christophe Putallaz, Philippe Varone, Arnaud Buchard, Thierry Beuchat, Eric Duc, Raphaël Marclay, Yves Jacquier, Georges Joliat, Jean-Baptiste Luyet, Michel Mercier, Alexandre Métrailler, Michaël Maître, and Luc Darbellay.

Note : l'original de cette page est conservé chez l'organisateur du concours (SDM).

14. Levée de l'anonymat

Après avoir rendu son jugement, le Président du jury a demandé au notaire mandaté de procéder à la levée de l'anonymat des projets.

14.1 Identification des auteurs des projets classés et ayant reçu une mention

N°	Titre du projet	Ingénieur civil	Architecte
15	INTRADOS	Muttoni et Fernandez Ingénieurs Conseils SA / Ecublens et PRA Ingénieurs Conseils SA / Sion	Pierre-Alain Dupraz Architectes / Genève
2	Au fil de l'eau	Masotti & Associati SA / Bellinzona	Orsi & Associati Sagl / Bellinzona
11	" pour un flirt "	CSD Ingénieurs SA / Sion et AMV Ingénieurs SA / Sion	dvarchitectes SA / Sion
1	Blondin	Vincent Becker Ingénieurs Fribourg Sàrl / Marly - FR	bfik achitects hes fas / Fribourg
28	CUP OF TEA	Sollertia Monthey SA / Monthey	Memento Architecture Sàrl / Sion
26	Tuladandasana	INGENI SA Genève Carouge / Carouge	savioz fabbrizzi architectes / Sion

14.2 Identification des auteurs des projets non classés

N°	Titre du projet	Ingénieur civil	Architecte
3	tenSion	INGEGNERI SPP SA / Bellinzona et dsp Ingenieure + Planer AG / Uster	Atelier 231 GmbH / Zürich
4	UN PONT C'EST TOUT !	sd ingénierie dénériaz et pralong sion sa / Sion	r2a architectes Sàrl / Sion
5	J'AIME LES PANORAMAS	Sam Bouten Ingénieurs / Zurich	Djurdjevic + Florean Architectes / Dübendorf
6	MOBY-DICK	ab ingénieurs sa / Nyon	TK Architecture SA / Petit Lancy - GE
7	LE BALCON DU RHÔNE	Leonhard, Andrä und Partner Beratende Ingenieure VBI AG / Stuttgart - Germany	Architecture et Ouvrage d'art / Vanves - France
8	9 mars 1927	Dr Lüchinger+ Meyer Ingénieurs civils SA / Lausanne	Studio Lausanne Architecture / Lausanne

N°	Titre du projet	Ingénieur civil	Architecte
9	« ESSENTIEL »	Dr Lüchinger+ Meyer Ingénieurs civils SA / Lausanne	Waeber Dickenmann Steinegger Partner AG / Zurich
10	EN SUSPENSION	Monod - Piguet + Associés Ingénieurs Conseils SA / Lausanne	Galetti & Matter architectes / Lausanne
12	laurel et hardy	structurame / Genève	urbistondo + martinez architectes / Lausanne
13	CUPIDON	GVH St-Blaise SA / St-Blaise et Kurmann Cretton ingénieurs / Monthey	Plarel SA / Lausanne
14	DOUCE sédunoise	ingegneri pedrazzini guidotti sagl / Lugano	meier + associés architectes sa / Genève
16	Nouvelle Vague	SPI Schmidhalter und Partner Ingenieure AG / Brig-Glis et Bänziger Partner AG / Thun	ADAO architectes Sàrl / Carouge
17	NETWORK	Equi Bridges S.A. / Coire - Grisons	Merkli degen architekten eth sia / Zürich
18	feuille caillou	Société Coopérative 2401 / Montreux et HOLINGER SA / Sion	Société Coopérative 2401 / Montreux
19	ligne	Fürst Laffranchi Bauingenieure GmbH / Aarwangen	Luca Ferrario Architetto Fotographo / Maroggia - TI
20	En Vol	INGPHI SA / Lausanne	INGPHI SA / Lausanne
21	DRAGUEQUEEN	B+S INGENIEURS SA / Genève	Atelier MARCH SA / Genève
22	K Volt	Guyaz Méry Sàrl / Sion et Méry & Buffo Ingénieurs civils Sàrl / Carouge	dp architectes sa / Sion
23	Au fil du Rhône	Perreten & Milleret SA / Carouge	CENNINI Marco / Lausanne
24	() Entre parenthèses)()	DIC SA ingénieurs / Aigle	CENNINI Marco / Lausanne
25	Malbec	WMM Ingenieure AG / Münchenstein	COMAMALA ISMAIL ARCHITECTES / Bienne
27	OpTi-2P	Küng et Associés SA / Echallens et DRGR Ingénieurs Conseils Sàrl / Orbe	Omar Trinca Architecte epfl-SIA / Lausanne
28	W	Aleksandar Trifunovic Ing. civ. dipl. EPF & HES - Indépendant / Lenzburg	AJ achitektur GmbH / Oberdorf

15. Vernissage et exposition des projets

La remise officielle des prix aura lieu lors du vernissage de l'exposition des projets. Elle se tiendra le lundi 5 décembre 2022 à 17h30 au sous-sol de l'Aula François-Xavier Bagnoud (ancienne HES-SO Valais-Wallis), Route du Rawyl 47 à Sion, en présence des représentants du Maître de l'ouvrage et d'une délégation du jury.

Les projets seront exposés dans le même lieu du 5 au 19 décembre 2022 de 15h00 à 18h30 du lundi au jeudi et de 15h30 à 19h00 les vendredis 9 et 16 décembre 2022, hormis le jour férié du 8 décembre 2022.

16. Critique détaillée des projets primés et de la mention

1^{er} rang – 1^{er} prix Projet N° 15 « **Intrados** »

Ingénieur[s] civil[s] :

Muttoni et Fernandez Ingénieurs Conseils SA / Ecublens et PRA Ingénieurs Conseils SA / Sion

Architecte[s] :

Pierre-Alain Dupraz Architectes / Genève

Le projet propose un ouvrage d'une grande efficacité, dégagant une image simple et élégante, en accord avec le grand paysage de la vallée et la présence du pont haubané voisin. L'ouvrage en béton, clin d'œil à la gravière qu'il franchit, propose un travail de moulage précis. Une membrure inférieure dédoublée, de hauteur variable, accompagne le dessin des piles, alors que le tablier s'élance tout en finesse jusqu'aux culées. La légèreté du pont est soulignée par un garde-corps transparent en barreaudage vertical. L'ordonnement des voies de circulation routière et des voies mixtes de mobilité douce reste classique, ces dernières étant implantées sur les trottoirs jouxtant la chaussée.

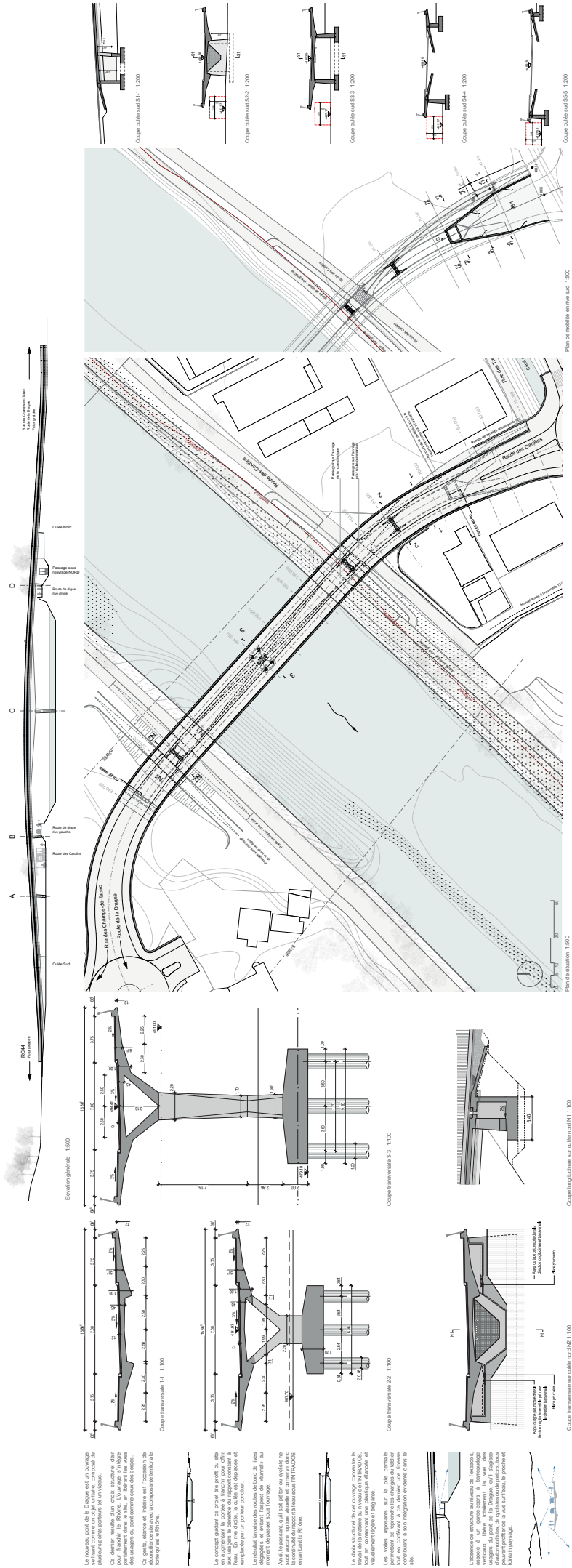
D'une longueur de 171 mètres, l'ouvrage en béton précontraint comporte 5 travées, avec une pile principale au milieu du Rhône et, sur les rives, des piles implantées à l'arrière des chemins de digues pour préserver le dégagement visuel sur le fleuve. La section du tablier revêt la forme d'une dalle nervurée élancée, assimilable à un plateau, se complétant par deux âmes inclinées de hauteur variable dans les grandes travées enjambant le Rhône. La culée sud joue le rôle de point fixe de l'ouvrage et les piles sont liées monolithiquement au tablier, ce qui optimise la maintenance. Les déformations horizontales de l'ouvrage sont absorbées par la flexion du système piles-pieux. Dans ce contexte, le principe consistant à disposer un matériau compressible autour des parties enterrées de la pile trapue la plus éloignée du point fixe mérite d'être précisé. Un vérinage horizontal du tablier avant clavage sur la culée sud permet de compenser initialement une partie des effets différés et de limiter ainsi la flexion des piles les plus éloignées.

Les piles sont fondées sur des pieux forés tubés de 80 à 120 cm de diamètre et les culées, moins chargées, reposent sur des fondations superficielles avec un risque de tassements différentiels à évaluer.

Le mode de construction propose un montage éprouvé sur cintres, reposant sur des appuis provisoires sur les rives et sur la fondation de part et d'autre de la pile centrale. Pour garantir un rendu esthétique fin, un soin particulier sera apporté à la maîtrise d'une certaine complexité du coffrage du tablier.

Le concept structural est bien maîtrisé et la solution proposée est durable et économe en matériaux.





Le nouveau pont de la Drague est un ouvrage en béton armé à double travée, composé de poutres et de colonnes. Le pont est conçu pour répondre à des exigences de durabilité et de sécurité. Les matériaux utilisés sont de haute qualité et les dimensions sont adaptées à la portée de la travée.

Le pont est conçu pour répondre à des exigences de durabilité et de sécurité. Les matériaux utilisés sont de haute qualité et les dimensions sont adaptées à la portée de la travée. Le pont est conçu pour répondre à des exigences de durabilité et de sécurité.

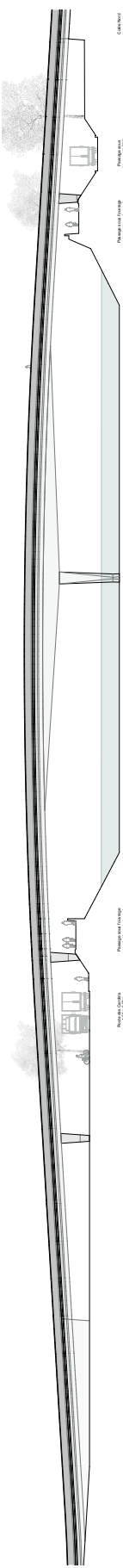
Après la pose, il est nécessaire de vérifier la stabilité et la sécurité de l'ouvrage. Les mesures de sécurité doivent être prises pour éviter tout risque d'accident. Les mesures de sécurité doivent être prises pour éviter tout risque d'accident.

Les notes indiquent les dimensions et les matériaux à utiliser. Les notes indiquent les dimensions et les matériaux à utiliser. Les notes indiquent les dimensions et les matériaux à utiliser.

Les notes indiquent les dimensions et les matériaux à utiliser. Les notes indiquent les dimensions et les matériaux à utiliser. Les notes indiquent les dimensions et les matériaux à utiliser.

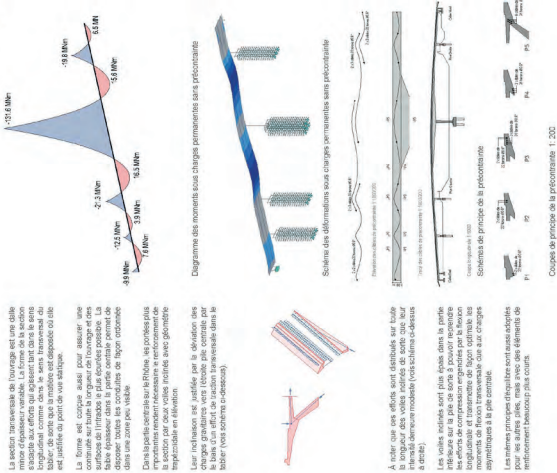
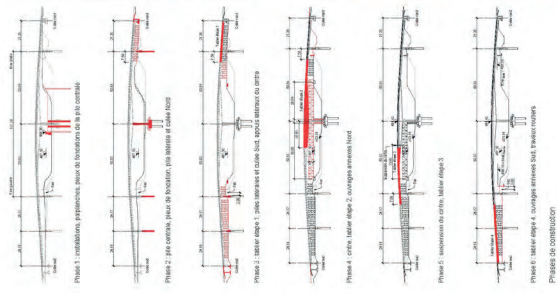
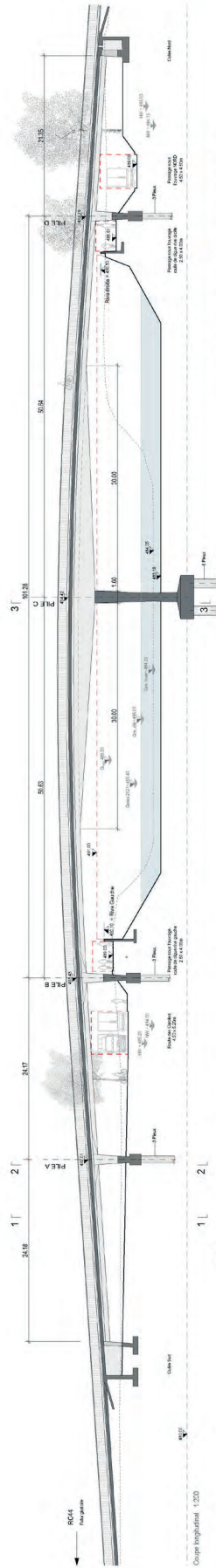
Pont de la Drague à SION

INTRADOS



En valeur de la partie centrale 1:200

Malgré tout, il ne s'agit pas de cet ouvrage une élévation de la machine et une tension des lignes lui permettant une très belle intégration dans un site aujourd'hui industriel, tournant le dos au Rhône, mais dont l'évaluation prochaine sera très certainement tournée vers l'eau comme le grand paysage.



La section transversale de la travée est une machine à effet de levier. La forme de la section transversale est étudiée pour que le béton taitable de sorte que la machine est disposée où elle est utile au point de vue statique.

La forme est conçue aussi pour assurer une bonne intégration dans le paysage. La surface des intrados est plus fonctionnelle. La structure est conçue pour être facilement démontée et reconstruite dans une zone pavé, visible.

Dans la partie centrale du Rhône, les ponts sont la solution la plus adaptée. Les ponts sont très adaptés à ce site. Les ponts sont très adaptés à ce site. Les ponts sont très adaptés à ce site.

Leur inclinaison est justifiée par la déviation des lignes principales de la section. Les ponts sont très adaptés à ce site. Les ponts sont très adaptés à ce site. Les ponts sont très adaptés à ce site.

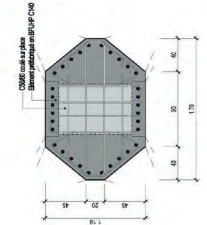
Le schéma des déformations sous charges permanentes sans précontrainte. Le schéma de principe de la précontrainte.

Le schéma de principe de la précontrainte. Le schéma de principe de la précontrainte. Le schéma de principe de la précontrainte.

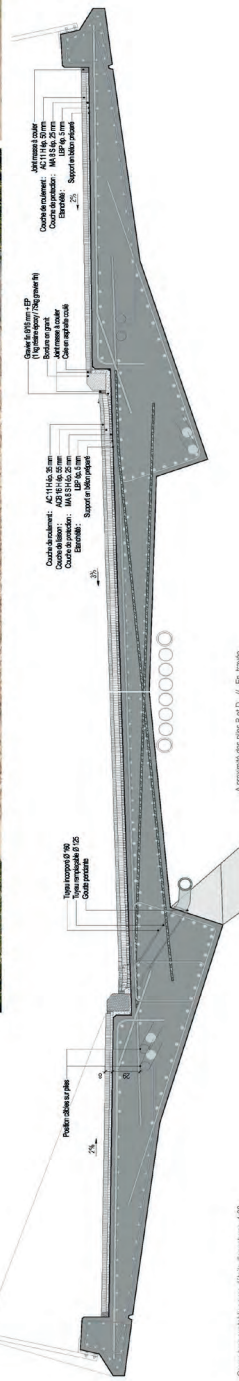
Le schéma de principe de la précontrainte. Le schéma de principe de la précontrainte. Le schéma de principe de la précontrainte.

Le schéma de principe de la précontrainte. Le schéma de principe de la précontrainte. Le schéma de principe de la précontrainte.

Le schéma de principe de la précontrainte. Le schéma de principe de la précontrainte. Le schéma de principe de la précontrainte.



Détail en coupe transversale par C (Section minimale) 1:30



Aproximati des plans B et D // En tonnes

Pont de la Drague à SION

INTRADOS

2^{ème} rang – 2^{ème} prix Projet N° 2 «Au fil de l'eau»

Ingénieur[s] civil[s] :
Masotti & Associati SA / Bellinzona

Architecte[s] :
Orsi & Associati Sagl / Bellinzona

Le projet propose un pont en 4 travées, avec une pile intermédiaire dans le Rhône. La dalle de roulement est supportée par deux caissons métalliques à hauteur variable. La précision des courbes tendues et leur optimisation confèrent au pont une image simple et élégante, en accord avec le grand paysage de la vallée et la présence du pont haubané voisin. La légèreté du pont est soulignée par un garde-corps transparent en barreaudage vertical. L'ordonnement des voies de circulation routière et des voies mixtes de mobilité douce reste classique, ces dernières étant implantées sur les trottoirs jouxtant la chaussée.

D'une longueur de 158 mètres, l'ouvrage a des portées réparties de façon symétrique. La hauteur variable des poutres en caissons permet une distribution naturelle des efforts, favorisant un bon comportement de l'ouvrage et une répartition optimale de la matière. Le pont est flottant et repose sur 3 piles et 2 culées. L'accessibilité aux appuis et joints de chaussée des zones de rives est correctement appréhendée. Pour les appuis sur la pile au milieu du Rhône, une proposition innovante visant à réduire l'entretien aurait été bienvenue.

Transversalement, les poutres en caissons sont raidies intérieurement et solidarisées à intervalle régulier, ce qui garantit leur stabilité, notamment en phase de montage. Le choix d'une section fermée non visitable, associé à l'utilisation d'acier auto-patinable, induit peu d'entretien et contribue à une durabilité élevée. Si elle impose une précontrainte transversale, l'option de grands porte-à-faux permet de minimiser la largeur des culées et des piles.

Les piles et les culées sont fondées sur des pieux forés tubés de 100 cm de diamètre.

Le mode proposé de montage des poutres en caisson à l'aide d'une grue, avec une pile provisoire en rive droite, présente l'avantage de ne pas être tributaire du régime variable du Rhône et prend en compte de manière optimale les contraintes du site, notamment les réseaux enterrés.

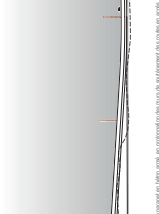
Intéressante au niveau des coûts, la solution proposée est traitée de manière aboutie. Elle est durable et économe en matériaux.



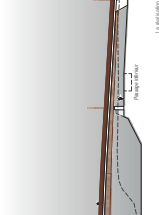
Analyse du site / mitigation au concours / concepts



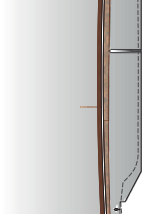
Précision et assurance et détails



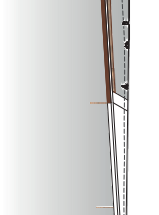
Choix des matériaux



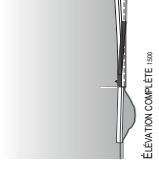
Superstructure



Conception structure



Élévation complète 1:500



P1



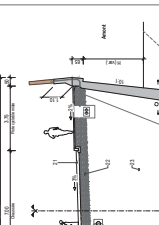
P2



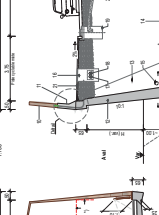
P3



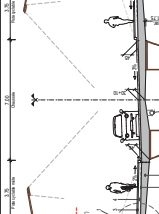
COUPES TRANSVERSALES (1/500)



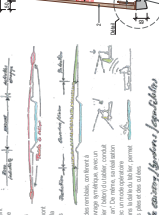
ROUTE



SITUATION



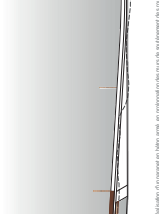
CONCOURS DE PROJETS - PONT DE LA DRAGUE



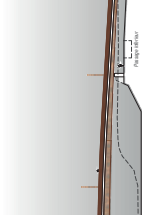
Élévation pont 1:200



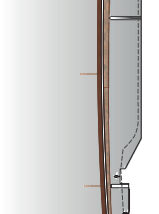
COUPES EN LONG 1:200



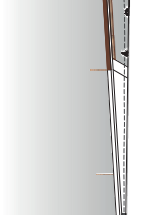
VOIES EN PLAN 1:100



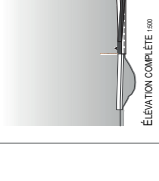
Élévation pont 1:200



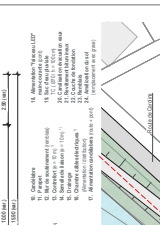
COUPES EN LONG 1:200



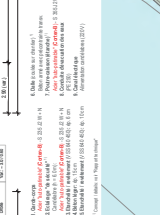
VOIES EN PLAN 1:100



COUPES TRANSVERSALES (1/500)



ROUTE



SITUATION



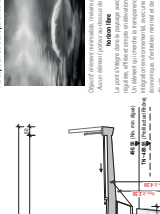
CONCOURS DE PROJETS - PONT DE LA DRAGUE



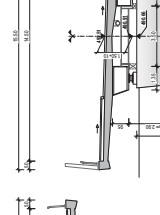
Élévation pont 1:200



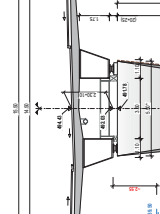
COUPES EN LONG 1:200



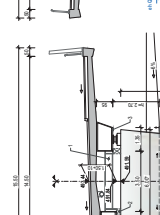
VOIES EN PLAN 1:100



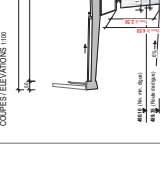
Élévation pont 1:200



COUPES EN LONG 1:200



VOIES EN PLAN 1:100



COUPES TRANSVERSALES (1/500)



ROUTE



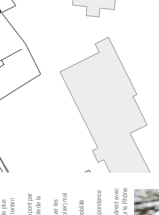
SITUATION



CONCOURS DE PROJETS - PONT DE LA DRAGUE



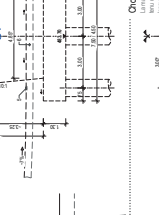
Élévation pont 1:200



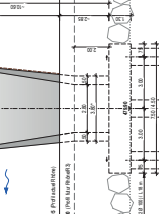
COUPES EN LONG 1:200



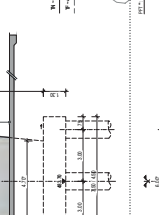
VOIES EN PLAN 1:100



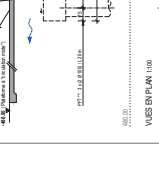
Élévation pont 1:200



COUPES EN LONG 1:200



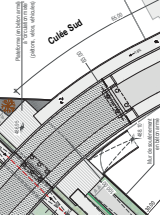
VOIES EN PLAN 1:100



COUPES TRANSVERSALES (1/500)



ROUTE



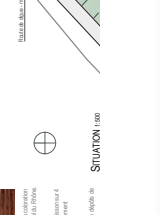
SITUATION



CONCOURS DE PROJETS - PONT DE LA DRAGUE



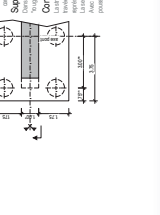
Élévation pont 1:200



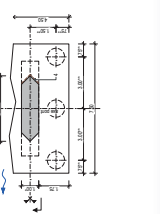
COUPES EN LONG 1:200



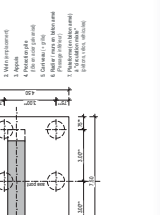
VOIES EN PLAN 1:100



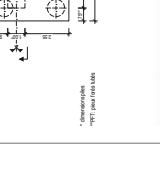
Élévation pont 1:200



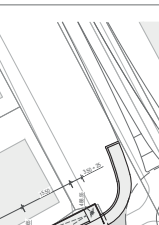
COUPES EN LONG 1:200



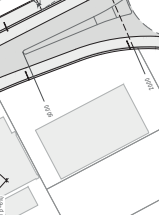
VOIES EN PLAN 1:100



COUPES TRANSVERSALES (1/500)



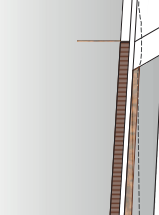
ROUTE



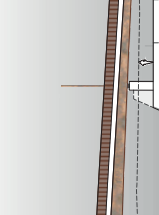
SITUATION



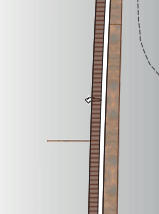
CONCOURS DE PROJETS - PONT DE LA DRAGUE



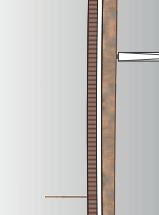
Élévation pont 1:200



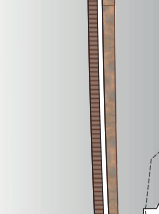
COUPES EN LONG 1:200



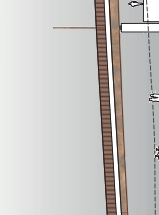
VOIES EN PLAN 1:100



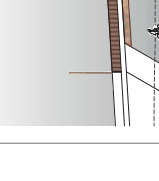
Élévation pont 1:200



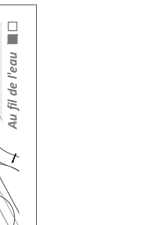
COUPES EN LONG 1:200



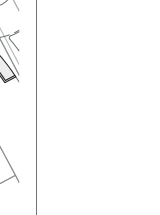
VOIES EN PLAN 1:100



COUPES TRANSVERSALES (1/500)



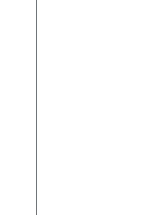
ROUTE



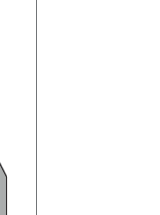
SITUATION



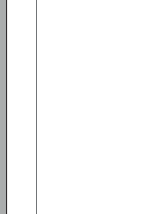
CONCOURS DE PROJETS - PONT DE LA DRAGUE



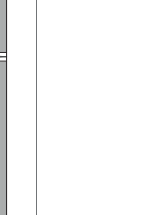
Élévation pont 1:200



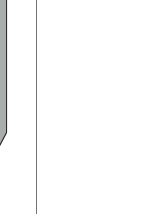
COUPES EN LONG 1:200



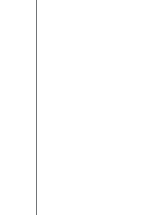
VOIES EN PLAN 1:100



Élévation pont 1:200



COUPES EN LONG 1:200



VOIES EN PLAN 1:100



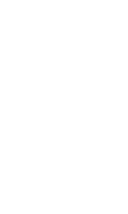
COUPES TRANSVERSALES (1/500)



ROUTE



SITUATION



CONCOURS DE PROJETS - PONT DE LA DRAGUE



Élévation pont 1:200



COUPES EN LONG 1:200



VOIES EN PLAN 1:100



Élévation pont 1:200



COUPES EN LONG 1:200



VOIES EN PLAN 1:100



COUPES TRANSVERSALES (1/500)



ROUTE



SITUATION



CONCOURS DE PROJETS - PONT DE LA DRAGUE



Élévation pont 1:200



COUPES EN LONG 1:200



VOIES EN PLAN 1:100



Élévation pont 1:200



COUPES EN LONG 1:200



VOIES EN PLAN 1:100



COUPES TRANSVERSALES (1/500)



ROUTE



SITUATION



CONCOURS DE PROJETS - PONT DE LA DRAGUE



Élévation pont 1:200

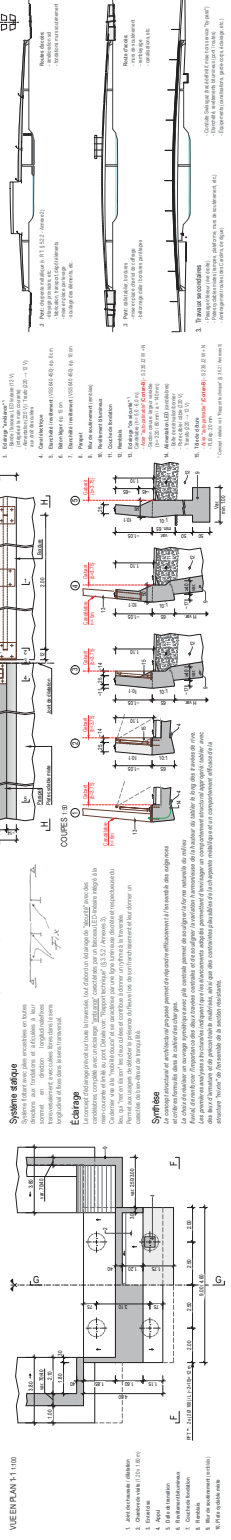
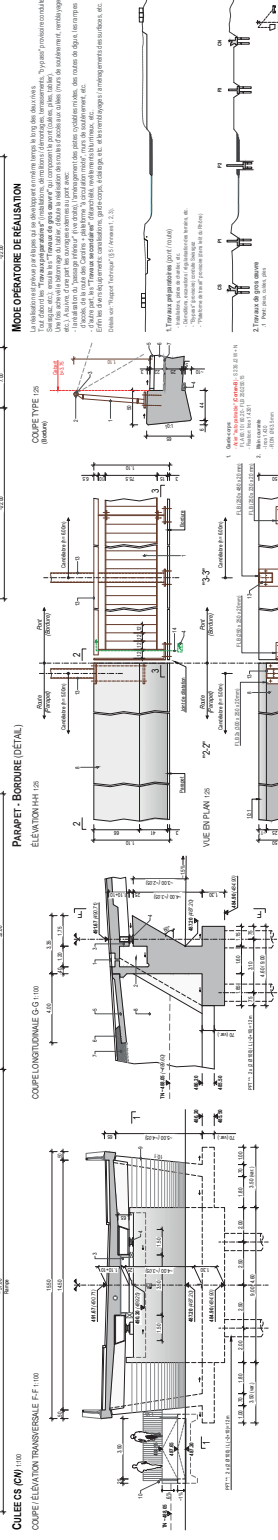
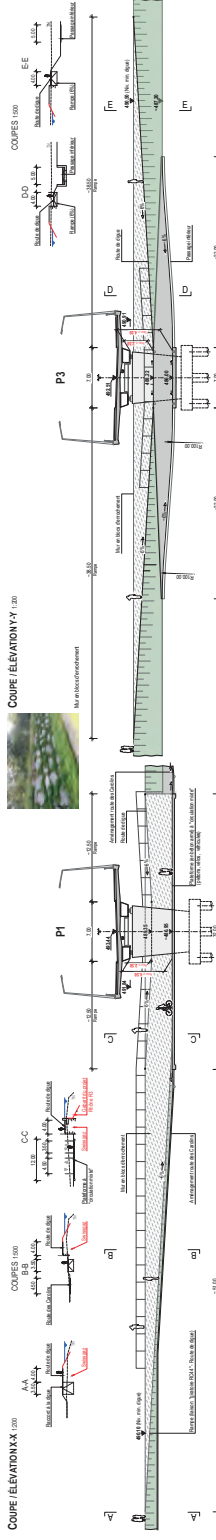
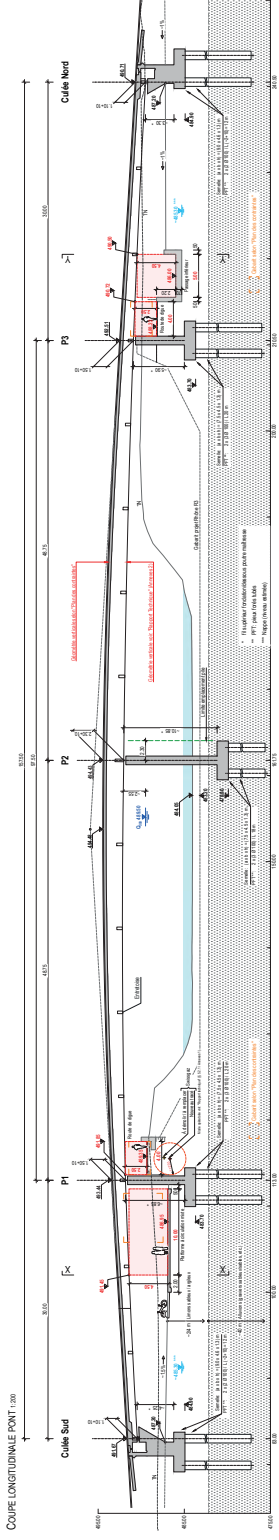


COUPES EN LONG 1:200

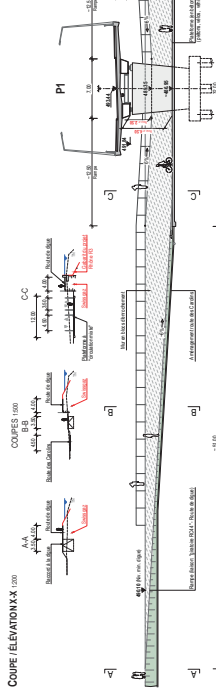
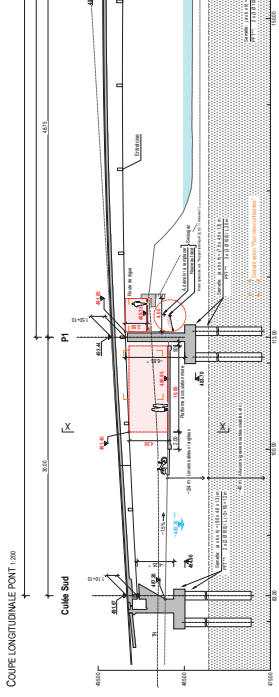
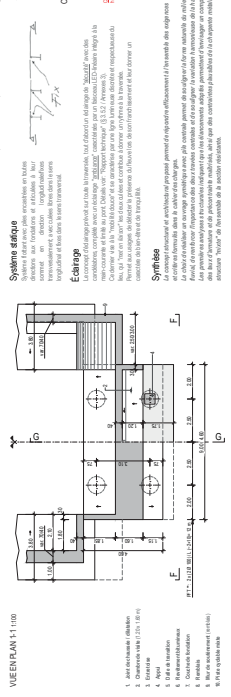
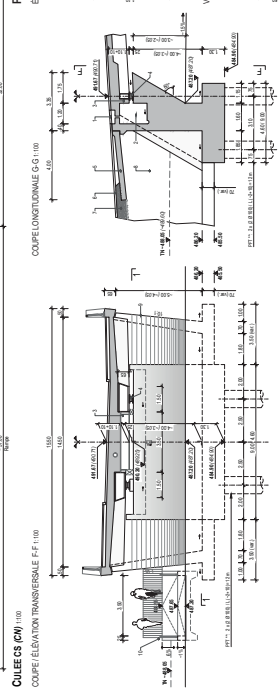
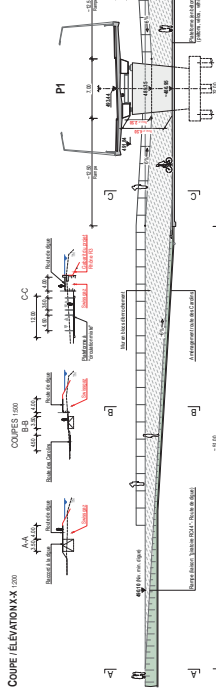
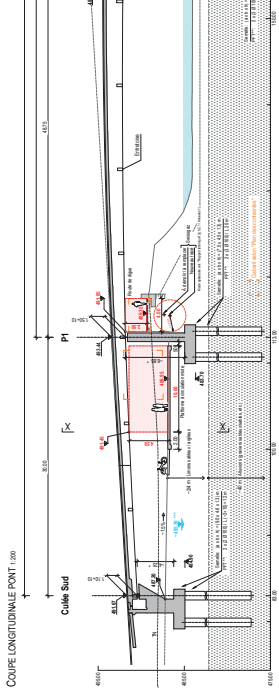
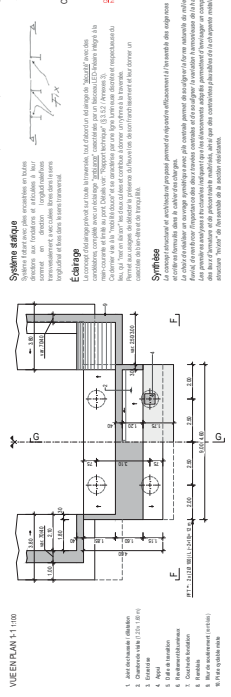
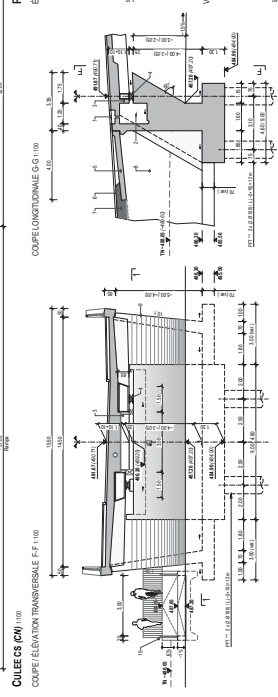
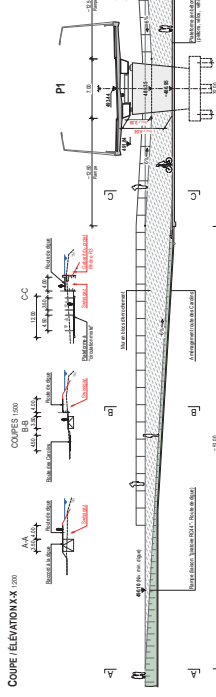
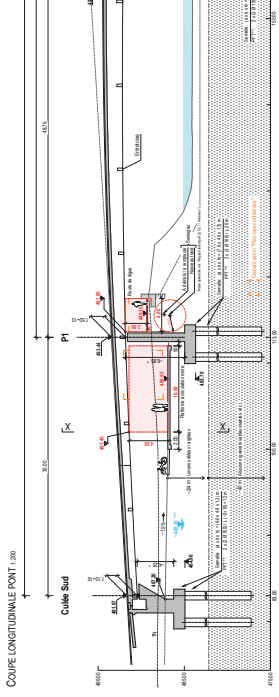
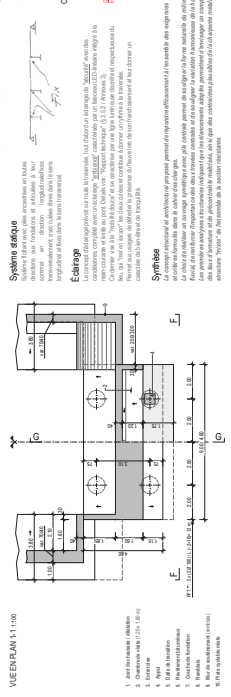
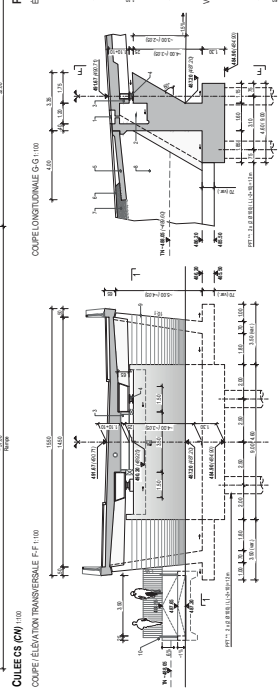
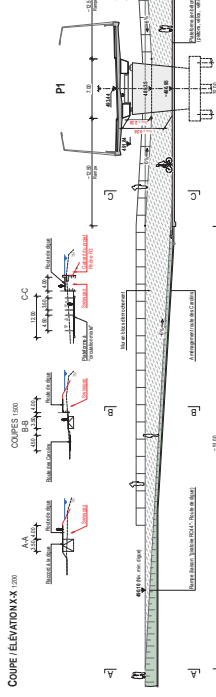
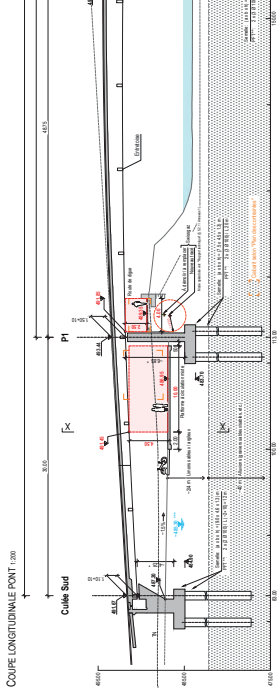
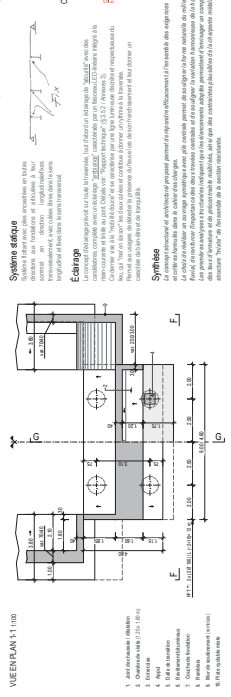
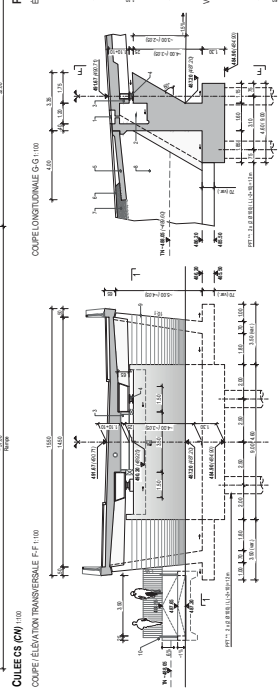
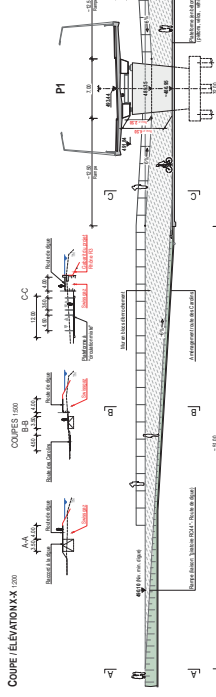
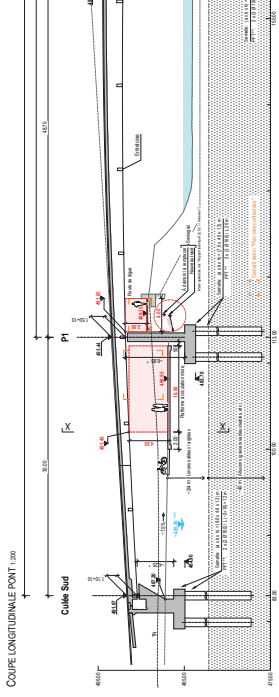
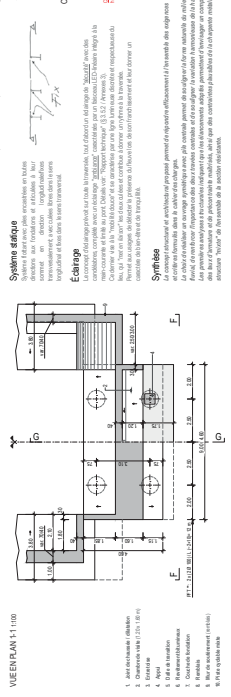
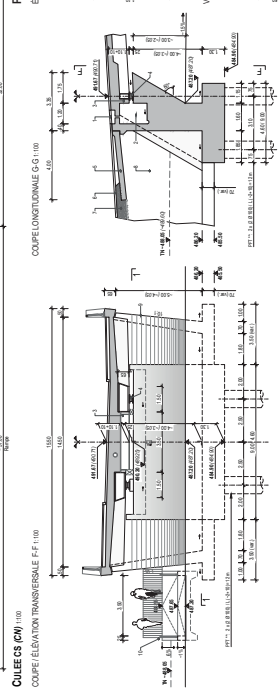
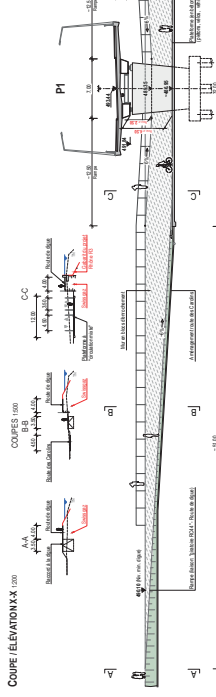
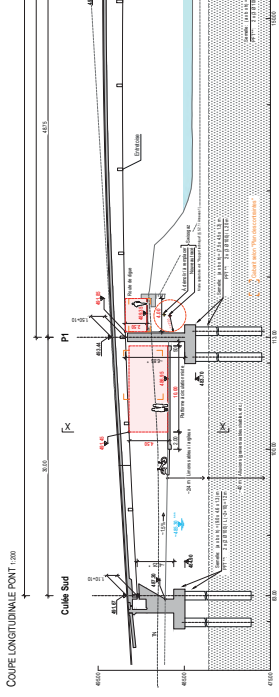
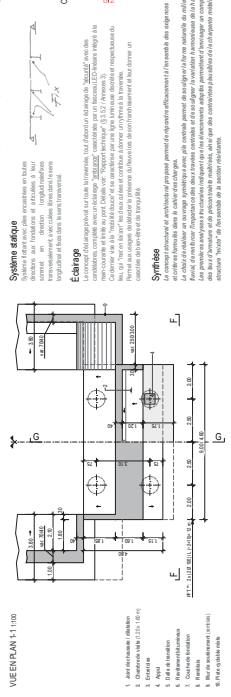
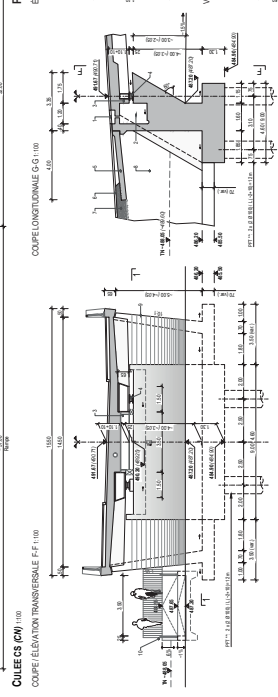
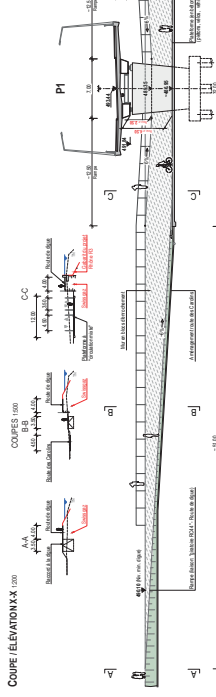
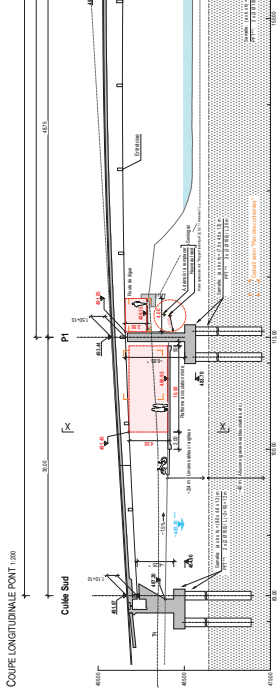
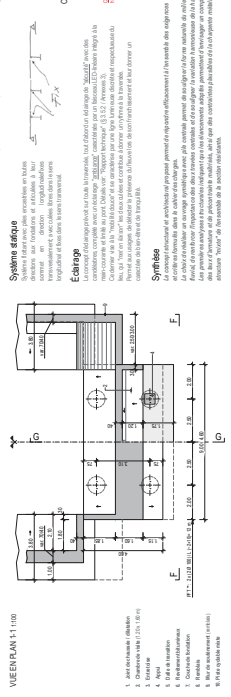
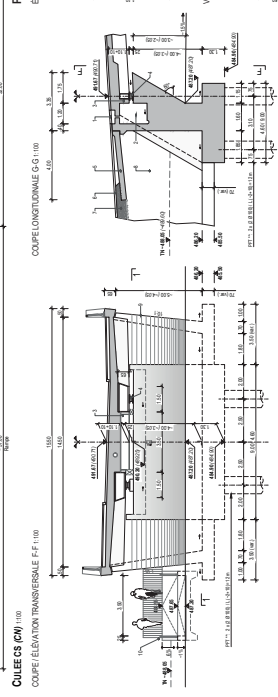
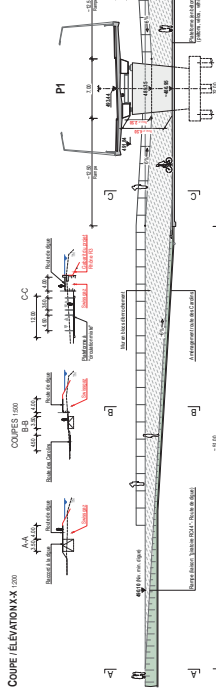
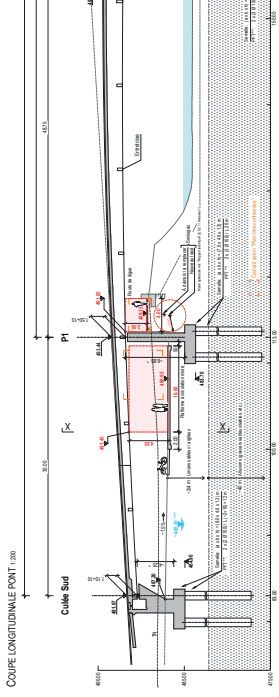
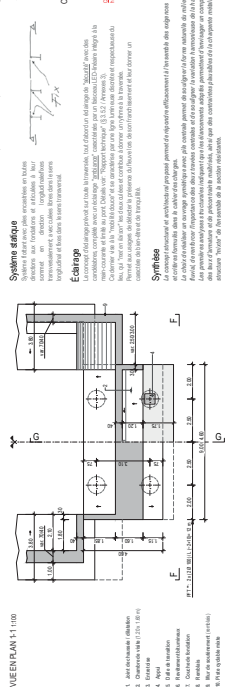
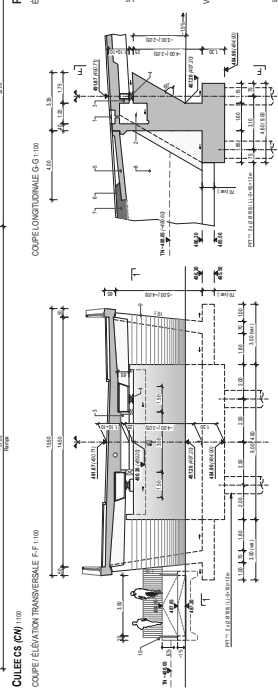
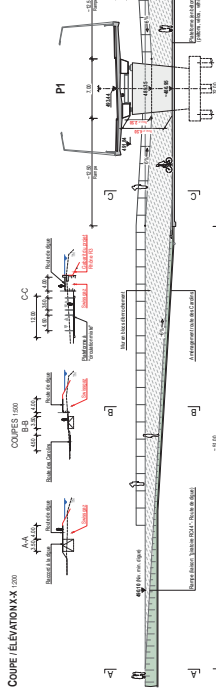
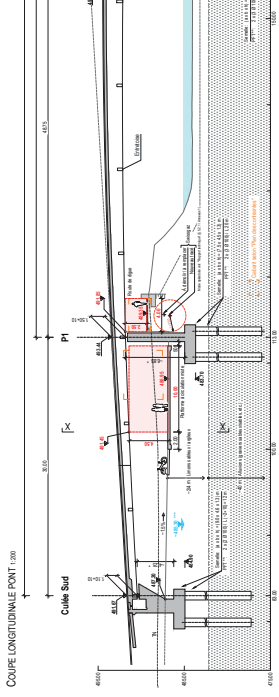
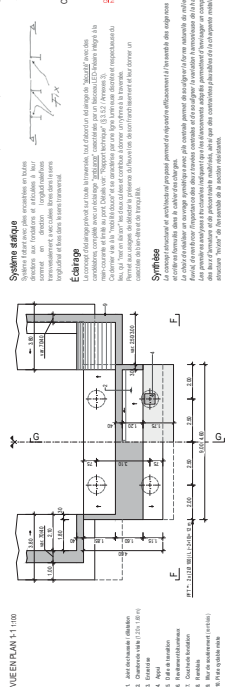
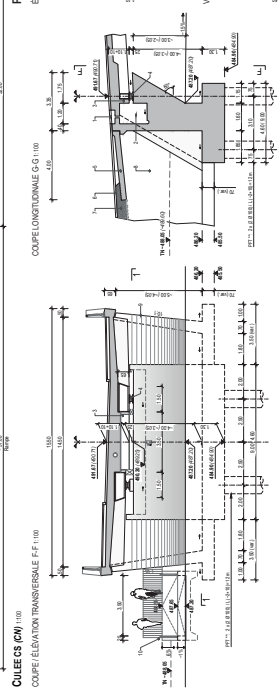
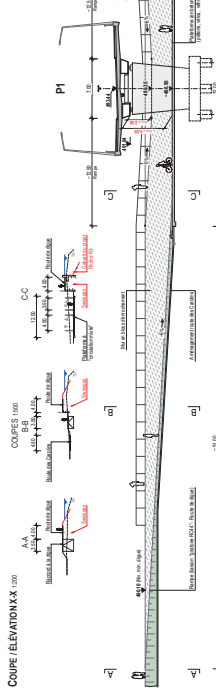
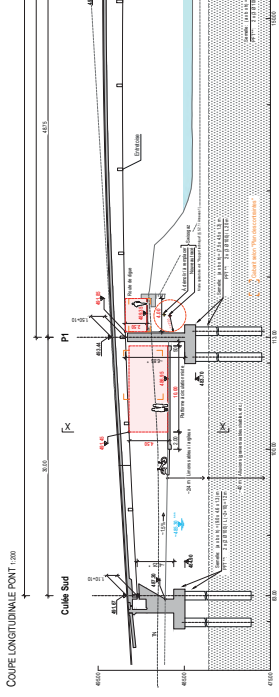
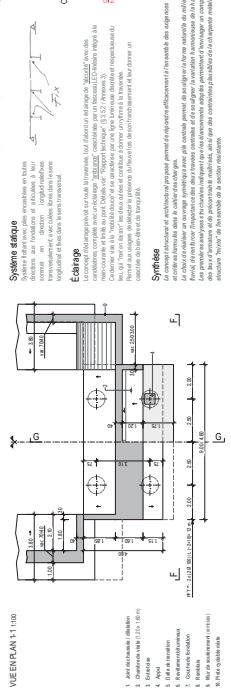
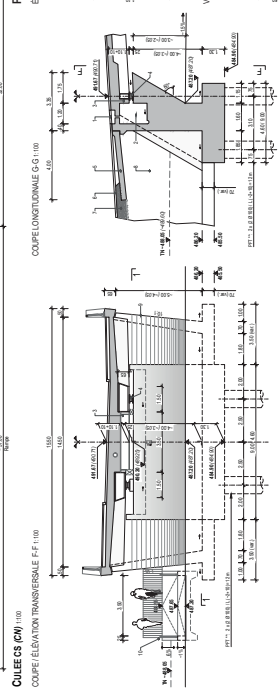
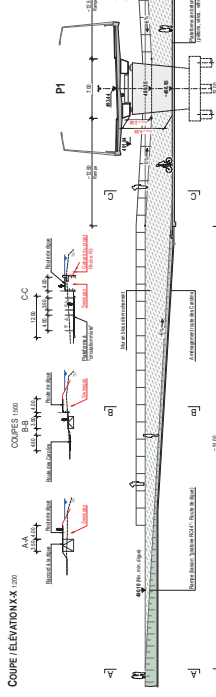
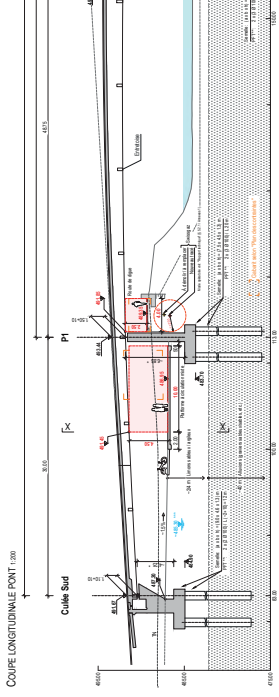
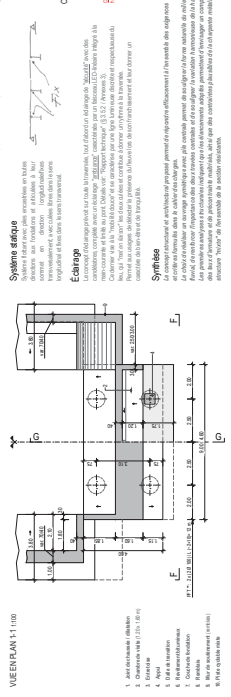
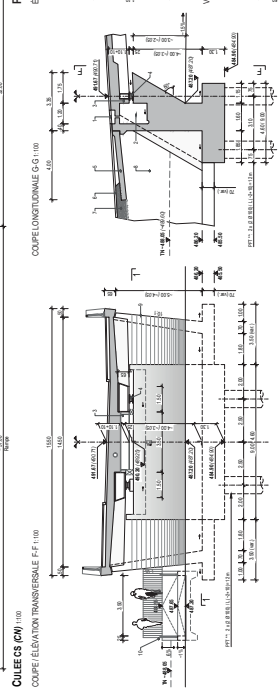
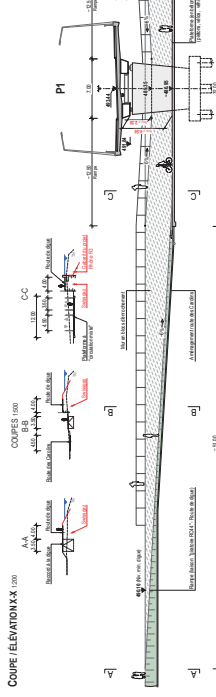
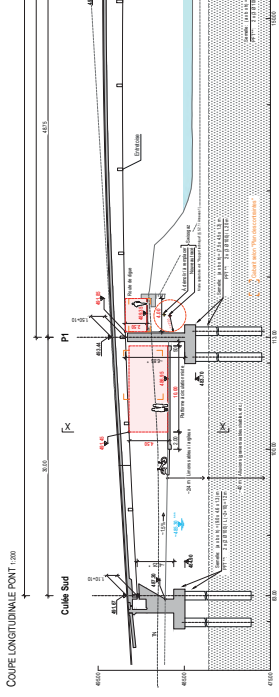
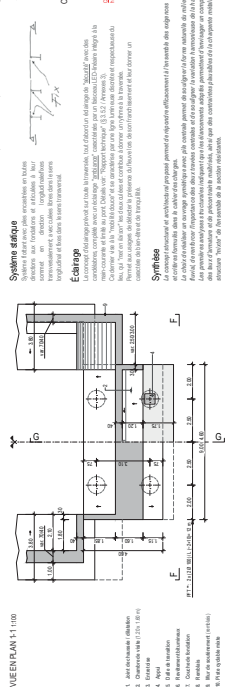
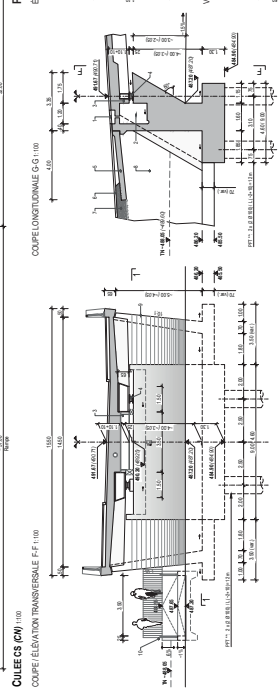
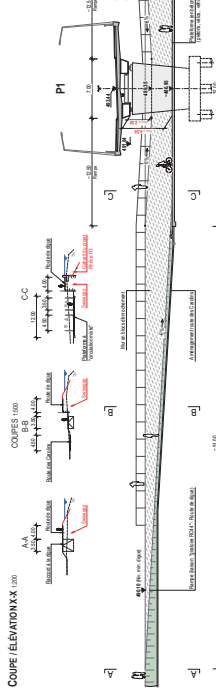
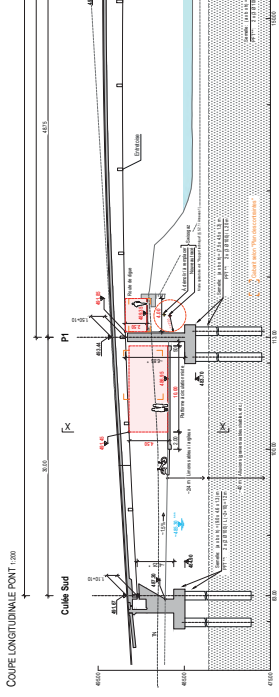
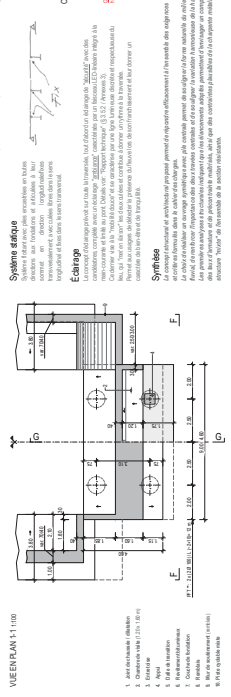
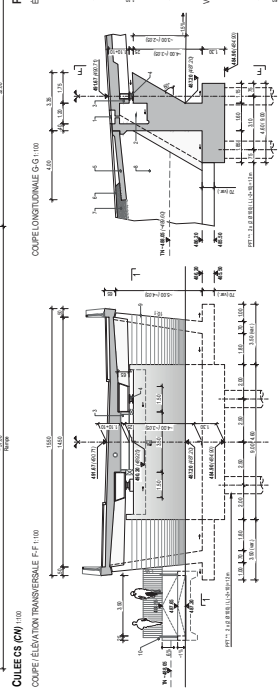
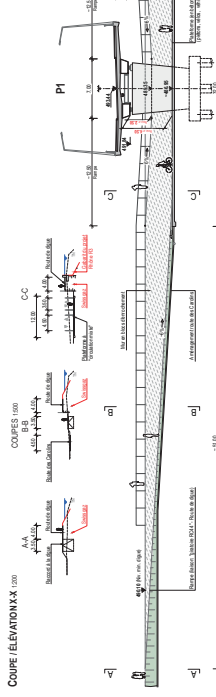
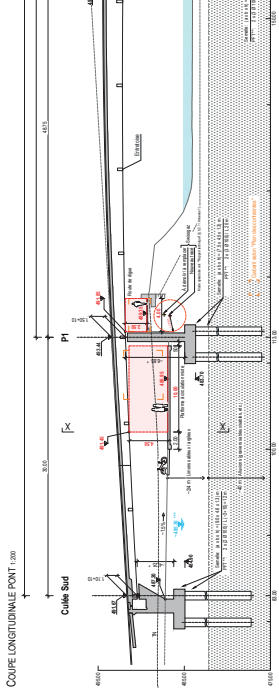
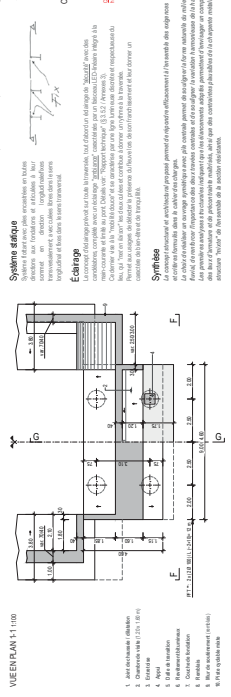
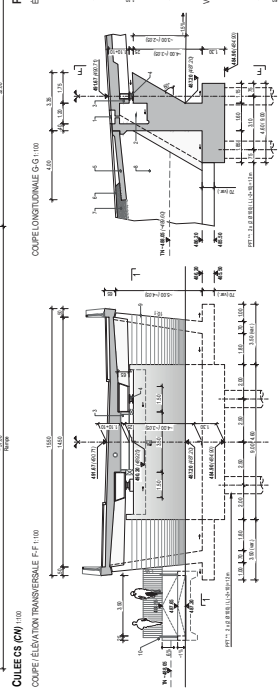
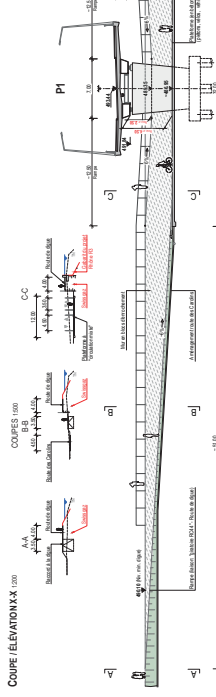
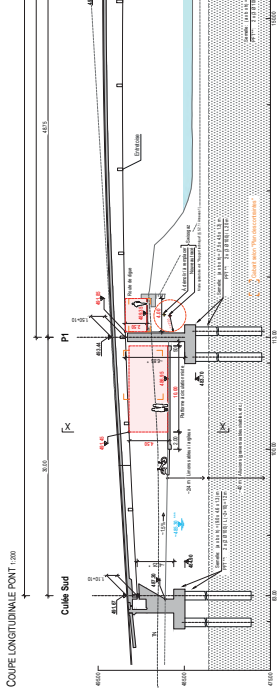
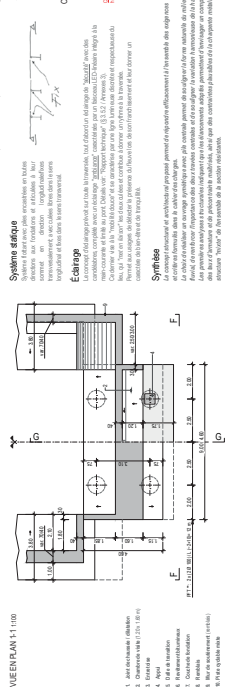
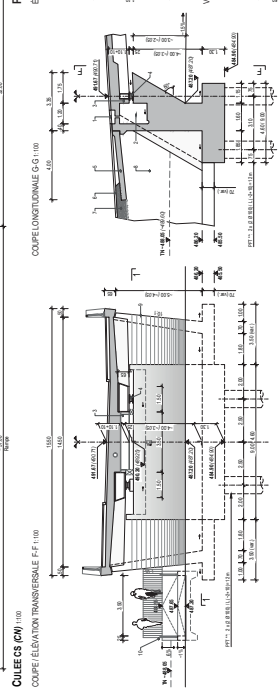
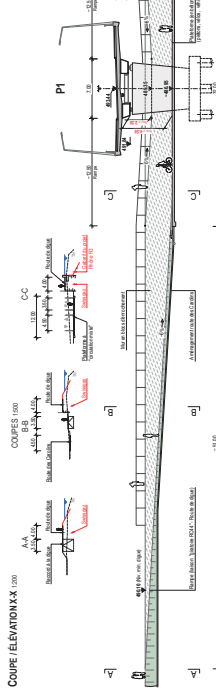
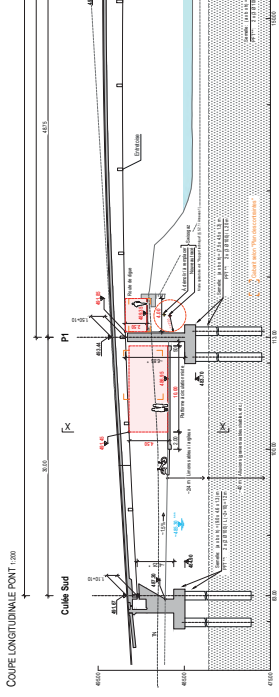
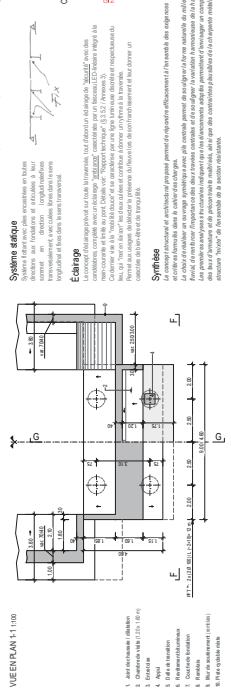
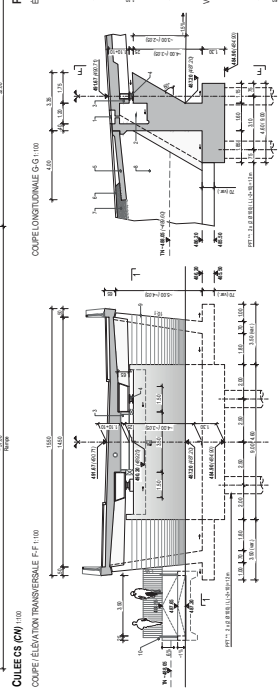
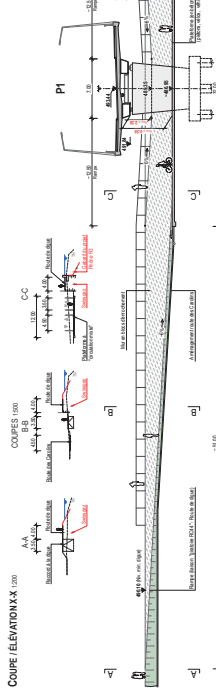
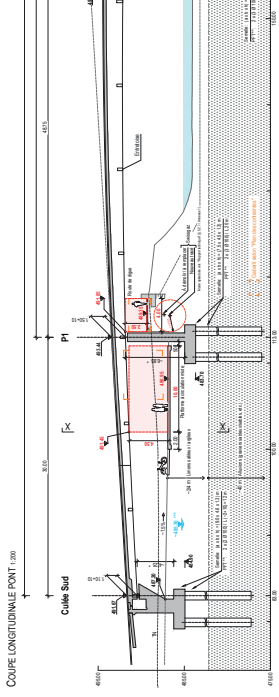
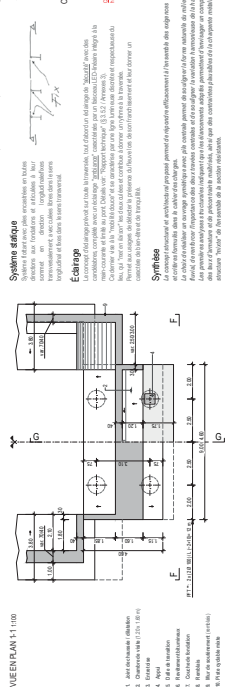
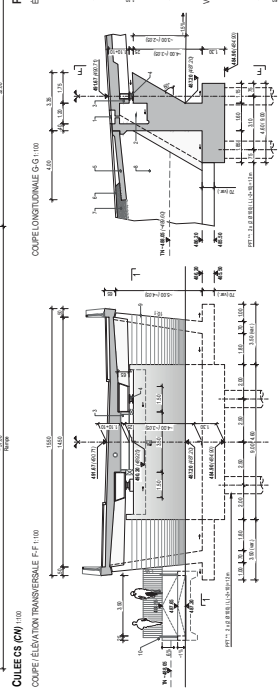
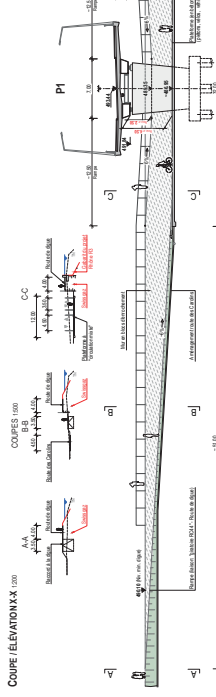
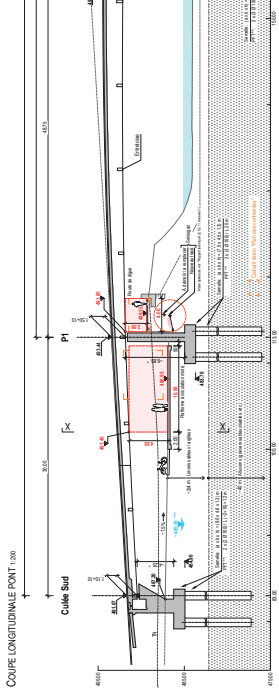
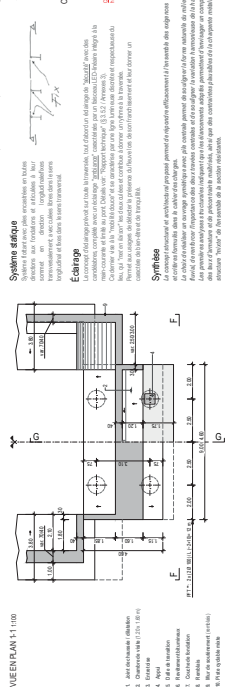
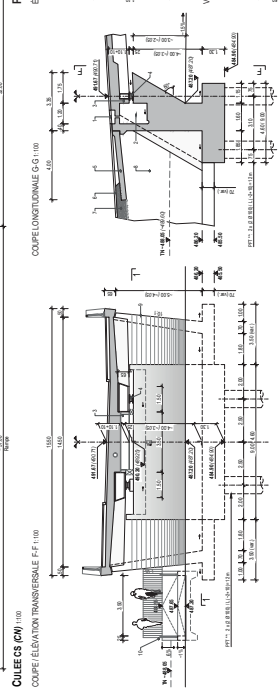
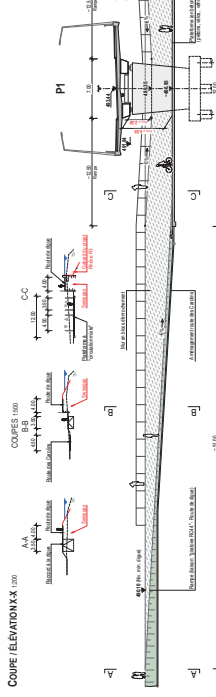
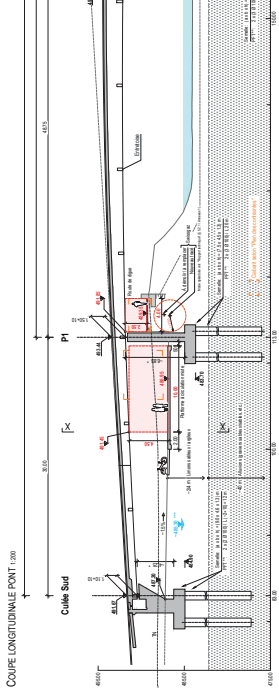
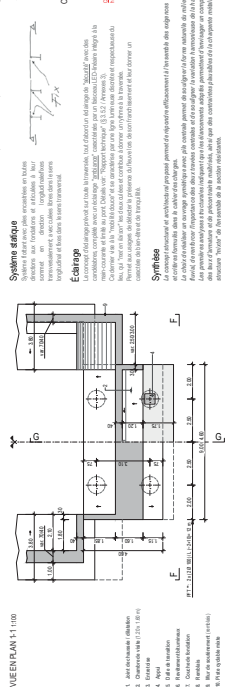
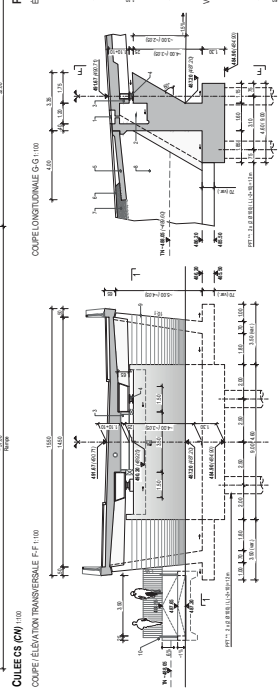
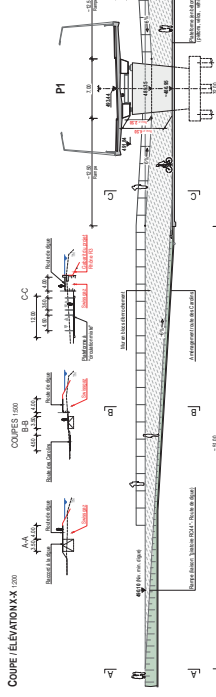
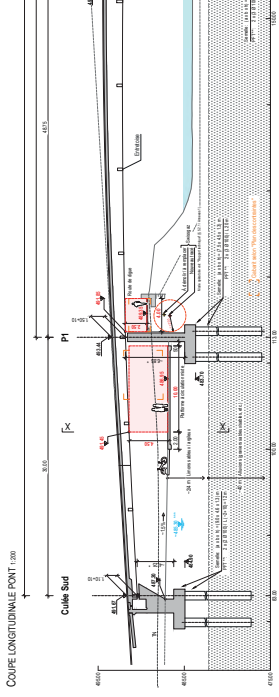
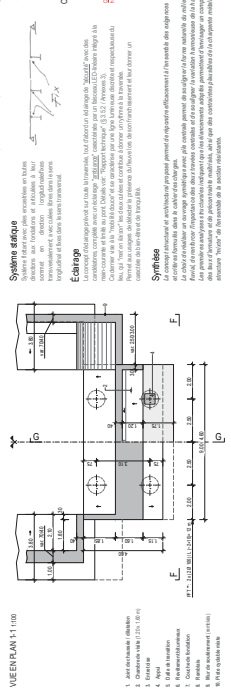
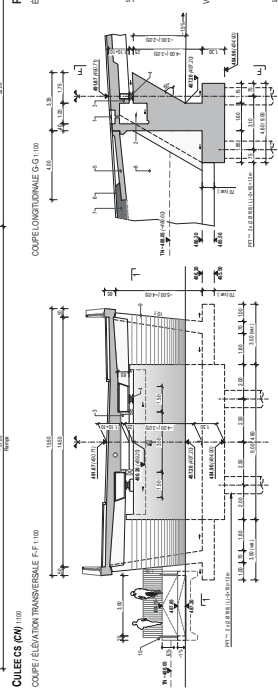
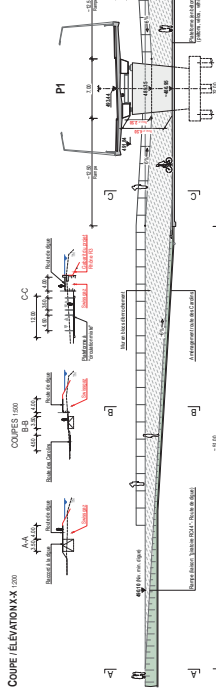
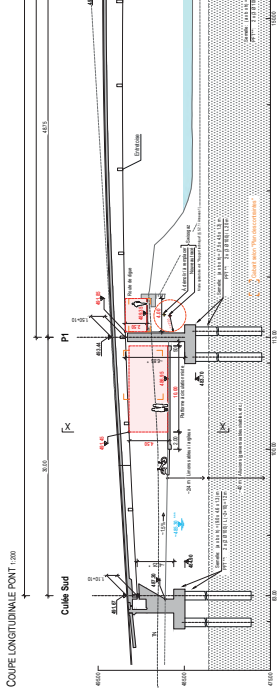
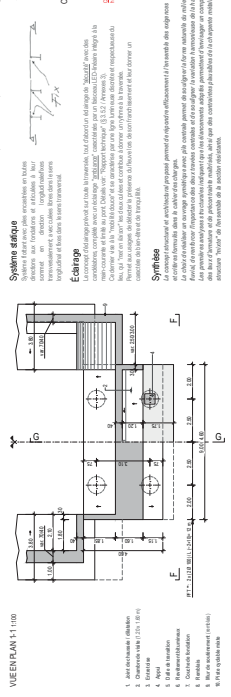
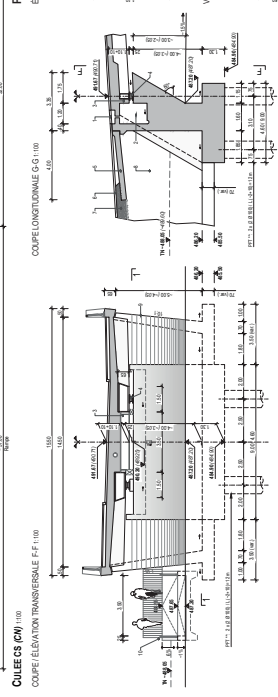
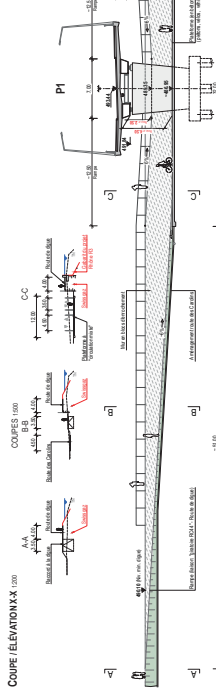
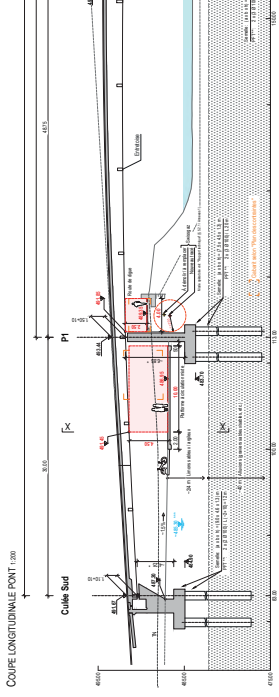
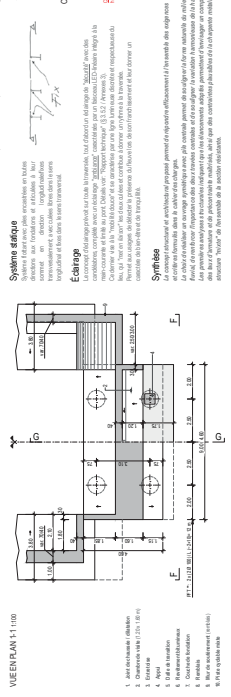
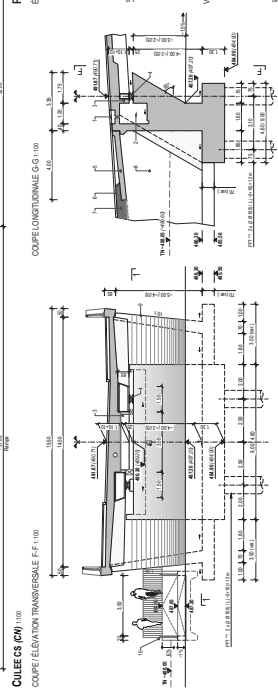
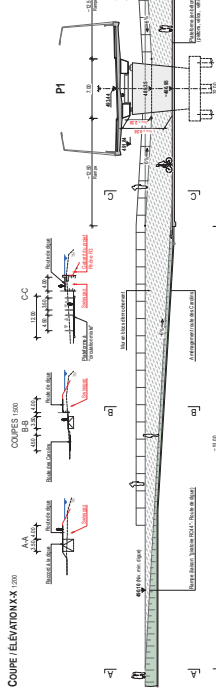
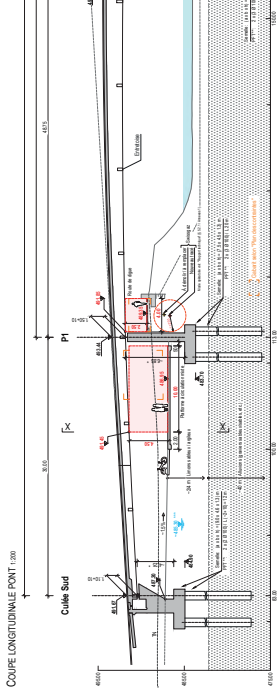
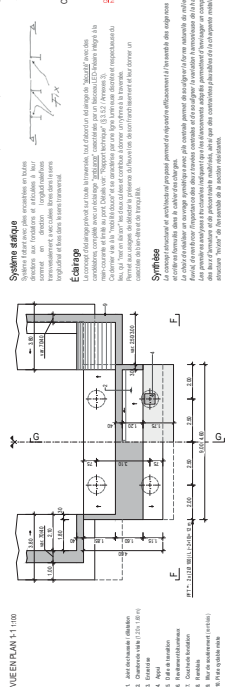
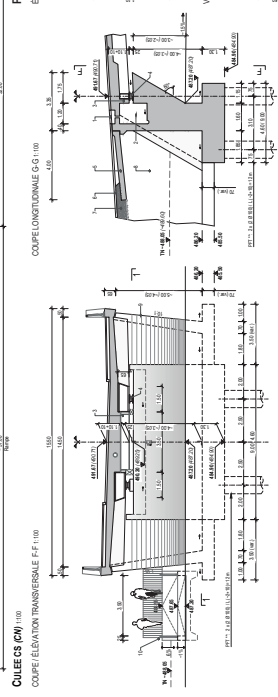
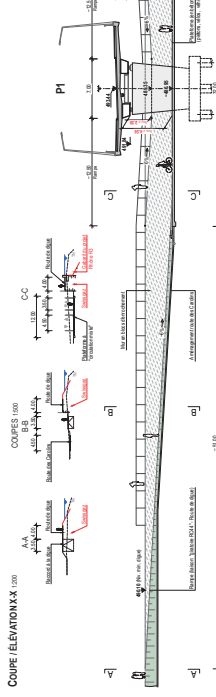
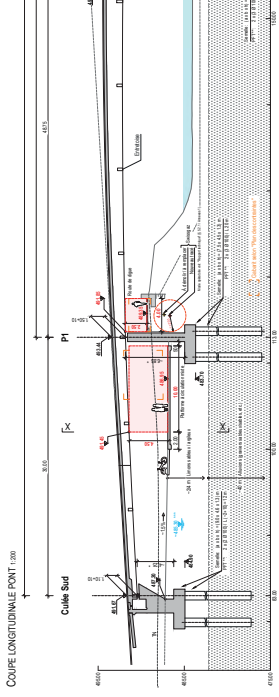
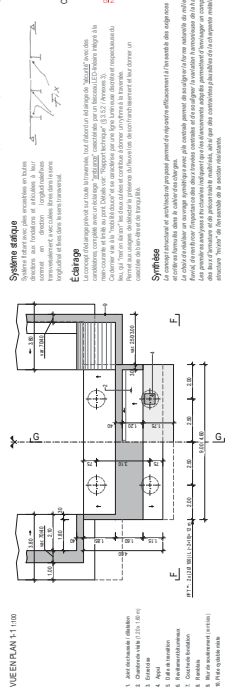
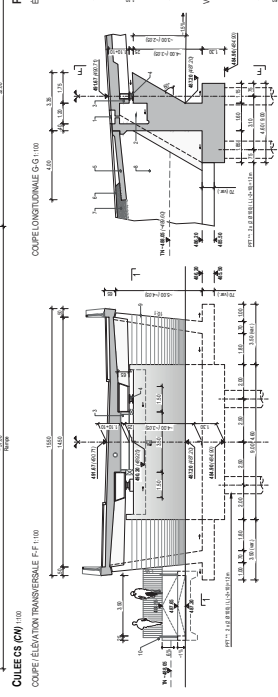
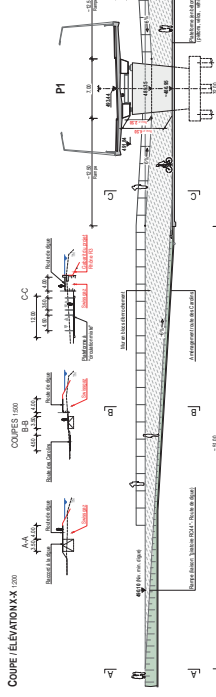
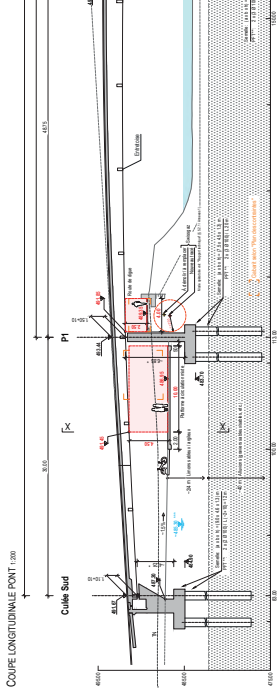
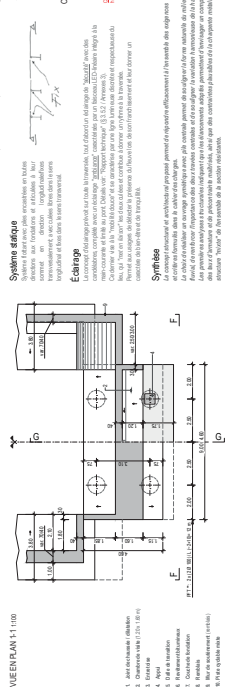
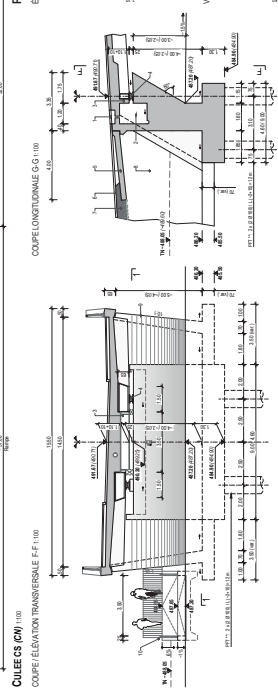
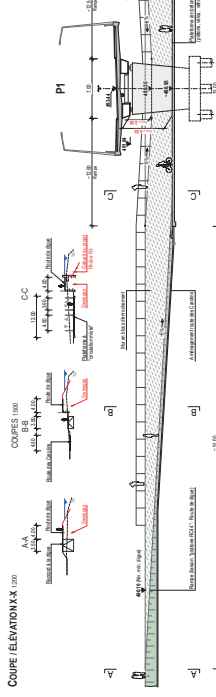
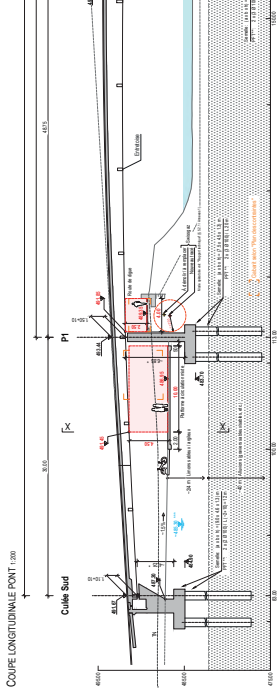
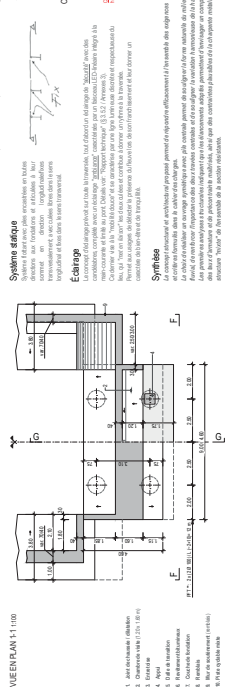
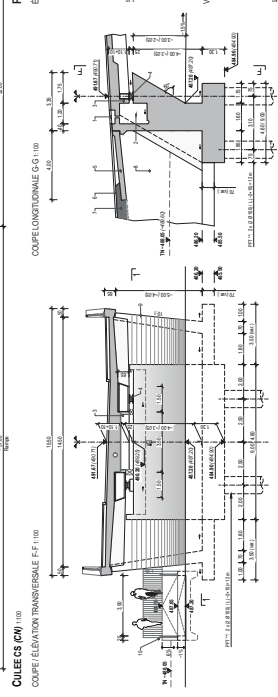
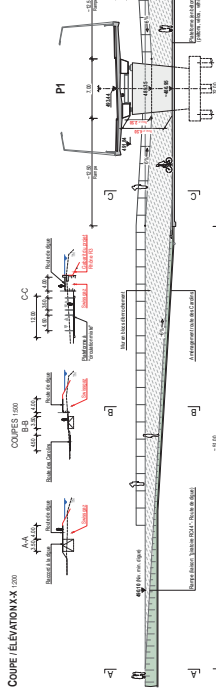
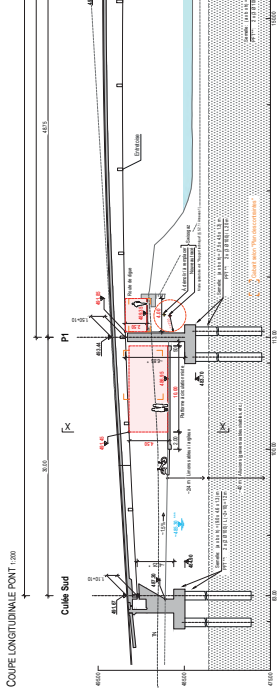
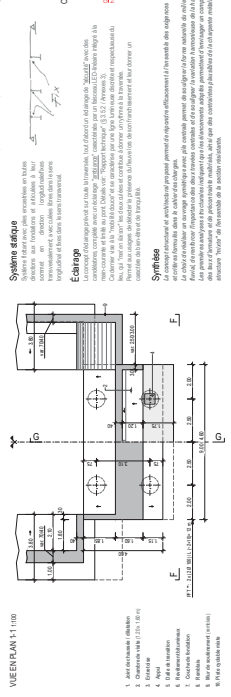
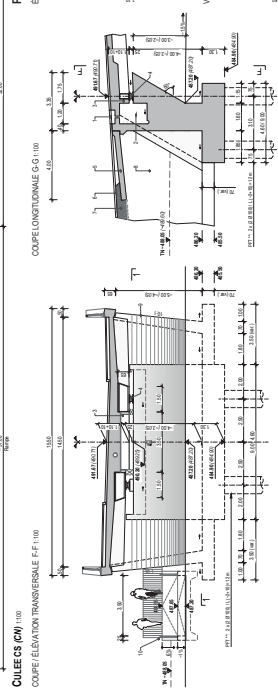
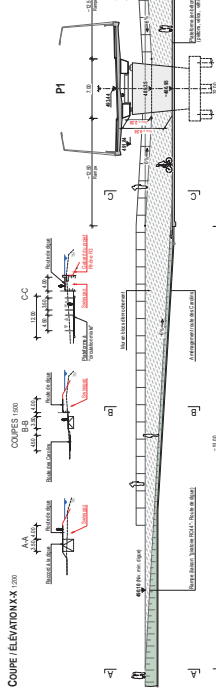
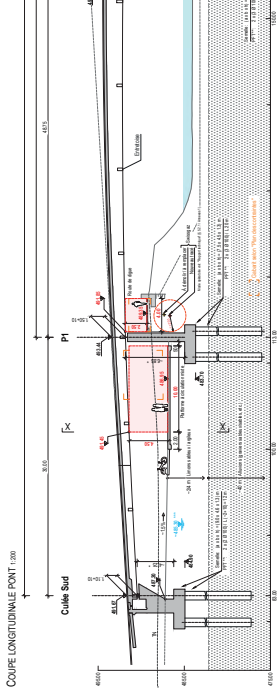
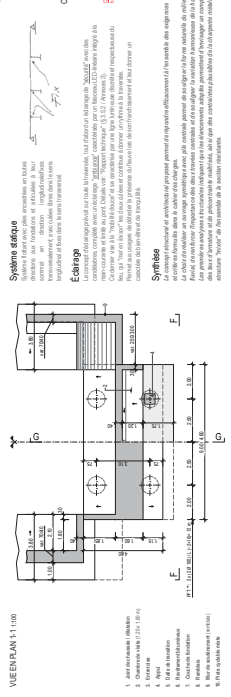
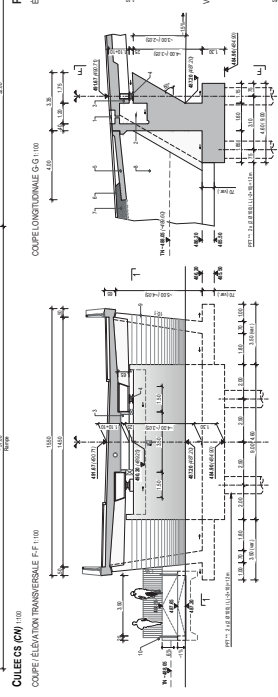
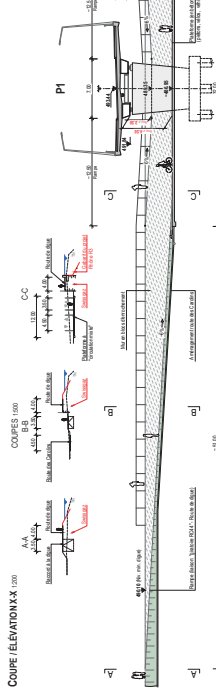
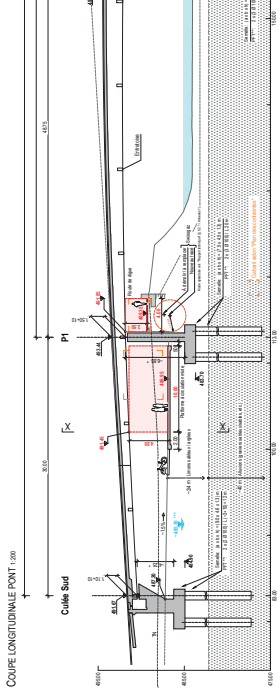
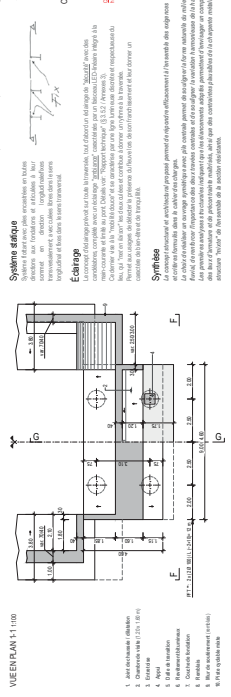
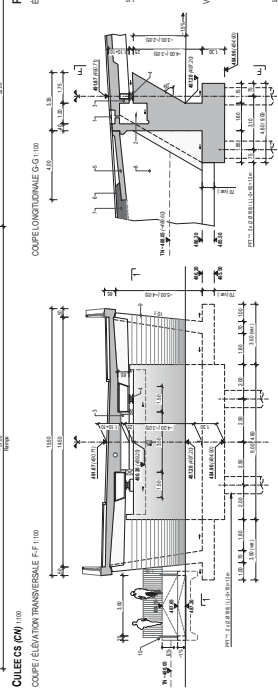
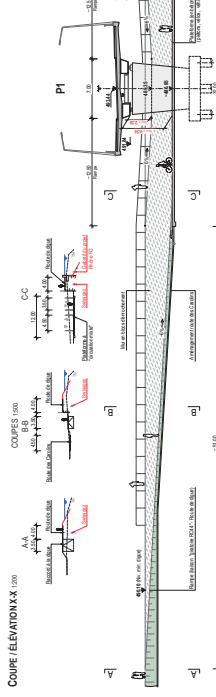
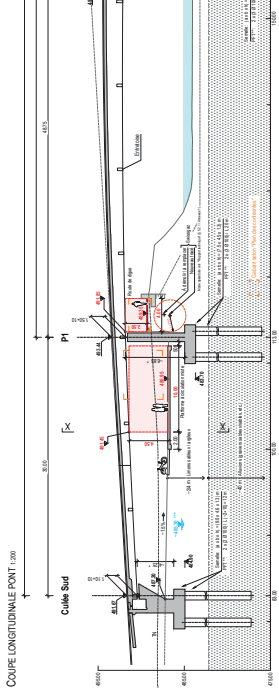




Au fil de l'eau - Pont de la Diagne



COUPE LONGITUDINALE PONT 1:100
 COUPE ELEVATION X-X 2:50
 COUPE ELEVATION Y-Z 2:50
 VUE EN PLAN 1:100



3^{ème} rang - Mention

Projet N° 11 "pour un flirt "

Ingénieur[s] civil[s] :

CSD Ingénieurs SA / Sion et AMV Ingénieurs SA / Sion

Architecte[s] :

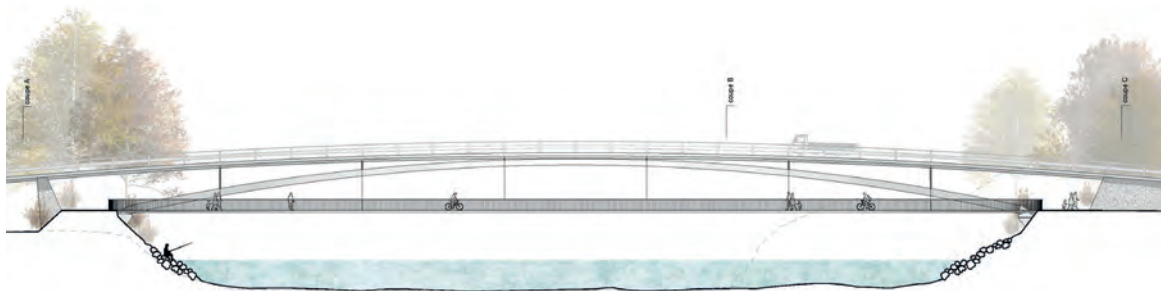
dvarchitectes SA / Sion

Le projet offre une lecture fine des mobilités de cette portion de ville. Il propose un projet radicalement différent, utilisant le concept structural pour dédoubler les tabliers. Le pont en arc s'élance de manière élégante sur le fleuve. La voie des véhicules suit l'arc supérieur de la poutre, alors que la mobilité douce emprunte un tablier indépendant en-dessous de celui des véhicules au niveau du tirant de l'arc. Il est horizontal à hauteur des chemins de la digue auxquels il se connecte de manière fluide. De dessus, le pont offre une vision d'une fine ligne, vu la largeur du tablier limitée à deux voies. De dessous, la mobilité douce emprunte un pont couvert, en lien avec le fleuve et le grand paysage, oubliant la présence du trafic lourd.

La séparation des flux routiers et de mobilité douce, en les superposant à l'intérieur d'un même ouvrage, constitue une proposition extrêmement intéressante mais le comportement structural de l'ouvrage commun s'avère inapproprié. Les motifs en sont notamment l'absence de piles au droit de la naissance de l'arc ainsi que l'élancement trop important de l'arc sous-tendu très aplati, ceci bien que l'auteur du projet ait déjà relevé le profil en long routier de plus de 2.40 m à l'axe du franchissement du Rhône, en dérogation majeure au cahier des charges. Un relèvement plus important du profil aurait pour conséquence des pentes encore plus élevées de la chaussée et accentuerait l'effet indésirable à cet endroit de « dos d'âne » conféré à la route.

En outre, le confort des usagers de la mobilité douce serait certainement altéré, eu égard aux mouvements ondulatoires et vibratoires de l'ouvrage en raison de son élancement très important.

Cette proposition intelligente de dissociation des mobilités, quoique que se situant dans la fourchette très haute des coûts, est appréciée mais elle est fortement péjorée par de sérieux doutes quant à la faisabilité structurelle et au comportement approprié de l'ouvrage.



Intégration paysagère

Le projet de pont est conçu pour s'intégrer dans le paysage urbain existant. Il est prévu de créer une passerelle piétonne et cyclable qui permettra de relier les deux rives de la Seine. Le pont sera construit en béton et sera peint en blanc. Il sera entouré d'une végétation dense et de bancs publics. Des escaliers publics seront également aménagés pour faciliter l'accès au pont.



Schéma de circulation

- Ponton pour piétons
 - Ponton pour vélos
 - Ponton pour véhicules

Plan de circulation

Cette étude vise à définir un schéma directeur de circulation pour le pont et la zone environnante. Elle prend en compte les besoins des piétons, des cyclistes et des véhicules. Le pont sera conçu pour permettre une circulation fluide et sécurisée. Des aménagements tels que des bancs, des escaliers et une végétation seront intégrés pour améliorer l'expérience des usagers.

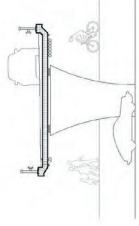
Principe de mobilité



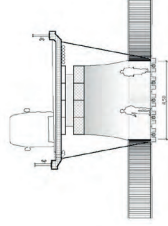
Plan de situation supérieur
1:500

"pour un flirt"

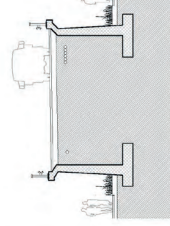
Pont de la Seine, 30m



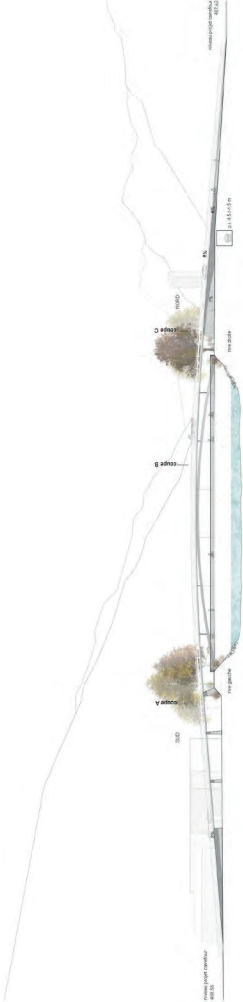
Coupe transversale A
1:100



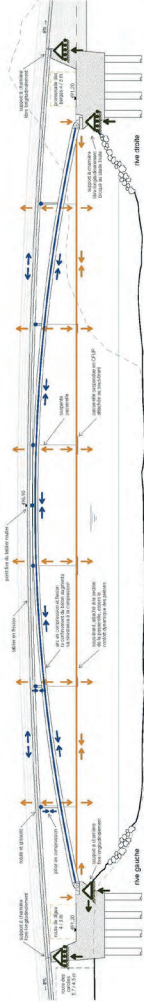
Coupe transversale B
1:100



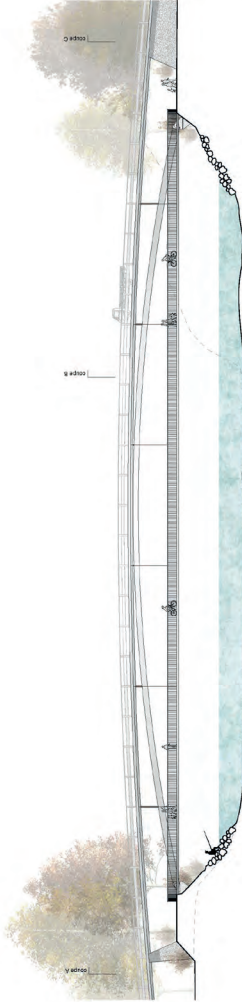
Coupe transversale C
1:100



Elevation complète 1:200



Coupe structurale
1:200



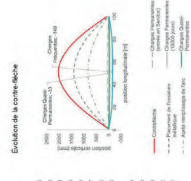
Elevation - partie centrale
1:200



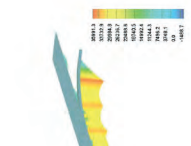
Plan situation inférieur
1:500



Evolution de la zone d'axe
La solution architecturale est une structure axiale pour une construction à effet canal et moment de flexion. Simultanément, des pontons sont placés sur les rives pour faciliter l'implantation des bâtiments de base et les passerelles piétonnes comprennent avec les passerelles d'axe. L'axe de 1714 m de long est composé de 100 m de pontons et 1614 m de pontons. Les pontons sont articulés aux moments de flexion, but en appui sur les rives. Les pontons sont chargés collectivement en flexion.



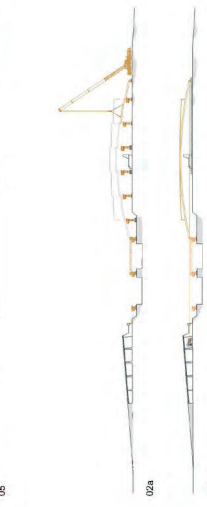
Evolution de la travée droite



Evolution des travées



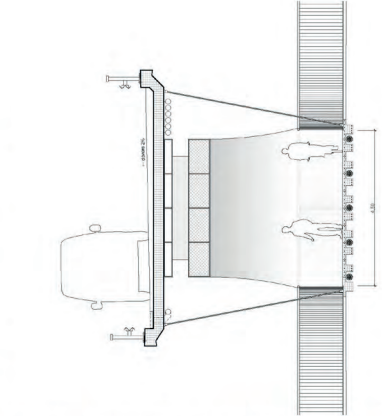
01 Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)
Proposer de la travée droite au centre, réaliser une travée droite de 1714 m de long, réaliser une travée droite de 1714 m de long, réaliser une travée droite de 1714 m de long, réaliser une travée droite de 1714 m de long, réaliser une travée droite de 1714 m de long.



02a Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)
02b Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)
02c Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)
02d Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)
02e Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)



Coupe constructive
1:50

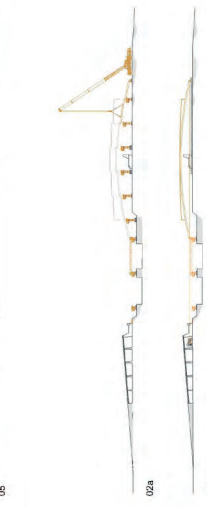


Sécurité et éclairage
La sécurité des usagers / piétons est assurée par une structure de pontons articulés. L'éclairage est assuré par des pontons articulés. Le ponton qui sert de support à la structure est éclairé par des pontons articulés. Le ponton qui sert de support à la structure est éclairé par des pontons articulés. Le ponton qui sert de support à la structure est éclairé par des pontons articulés.

Détail constructif
1:20



01 Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)
02 Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)
03 Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)
04 Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)
05 Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)



02a Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)
02b Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)
02c Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)
02d Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)
02e Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)



02f Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)
02g Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)
02h Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)
02i Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)
02j Elevation générale de l'ouvrage (départ 1-5)

4^{ème} rang - 3^{ème} prix Projet N° 1 «Blondin»

Ingénieur[s] civil[s] :

Vincent Becker Ingénieurs Fribourg Sàrl / Marly - FR

Architecte[s] :

bfik achitects hes fas / Fribourg

Le projet propose un pont en 3 travées qui enjambe le Rhône d'une portée unique de 102 m. Les voies de mobilité douce, jouxtant la chaussée routière, en sont séparées au moyen des deux poutres maîtresses en métal à caissons. La dalle de roulement des voies de circulation suit la courbe des poutres alors que les voies de mobilité douce, portées en encorbellement, suivent la courbe tendue de l'arête inférieure des caissons. Ainsi la mobilité douce se détache des nuisances du trafic et profite de la vue sur le fleuve. Au point de convergence, la mobilité douce est protégée par la poutre caisson naissante. Ce concept offre une image élancée du pont malgré la dimension relativement massive des caissons. De dessus comme de dessous, le pont offre des visions structurées. La désolidarisation des trafics le long de l'ouvrage est appréciée même si des doutes subsistent concernant la proposition de raccord entre la digue et l'ouvrage en rive gauche passant par une parcelle privée.

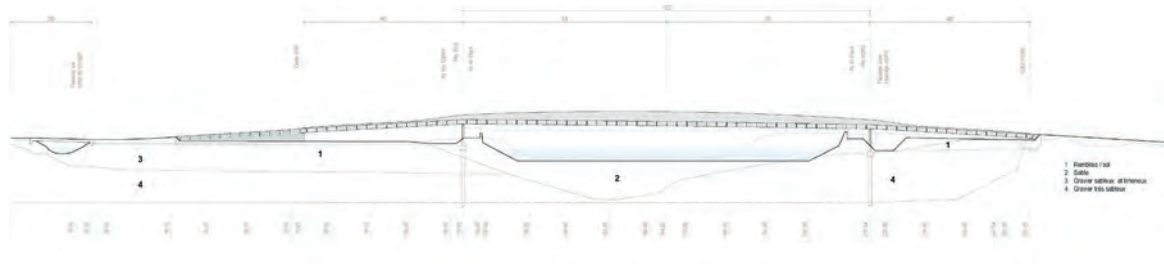
Ce pont mixte «acier-béton» en auge a une longueur totale de 182 m. Les poutres-caisson étanches, de forme trapézoïdale et à inertie variable, sont reliées par des entretoises en acier connectées à la dalle de roulement en béton. Pour des raisons de gain de poids propre, le système porteur des consoles des trottoirs est prévu en acier.

La structure longitudinale de l'ouvrage, avec son grand élancement variable entre $l/30$ et $l/40$, est «gourmande» en consommation d'acier. Une validation du comportement dynamique est nécessaire pour garantir le confort de la mobilité douce. Les poutres de l'auge, directement exposées aux chocs des véhicules routiers, doivent être aptes à les reprendre. En raison de leur vulnérabilité à la corrosion, plusieurs renouvellements de la protection anti-corrosion de l'acier seront nécessaires pendant la durée de vie de l'ouvrage. Ces interventions vont nécessiter la construction d'un important confinement afin de garantir la protection de l'environnement.

L'ouvrage est fondé sur des pieux forés tubés de 120 cm de diamètre.

Le mode constructif par poussage cadencé soutenu par un système de câbles porteurs de type «Blondin» sort de l'ordinaire et une étude plus poussée devrait valider sa faisabilité.

Dans une fourchette haute des coûts, la solution proposée mériterait d'être approfondie.



5ème rang - 4ème prix

Projet N° 28 «CUP OF TEA»

Ingénieur[s] civil[s] :
Sollertia Monthey SA / Monthey

Architecte[s] :
Memento Architecture Sàrl / Sion

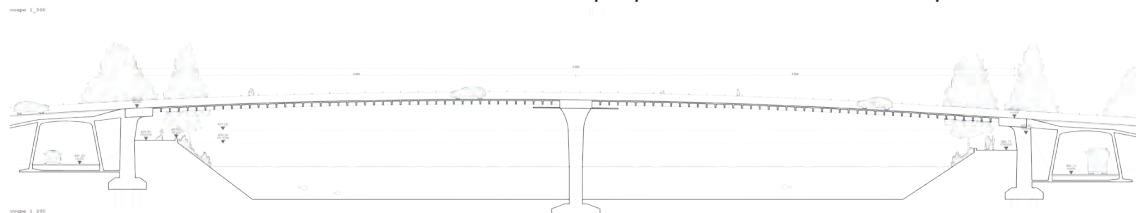
Le projet propose un pont en béton fibré à ultra haute performance (BFUP) très fin et d'une grande simplicité, jouant avec les limites de la matérialité. Deux poutres associées à une dalle nervurée modélisent le pont long de 99 mètres, qui franchit le fleuve en deux travées égales avec une pile intermédiaire dans le Rhône. Les poutres, traversant la dalle de roulement, définissent l'espace de circulation des véhicules, comme séparation physique des voies de mobilité douce traitées en encorbellement. Les culées sont avancées jusqu'aux rives du fleuve, percées de tunnels pour le passage des voies et dessertes, conférant à l'ouvrage un effet de barrage dans le grand paysage. Le langage formel est cohérent. Les voies mixtes de mobilité douce sont bien séparées de la chaussée routière mais les connexions des itinéraires de part et d'autre de l'ouvrage sont peu détaillées.

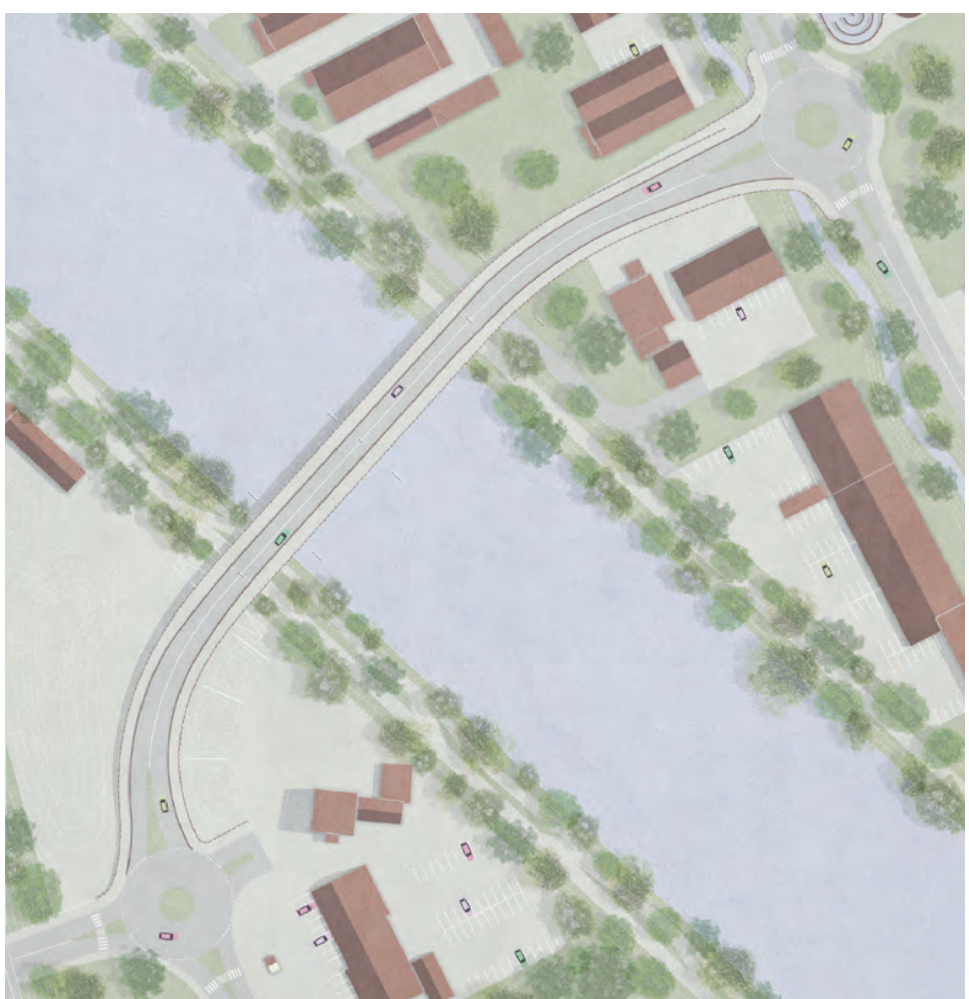
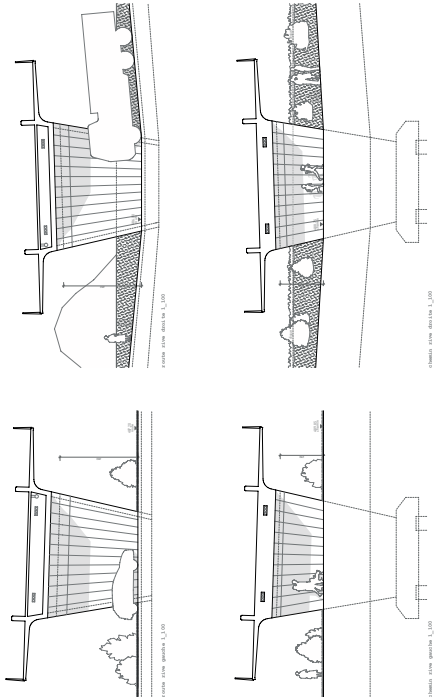
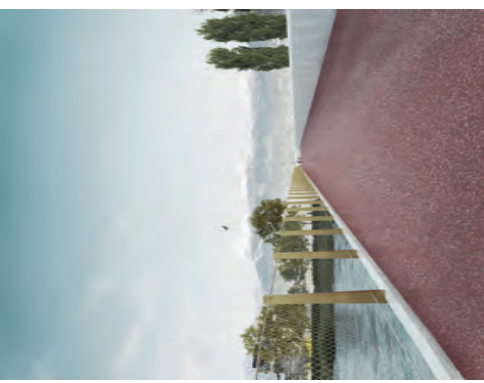
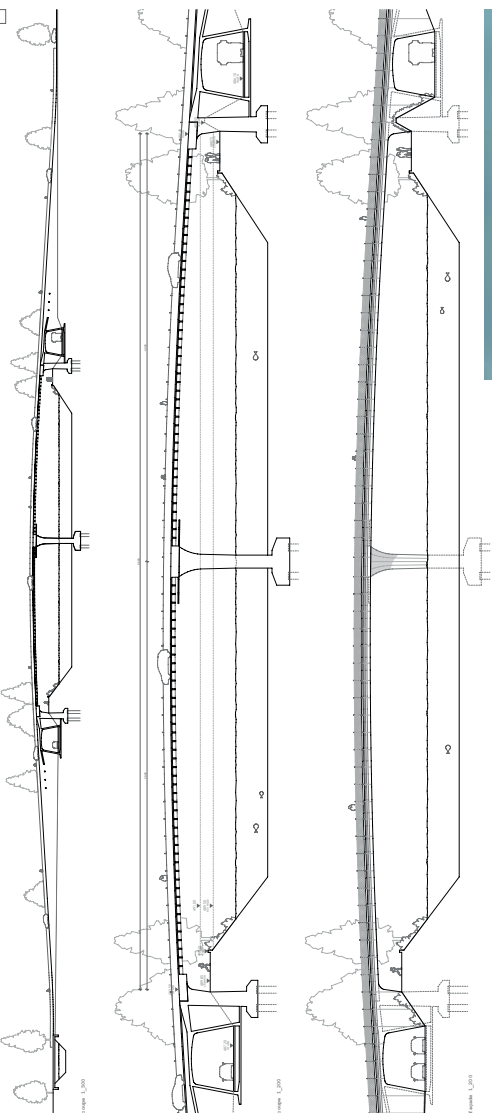
L'idée conceptuelle est de réaliser une grande partie de l'ouvrage avec une préfabrication en usine de voussoirs uniformes d'environ 3 m de longueur. Cette solution permet de s'affranchir des difficultés de couler du BFUP sur site, de réutiliser les coffrages et de limiter au maximum les effets indésirables du retrait et du fluage du béton. L'assemblage des éléments se fait directement sur des échafaudages pour la travée nord et, pour la travée sud, par pose à la grue d'un élément de 45 m, après pré-assemblage des voussoirs sur la rive. Le système de dalle nervurée bidirectionnelle et de porte-à-faux entourant les deux poutres maîtresses permet une économie de matériaux remarquable et un poids réduit pour le montage à la grue. La finesse extrême des éléments est possible en raison des propriétés du BFUP et de l'utilisation de précontraintes longitudinale et transversale dans le tablier. Cette rationalisation des matériaux se retrouve aussi dans le revêtement de la chaussée et des deux voies de mobilité douce qui est uniquement composé d'une couche de 4 cm d'asphalte coulé.

La durabilité de l'ouvrage est favorisée par l'utilisation de BFUP et par le concept d'un pont intégral sans joint ni appui mécanique. Ce concept a été poussé jusqu'aux ouvrages annexes et aux murs de soutènement avec porte-à-faux des rampes de raccordement, qui sont complètement liés au pont principal sur le Rhône. Les options audacieuses (concept de pont intégral, finesse extrême des différents éléments en BFUP et montage d'éléments importants à la grue) auraient mérité d'être plus étayés afin de lever les doutes sur les problématiques liés à ces choix novateurs.

La pile centrale est fondée sur des pieux forés alors que les passages inférieurs des rives, directement liés au pont, reposent sur des semelles superficielles avec un risque non négligeable de tassements différentiels et de désordres sur les structures de l'ouvrage principal et des ouvrages annexes.

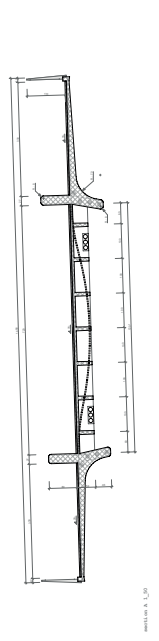
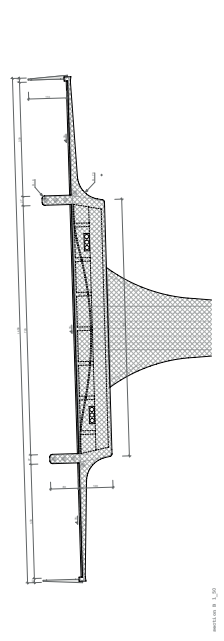
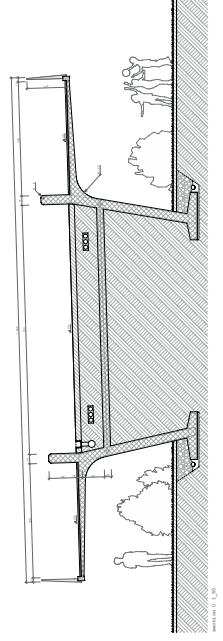
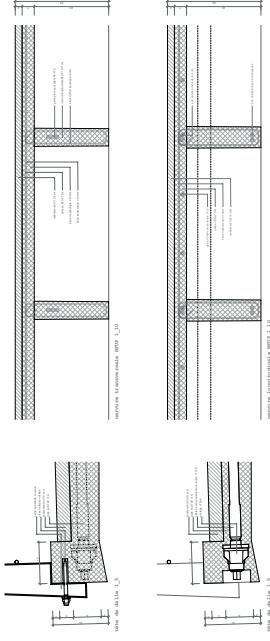
Dans une fourchette haute des coûts, la solution proposée mériterait d'être optimisée.



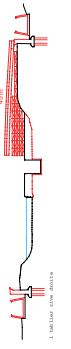
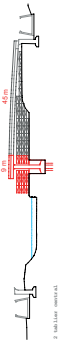
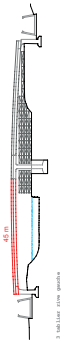
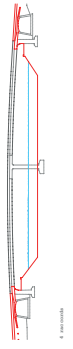
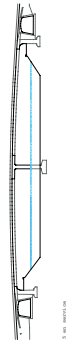




014 00000



014 00000



6^{ème} rang - 5^{ème} prix Projet N° 26 «Tuladandasana»

Ingénieur[s] civil[s] :
INGENI SA Genève Carouge / Carouge

Architecte[s] :
savioz fabrizzi architectes / Sion

Le projet propose un pont en 4 travées à tablier mixte en acier auto-patinable et béton. L'appui intermédiaire dans le lit du fleuve est magnifié en une arborescence s'affirmant comme une césure en élément béton, soulignant l'axialité des 2 travées franchissant le fleuve. La perception de la face inférieure du pont est massive. L'ordonnement des voies de circulation propose de déporter les voies de mobilité douce en double sens sur le côté Est du pont, avec et sur les deux rives, des rampes connectant directement les chemins de digues.

La conception structurelle et le mode d'exécution de l'ouvrage se veulent résolument robustes, durables et économiques.

Le pont, dont le tablier mixte est composé de 4 poutres à hauteur variable en acier et d'une dalle de roulement en béton armé, a une longueur totale de 141 m. Les concepteurs ont choisi de construire une pile centrale dans le lit du fleuve sur un axe de quasi parfaite symétrie, soit une configuration similaire, de part et d'autre, de deux travées dont les proportions ont été optimisées pour limiter la traction au niveau des culées.

La pile centrale relativement fine constitue le point fixe du pont. Les déformations générées par la dilatation thermique sont ainsi limitées sur les appuis mobiles se trouvant aux extrémités du pont, ce qui permet l'utilisation de joints silencieux. En outre, les appuis mobiles sur les piles de bord et aux culées sont d'accès aisé, facilitant l'inspection et, le cas échéant, leur remplacement.

Pour l'exécution, les concepteurs proposent de préfabriquer les 4 poutres composées-soudées en usine, de couler, sur les rives, une prédalle sur chacune d'entre elles puis de poser l'ensemble à l'aide d'une grue sur les piles préalablement réalisées. Les poutres sont ensuite soudées au droit des appuis et le tablier en béton armé, coulé sur les prédalles, vient assurer la connexion entre tous les éléments de la section. Il est prévu d'enrober de béton les poutres au droit de la pile centrale afin de prévenir des instabilités locales et d'orner cette zone avec une forme de paravent en béton armé, conférant à ce pont une géométrie particulière élégante.

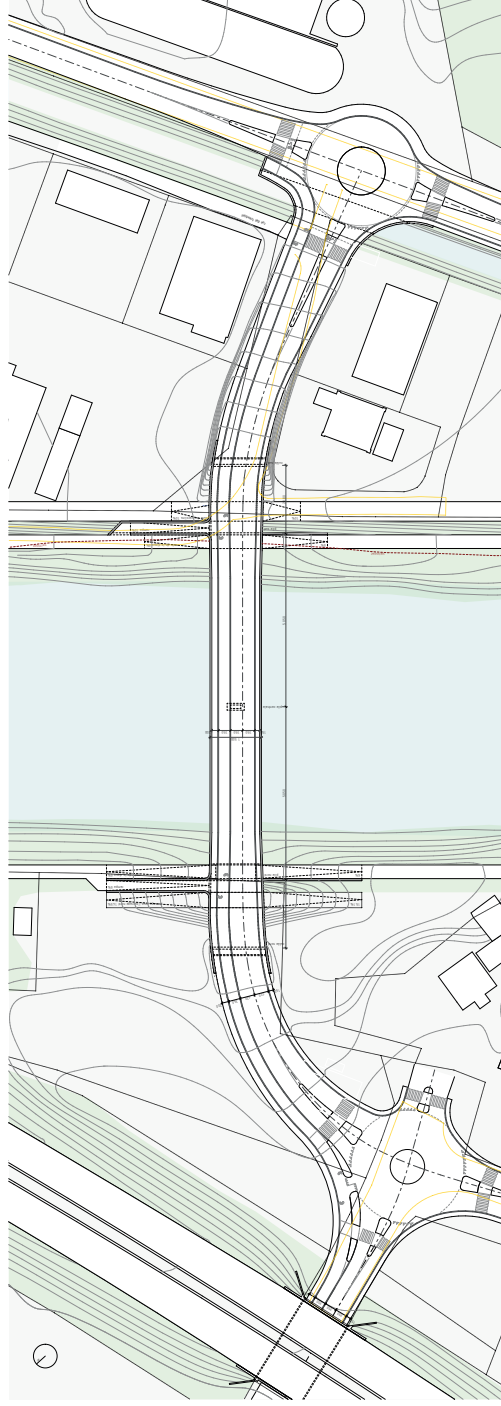
Les piles sont fondées sur des pieux forés et les culées reposent sur des fondations superficielles avec un risque de tassements différentiels à évaluer même si, en raison de courtes portées de rives, les culées sont peu chargées.

La solution proposée se situe dans la fourchette basse des coûts.

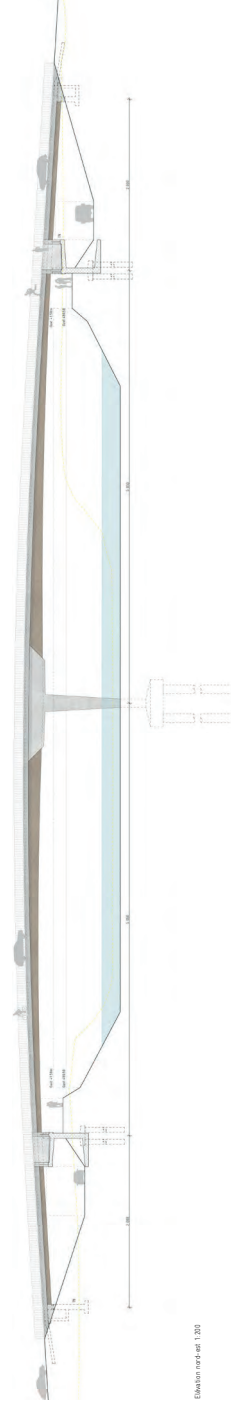




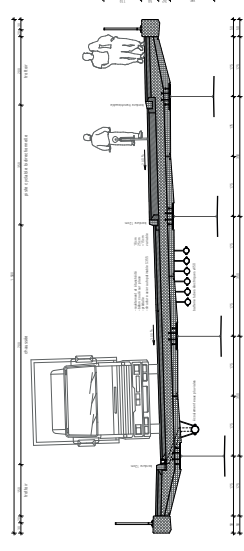
Elevation Nord-Ouest 1:500



Plan de site 1:500



Elevation Nord-Est 1:500

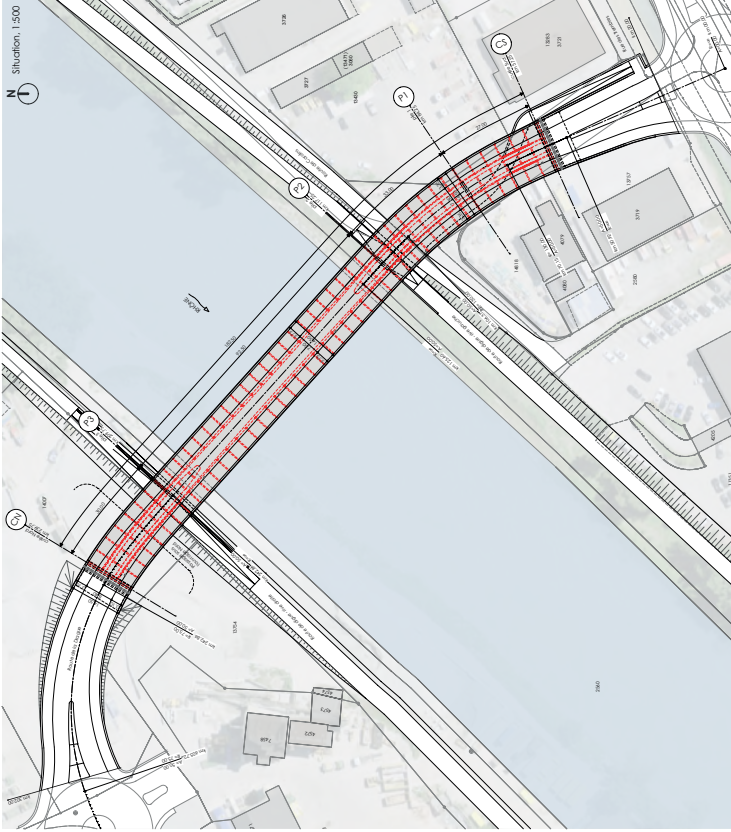
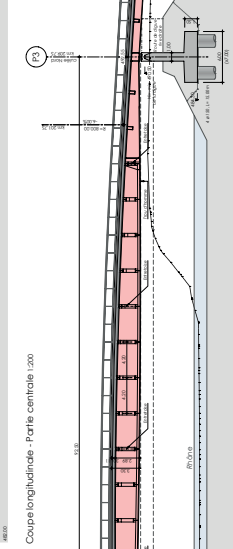
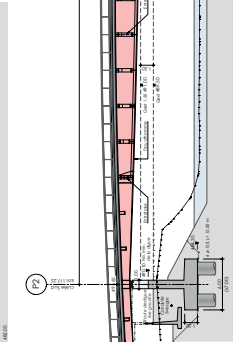
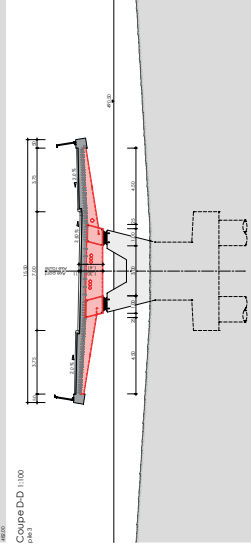
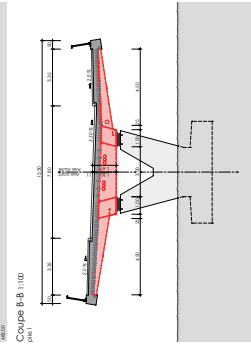
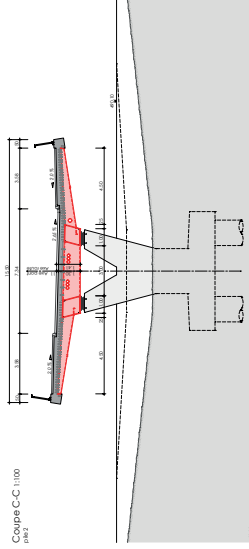
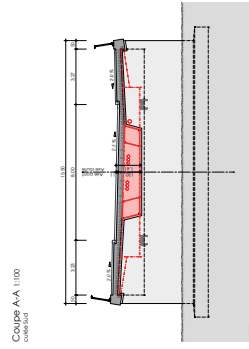
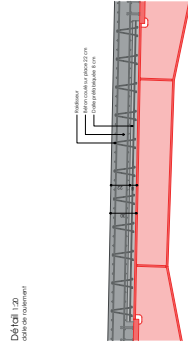
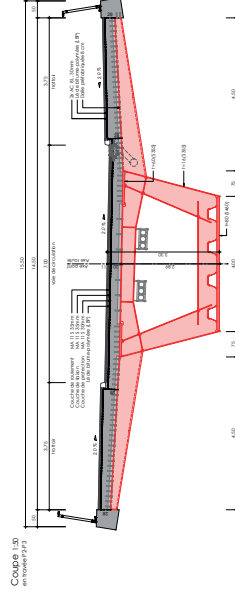
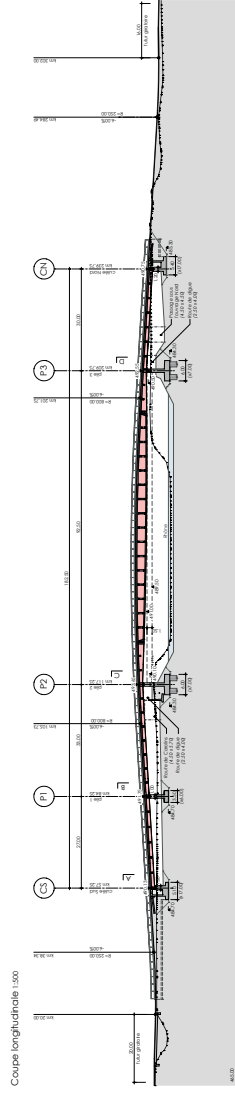


Coupe transversale 1:50



Tuladandasana
 Concours de projet, Pont de la Drague à Sion

17. Illustration des projets non classés



Le dimensionnement des ponts tendus est l'un des aspects les plus complexes de la conception d'un pont. Il est caractérisé par une grande liberté de conception, ce qui permet de réaliser des ponts très innovants et très esthétiques. Cependant, cette liberté est limitée par les exigences techniques et réglementaires. Le dimensionnement des ponts tendus doit donc être réalisé en tenant compte de ces contraintes. Le pont tendu est un type de pont qui utilise des câbles tendus pour supporter la charge de la chaussée. Les câbles sont fixés à des pylônes et à des ancrages. Le dimensionnement des ponts tendus doit donc être réalisé en tenant compte de la résistance des câbles, des pylônes et des ancrages. Le pont tendu est un type de pont qui utilise des câbles tendus pour supporter la charge de la chaussée. Les câbles sont fixés à des pylônes et à des ancrages. Le dimensionnement des ponts tendus doit donc être réalisé en tenant compte de la résistance des câbles, des pylônes et des ancrages.

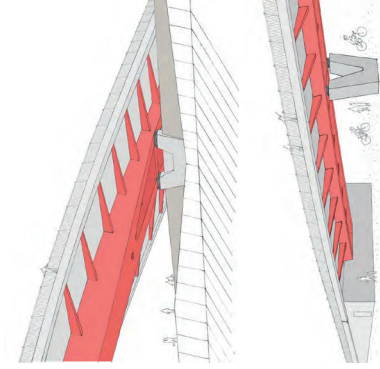
CONCOURS PONT DE LA DRAGUE - SON

tenSion

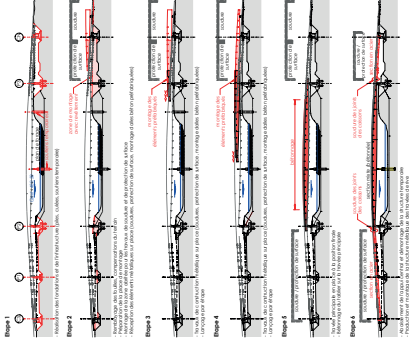
Ingénieur[s] civil[s] :
INGEGNERI SPP SA / Bellinzona et dsp Ingegnere + Planer AG / Uster

Architecte[s] :
Atelier 231 GmbH / Zürich

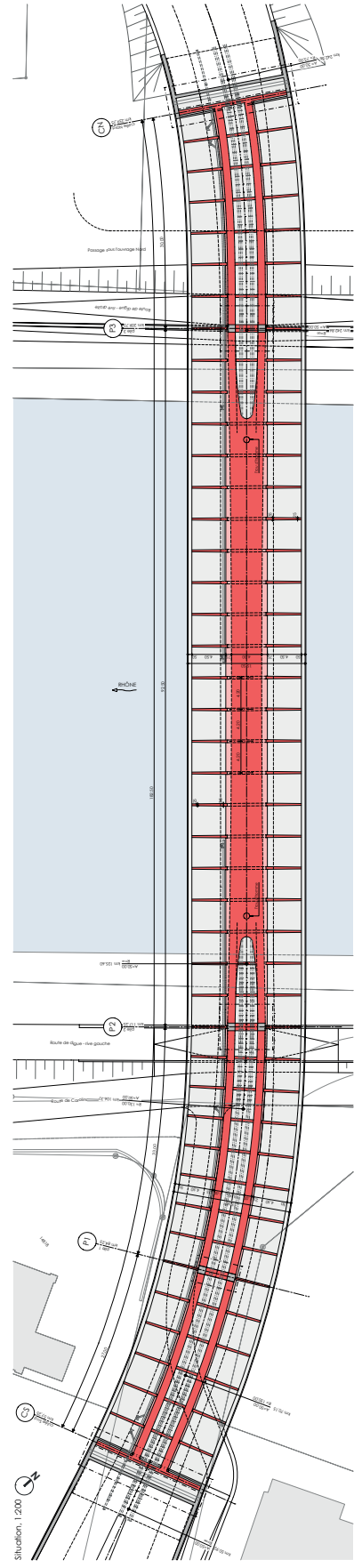
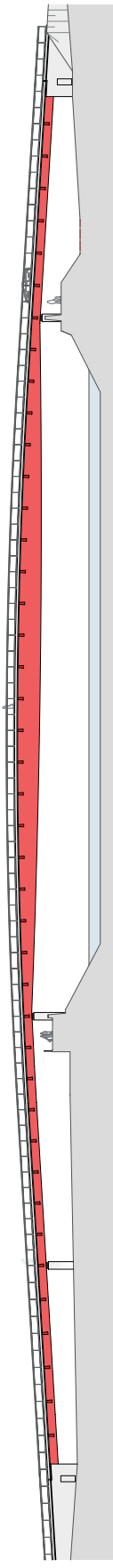
FLANCHE 1



Le nouveau pont est érigé sur un grand socle en béton, au centre de la ville de Chamonix. Il est construit en béton armé et est composé de deux grandes travées de 100 mètres de long, qui sont reliées par un tablier de 10 mètres de large. Le pont est construit en béton armé et est composé de deux grandes travées de 100 mètres de long, qui sont reliées par un tablier de 10 mètres de large. Le pont est construit en béton armé et est composé de deux grandes travées de 100 mètres de long, qui sont reliées par un tablier de 10 mètres de large.



Elevation 1:200

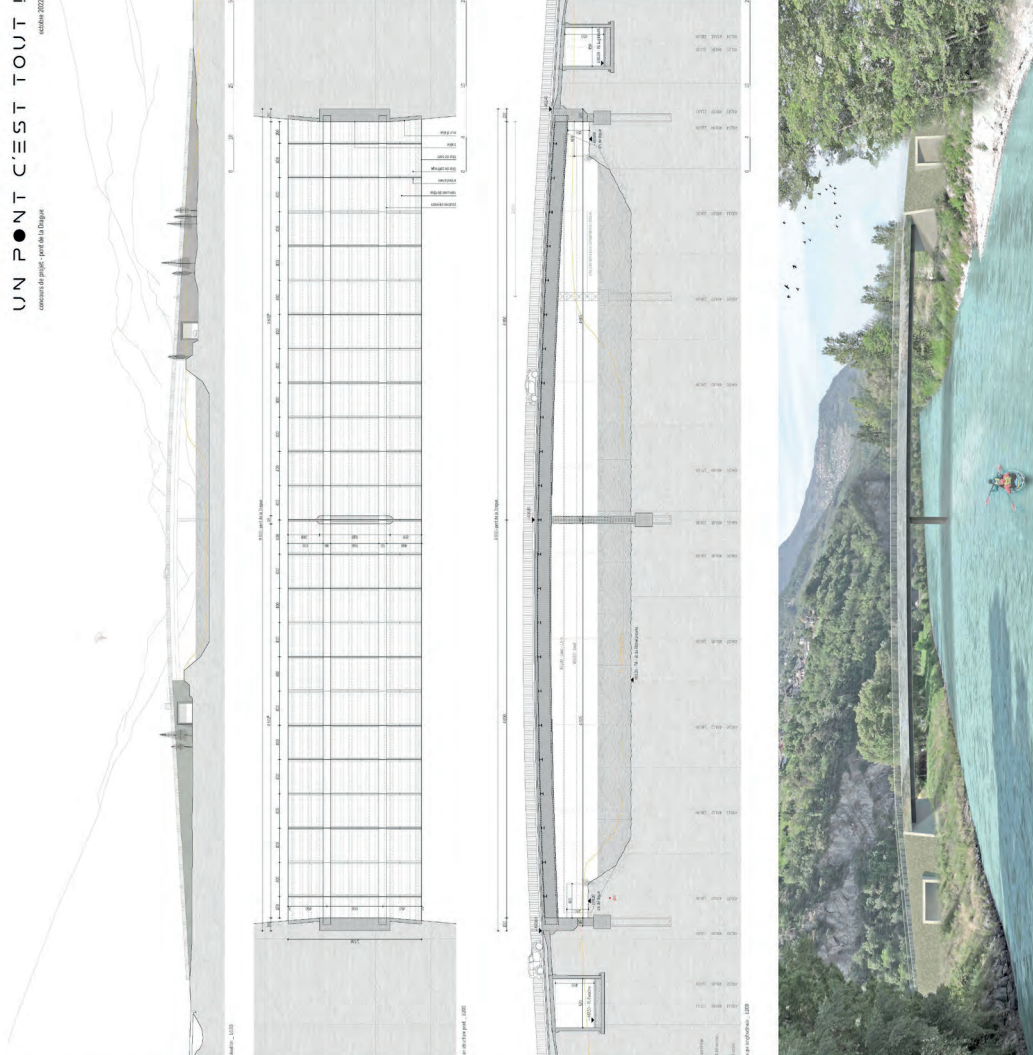
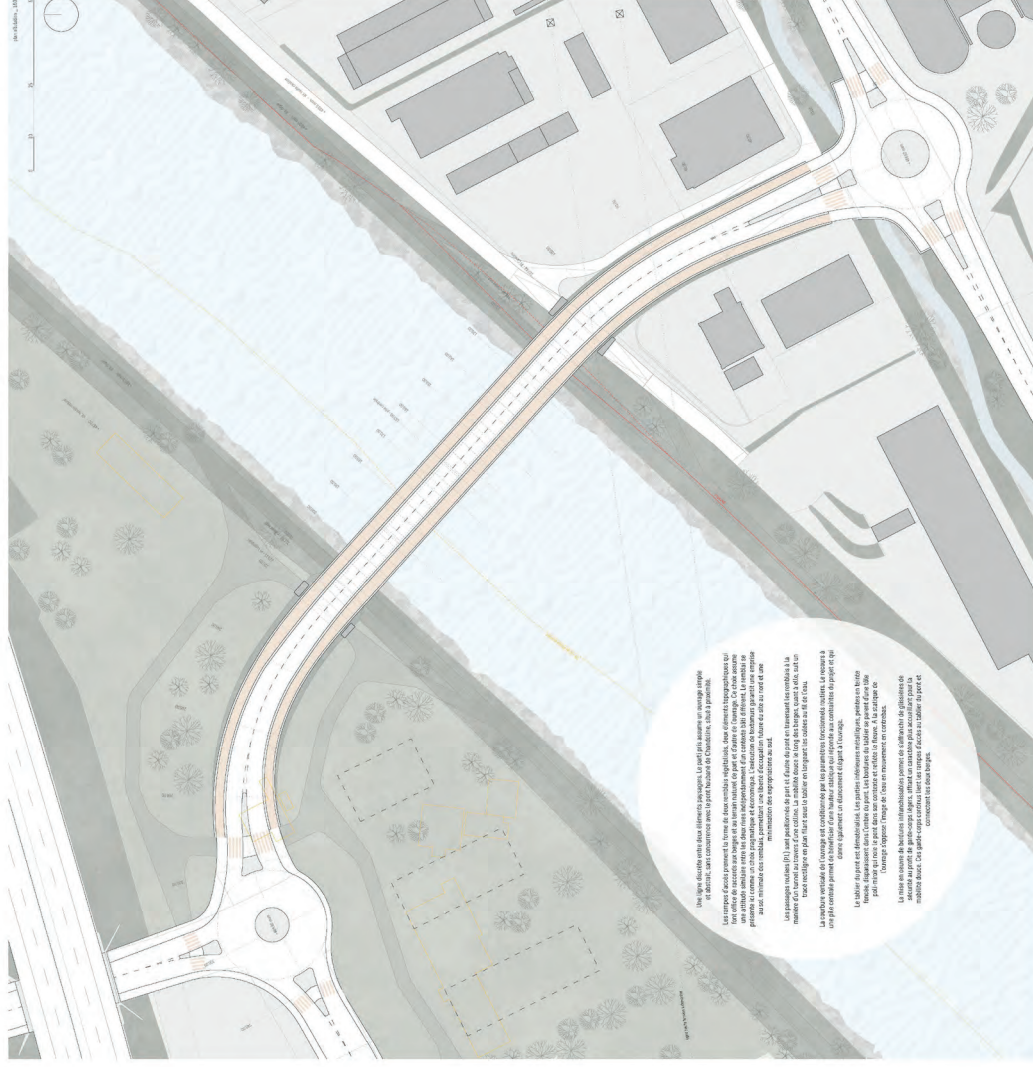


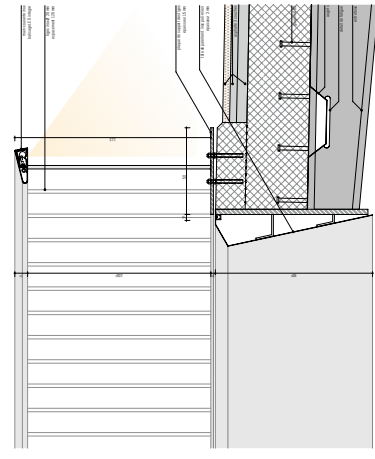
Situation 1:200

CONCOURS PONT DE LA DRAGUE - SION

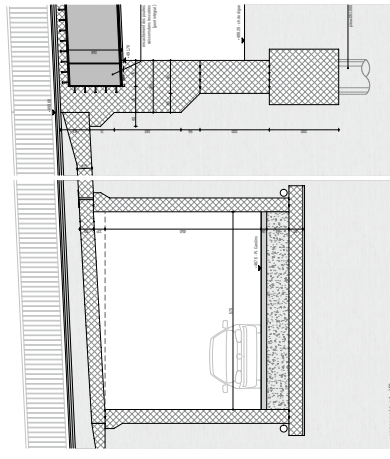
tenSion



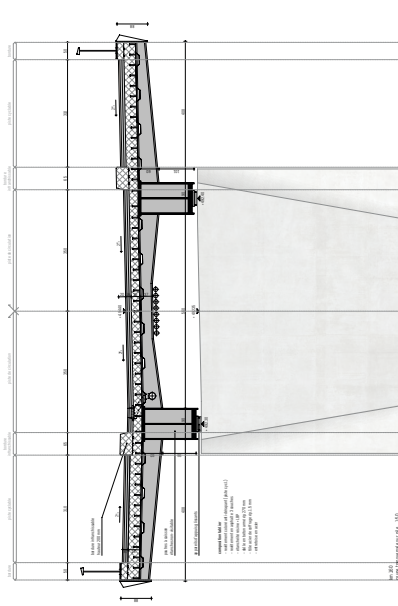




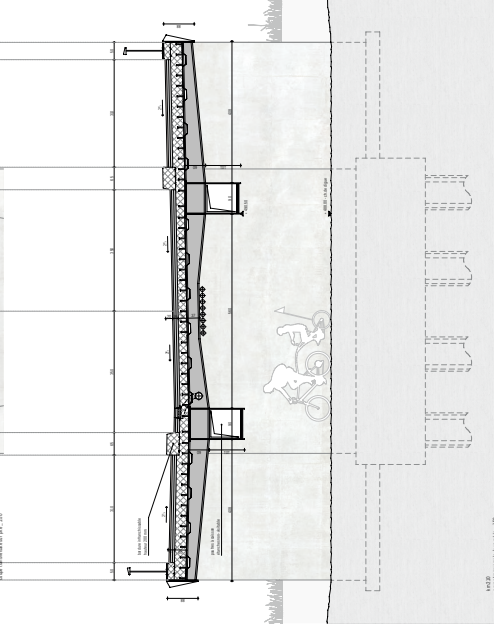
04/10/12
 coupe transversale 1/50



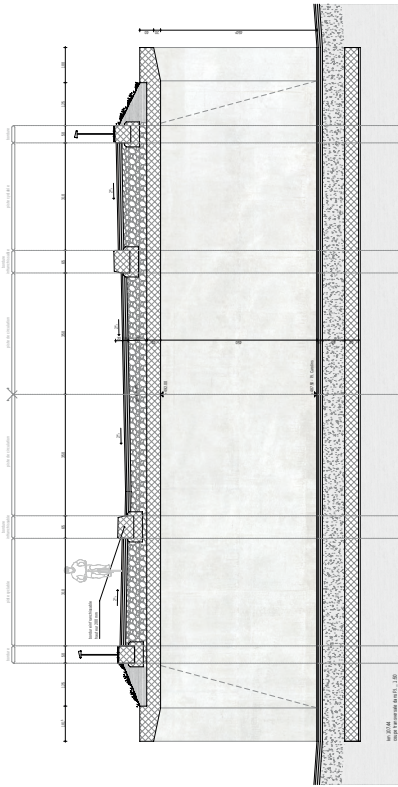
04/10/12
 coupe transversale 1/50



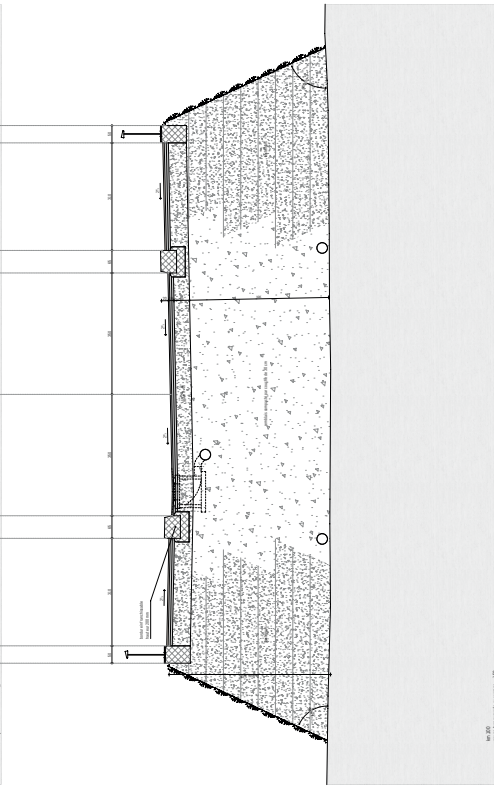
04/10/12
 coupe longitudinale 1/200



04/10/12
 coupe longitudinale 1/200

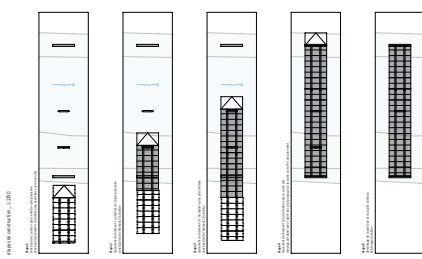


04/10/12
 coupe longitudinale 1/200



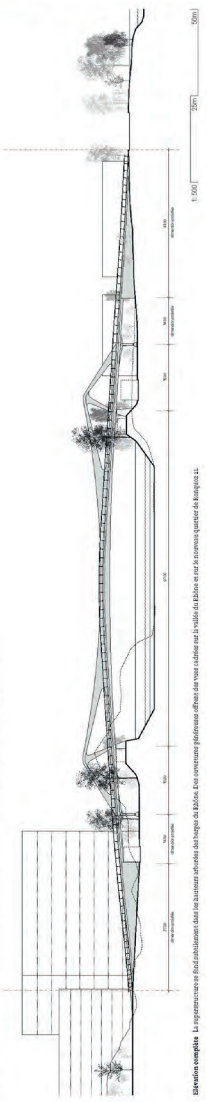
04/10/12
 coupe longitudinale 1/200

- NOTES GÉNÉRALES**
- 1 - Le pont est conçu pour une durée de vie de 100 ans.
 - 2 - Le pont est conçu pour une charge de 100 kN/m².
 - 3 - Le pont est conçu pour une vitesse de vent de 150 km/h.
- NOTES**
- 1 - Le pont est conçu pour une durée de vie de 100 ans.
 - 2 - Le pont est conçu pour une charge de 100 kN/m².
 - 3 - Le pont est conçu pour une vitesse de vent de 150 km/h.
- NOTES PARTICULIÈRES**
- 1 - Le pont est conçu pour une durée de vie de 100 ans.
 - 2 - Le pont est conçu pour une charge de 100 kN/m².
 - 3 - Le pont est conçu pour une vitesse de vent de 150 km/h.
- NOTES**
- 1 - Le pont est conçu pour une durée de vie de 100 ans.
 - 2 - Le pont est conçu pour une charge de 100 kN/m².
 - 3 - Le pont est conçu pour une vitesse de vent de 150 km/h.

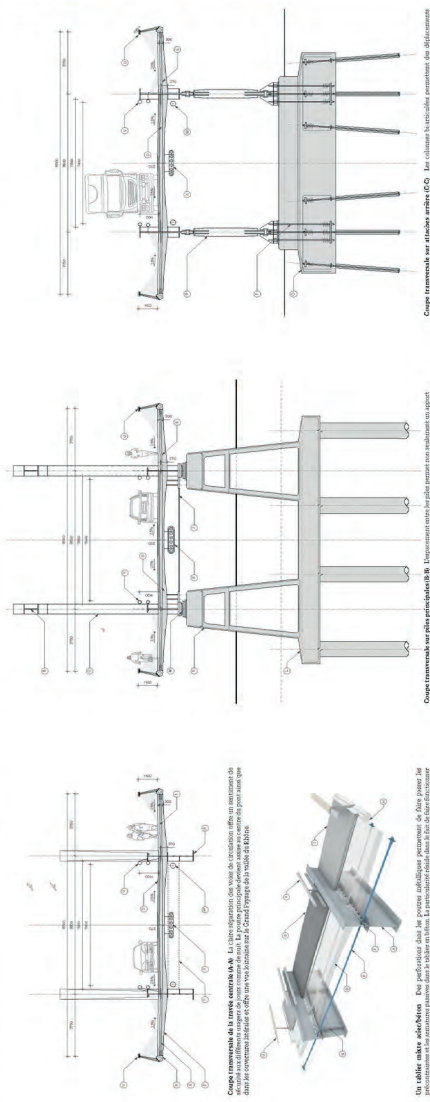


04/10/12
 coupe longitudinale 1/200

J' AIME LES PANORAMAS CONCORDS DE PROJETS D'INGENIERIE ET D'ARCHITECTURE, PONT DE LA DRABUDEL, BION



Élévation complète La représentation finalisée dans le bâtiment des détails du langage de Bion. Les concords préfigurent ailleurs des vues cadavre sur la vallée de l'Ébène et sur le lac de la Grande-Borne.



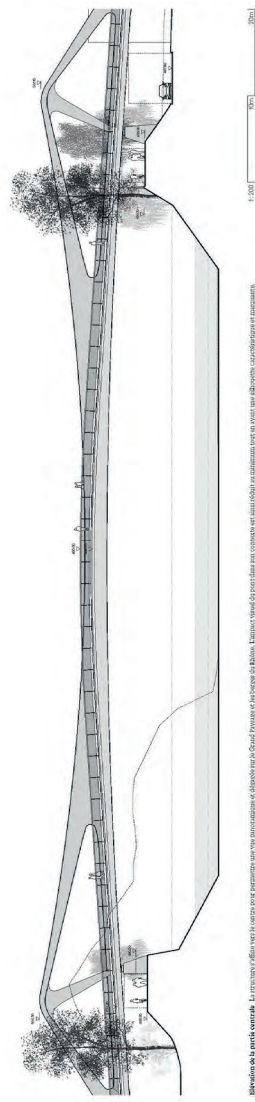
Compo transversale de la trémie centrale (A-B). La dalle supérieure des voies de circulation offre un maximum de protection des usagers par rapport au sol de la vallée. La partie inférieure est une corniche qui protège les usagers de la pluie et du vent. Les détails sont réalisés en fonction des conditions de charge et de la structure de la trémie.

Compo transversale sur pilotis (C-D). Les colonnes sont positionnées de façon à offrir une vue dégagée sur la vallée. Les détails sont réalisés en fonction des conditions de charge et de la structure de la trémie.

Compo transversale sur pilotis (E-F). Les colonnes sont positionnées de façon à offrir une vue dégagée sur la vallée. Les détails sont réalisés en fonction des conditions de charge et de la structure de la trémie.

Compo transversale sur pilotis (G-H). Les colonnes sont positionnées de façon à offrir une vue dégagée sur la vallée. Les détails sont réalisés en fonction des conditions de charge et de la structure de la trémie.

- A. Structure de la trémie centrale
- B. Structure de la trémie centrale
- C. Structure de la trémie centrale
- D. Structure de la trémie centrale
- E. Structure de la trémie centrale
- F. Structure de la trémie centrale
- G. Structure de la trémie centrale
- H. Structure de la trémie centrale
- I. Structure de la trémie centrale
- J. Structure de la trémie centrale
- K. Structure de la trémie centrale
- L. Structure de la trémie centrale
- M. Structure de la trémie centrale
- N. Structure de la trémie centrale
- O. Structure de la trémie centrale
- P. Structure de la trémie centrale
- Q. Structure de la trémie centrale
- R. Structure de la trémie centrale
- S. Structure de la trémie centrale
- T. Structure de la trémie centrale
- U. Structure de la trémie centrale
- V. Structure de la trémie centrale
- W. Structure de la trémie centrale
- X. Structure de la trémie centrale
- Y. Structure de la trémie centrale
- Z. Structure de la trémie centrale



Élévation de la partie centrale. La structure est réalisée sur pilotis pour permettre une vue panoramique et dégagée sur la vallée de la Grande-Borne et la vallée de la Grande-Borne. Les détails sont réalisés en fonction des conditions de charge et de la structure de la trémie.

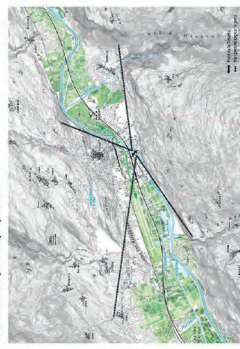


Plan de situation. L'opération de leur pont de la Drabudel est une opération qui s'inscrit dans un contexte urbain et paysager de la région de la Grande-Borne.

J' AIME LES PANORAMAS

Avant de Bion

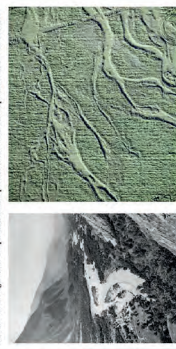
La qualité particulière de la vallée de l'Ébène est un atout de première importance pour le projet, tant en ce qui concerne le paysage que le patrimoine. Le projet de pont de la Drabudel est un projet qui vise à préserver et à valoriser ce patrimoine. Le projet de pont de la Drabudel est un projet qui vise à préserver et à valoriser ce patrimoine.



La Grande-Borne et l'Ébène. La vallée de l'Ébène est un atout de première importance pour le projet de pont de la Drabudel. Le projet de pont de la Drabudel est un projet qui vise à préserver et à valoriser ce patrimoine.

Des formes inspirées de la nature

Le projet de pont de la Drabudel est un projet qui vise à préserver et à valoriser ce patrimoine. Le projet de pont de la Drabudel est un projet qui vise à préserver et à valoriser ce patrimoine. Le projet de pont de la Drabudel est un projet qui vise à préserver et à valoriser ce patrimoine.



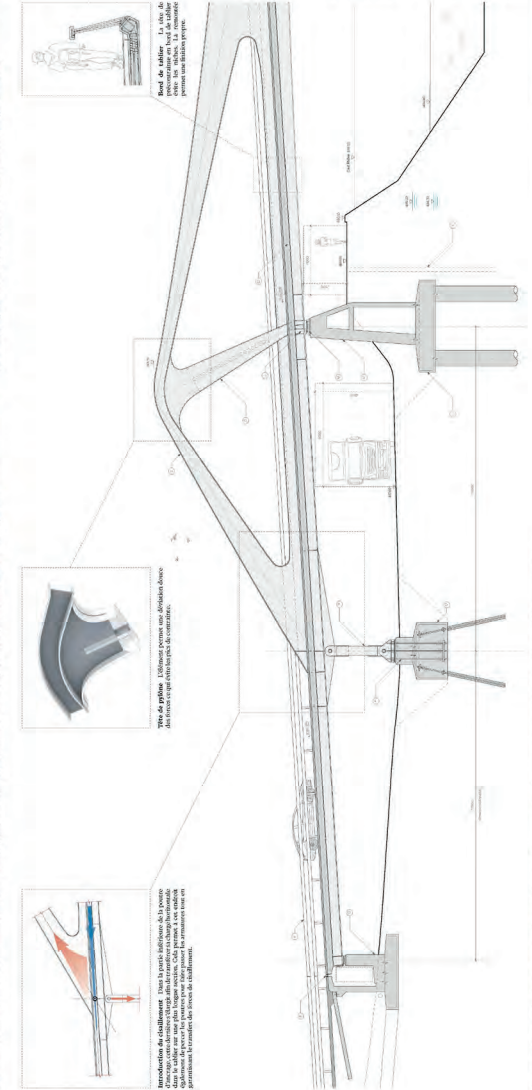
Les détails de la structure. Les détails de la structure sont réalisés en fonction des conditions de charge et de la structure de la trémie.

Modernisation de la mobilité dans

Avec la transformation progressive de garantir. Rendre le nombre de véhicules, travailler et vivre dans cette partie de la ville de Bion. Le projet de pont de la Drabudel est un projet qui vise à préserver et à valoriser ce patrimoine.

Économies et durabilité

Le pont de la Drabudel est un projet qui vise à préserver et à valoriser ce patrimoine. Le projet de pont de la Drabudel est un projet qui vise à préserver et à valoriser ce patrimoine. Le projet de pont de la Drabudel est un projet qui vise à préserver et à valoriser ce patrimoine.



Compte longitudinal de DP. Afin de valider les possibilités de construction de construction, les ingénieurs ont modélisé les forces de compression. Cela permet de valider la faisabilité de la construction dans des zones qui ne seraient pas adaptées pour un pont de ce type. Le pont de la Brasserie est un pont à poutres.

Étape 1 - Poutres principales et travée d'approche
Après avoir défini les poutres principales et la travée d'approche, les ingénieurs ont pu commencer à concevoir les colonnes de soutien et les plates-formes de stabilisation de l'ensemble longitudinal.

Étape 2 - Poutres en porte-à-faux
Les premiers segments des poutres en porte-à-faux ont été conçus pour supporter les charges de pont et les charges de trafic. Les ingénieurs ont également travaillé sur les détails de connexion et les détails de stabilisation.

Étape 3 - Segments de poutres en milieu de travée
Les segments de poutres en milieu de travée ont été conçus pour supporter les charges de pont et les charges de trafic. Les ingénieurs ont également travaillé sur les détails de connexion et les détails de stabilisation.

Étape 4 - Tablier créé sur place (des colonnes au centre)
Le tablier a été créé sur place à l'aide de coffrages et de poutres en porte-à-faux. Les ingénieurs ont également travaillé sur les détails de connexion et les détails de stabilisation.

Étape 5 - Renforcements en façade
Les renforcements en façade ont été conçus pour supporter les charges de pont et les charges de trafic. Les ingénieurs ont également travaillé sur les détails de connexion et les détails de stabilisation.

Une construction rapide, économique et écologique. Le pont de la Brasserie est un pont à poutres, une structure simple et efficace qui permet de construire un pont à poutres dans des zones difficiles à atteindre.

Plus longitudinal de forces - Le tablier agit comme un pont à poutres en porte-à-faux. Les forces de compression sont transférées dans les poutres principales et les poutres en porte-à-faux.



Plus transversal de forces - Les poutres principales et les poutres en porte-à-faux sont conçues pour supporter les charges de pont et les charges de trafic. Les ingénieurs ont également travaillé sur les détails de connexion et les détails de stabilisation.



Plus longitudinal de forces - Les poutres principales et les poutres en porte-à-faux sont conçues pour supporter les charges de pont et les charges de trafic. Les ingénieurs ont également travaillé sur les détails de connexion et les détails de stabilisation.

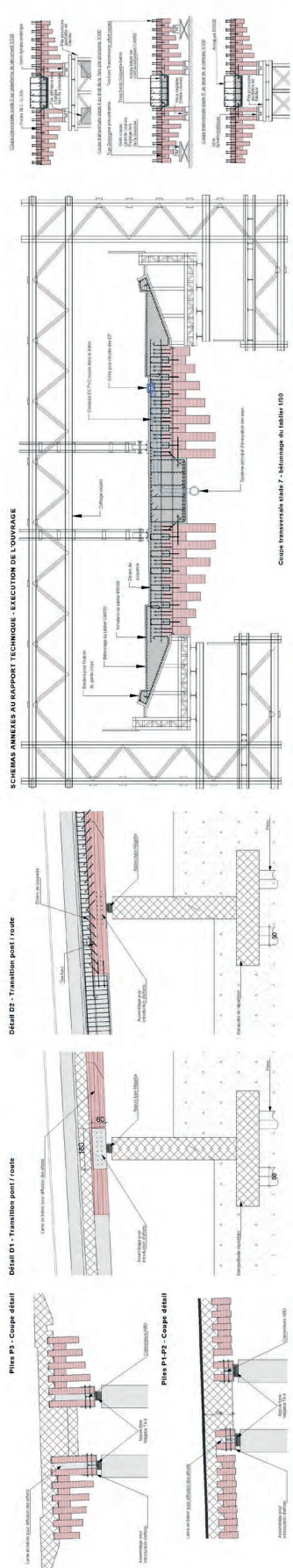
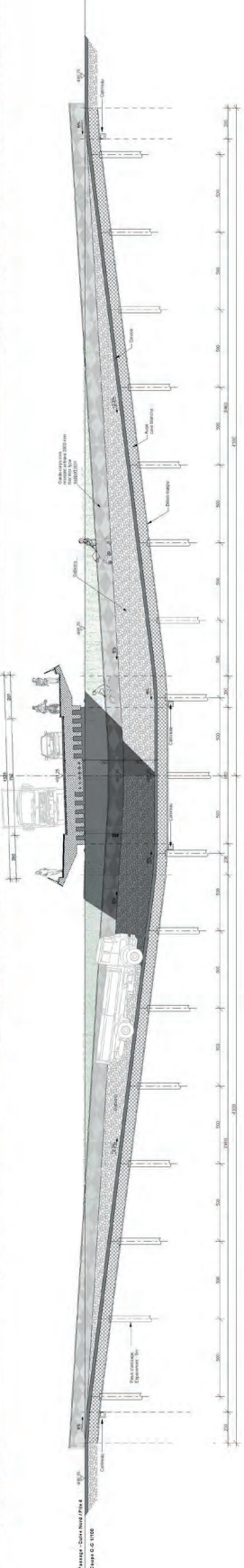
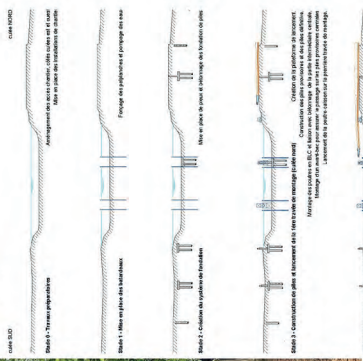


Plus transversal de forces - Les poutres principales et les poutres en porte-à-faux sont conçues pour supporter les charges de pont et les charges de trafic. Les ingénieurs ont également travaillé sur les détails de connexion et les détails de stabilisation.



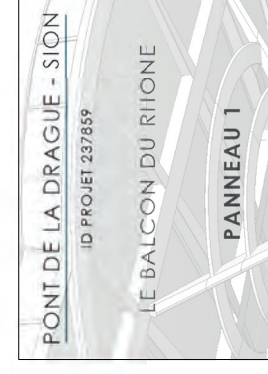
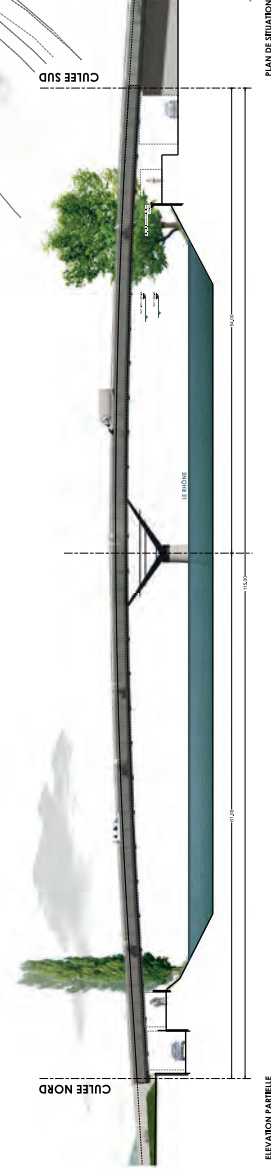
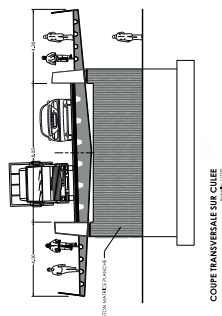
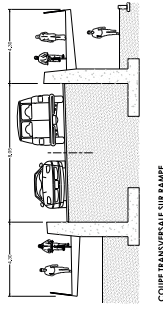
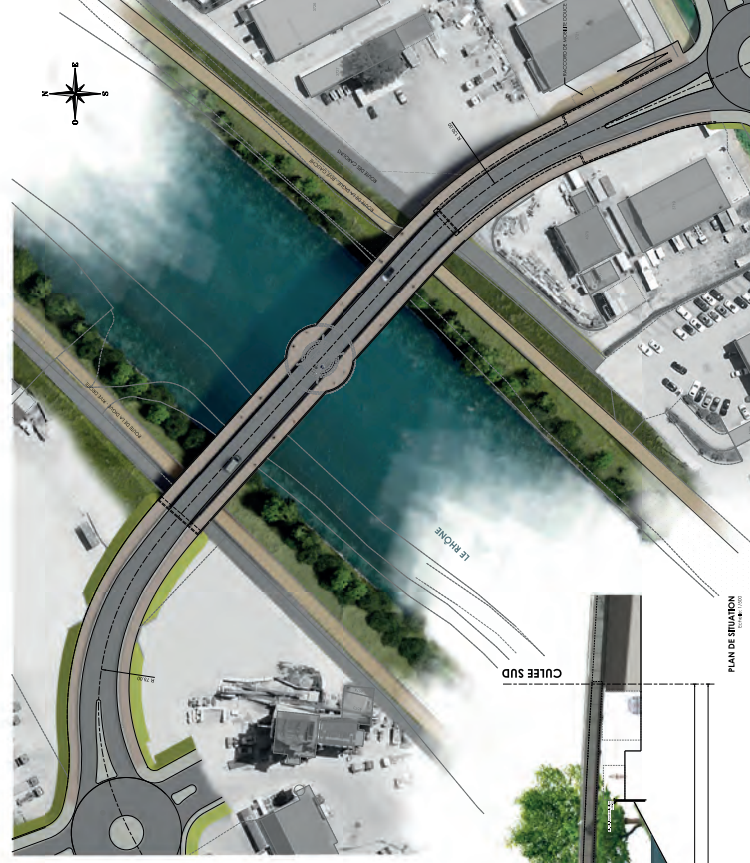
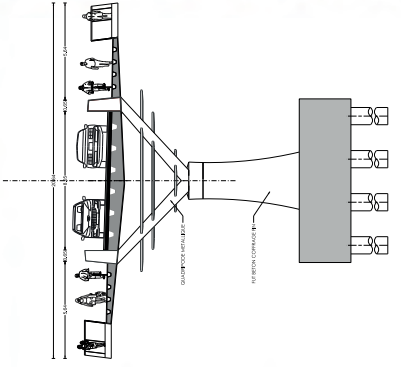
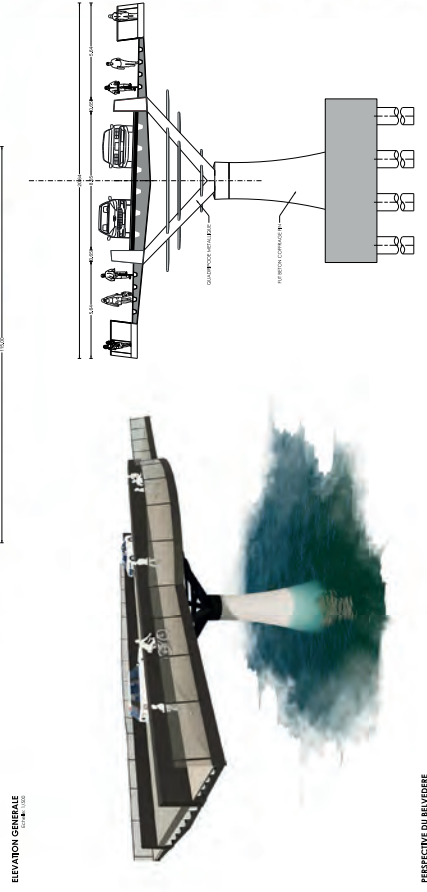
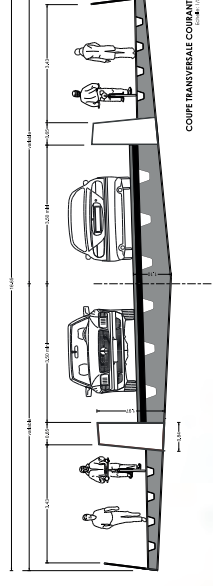
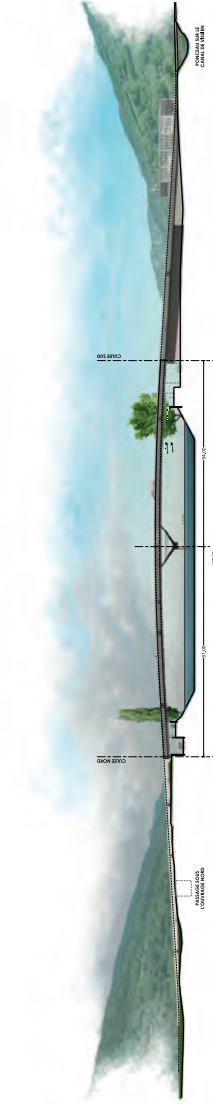


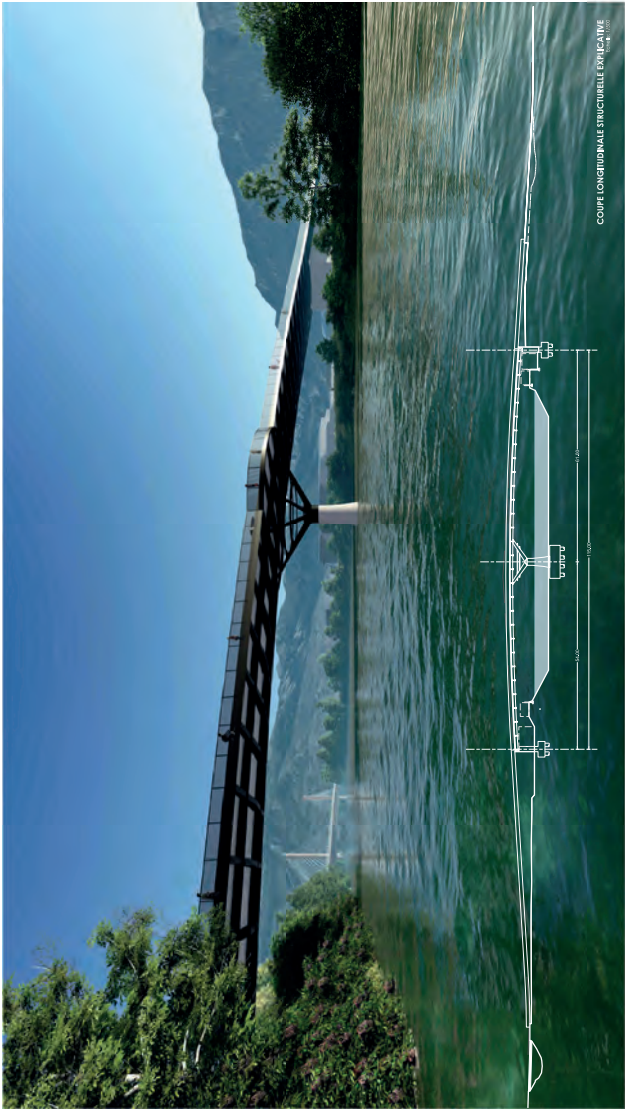
PHASES DE CONSTRUCTIONS



CONCOURS
PONT DE LA DRAGUE, Sion

CONCOURS
 PONT DE LA DRAGUE, Sion
 MOBY DICK
 CONSTRUCTION SA
 10000 Sion
 Suisse
 027 310 11 11
 027 310 11 12
 027 310 11 13
 027 310 11 14
 027 310 11 15
 027 310 11 16
 027 310 11 17
 027 310 11 18
 027 310 11 19
 027 310 11 20





COUPE LONGITUDINALE STRUCTURELLE EXPLICATIVE



ETAPE 1 Construction de l'axe et des travées provisoires. Soit un pont provisoire de appui fixe et de abaissement et/ou de pont provisoire de appui fixe de travée temporaire.



ETAPE 2 Erection des pontons et des travées définitives. Les pontons provisoires sont retirés et les pontons définitifs sont érigés. Les pontons provisoires sont démontés.



ETAPE 3 Démontage des pontons provisoires et des travées temporaires.



ETAPE 4 Mise en place de la travée définitive et des travées temporaires. Démontage des pontons provisoires.



ETAPE 5 Remplacement de la travée définitive et des travées temporaires. Mise en place des pontons, des pontons, et des travées, en trépan, etc.

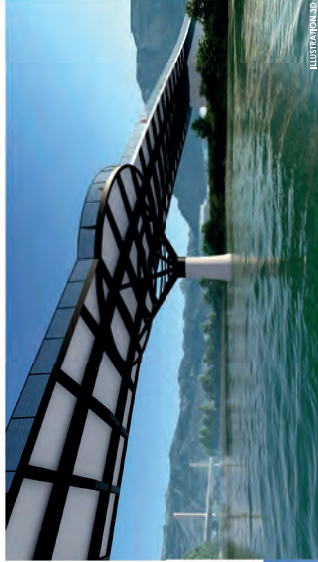
METHODE DE CONSTRUCTION DE L'OUVRAGE

Le Balcon du Rhône

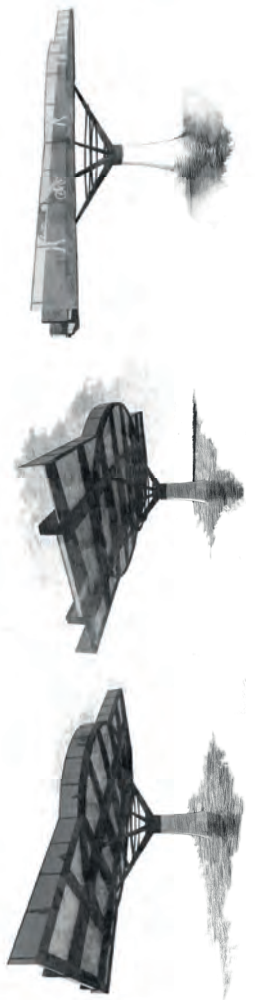
Les bords du ponton provisoire doivent être fixés à la travée définitive et à la travée temporaire. Les pontons provisoires sont érigés sur le ponton définitif de l'axe.



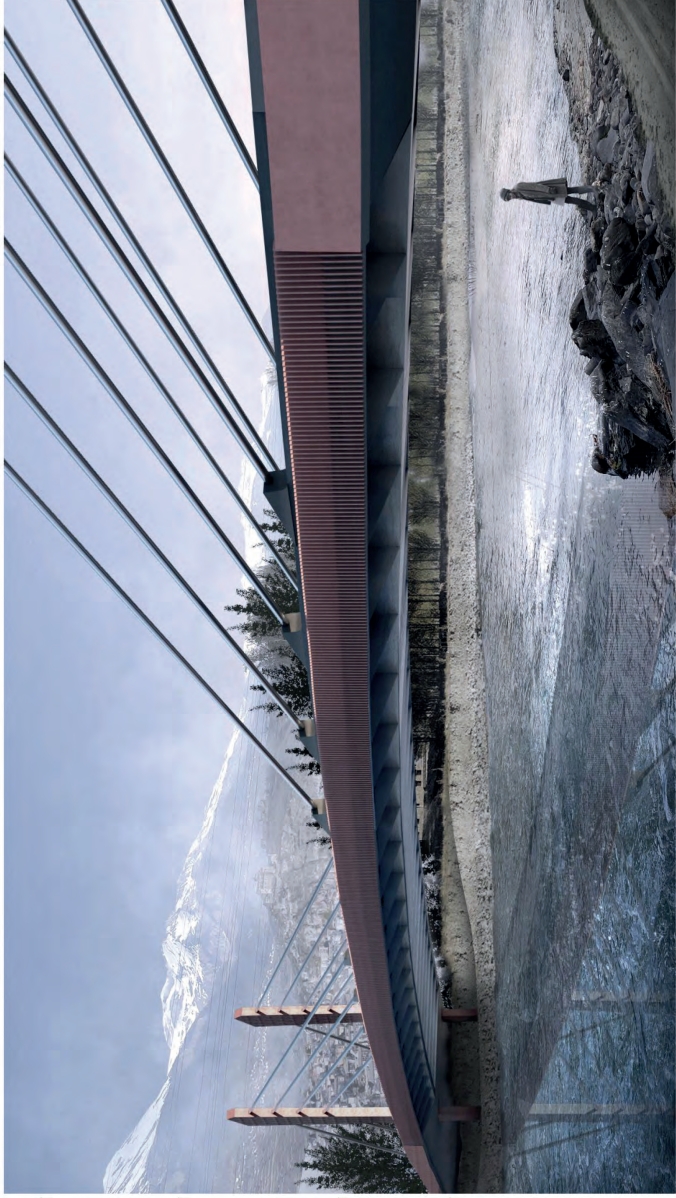
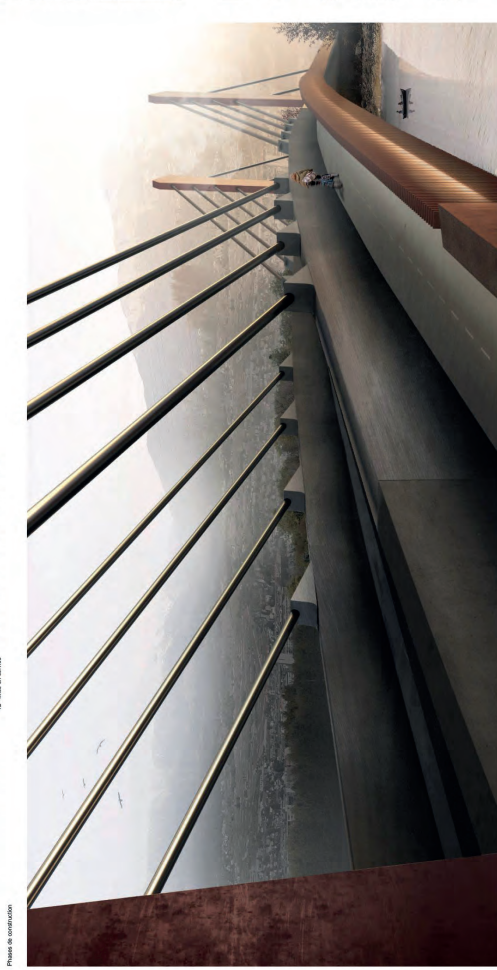
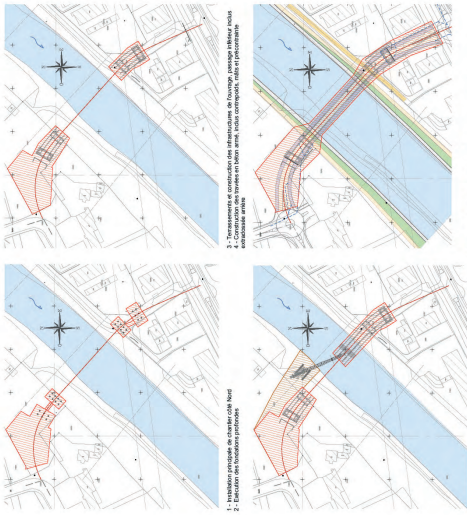
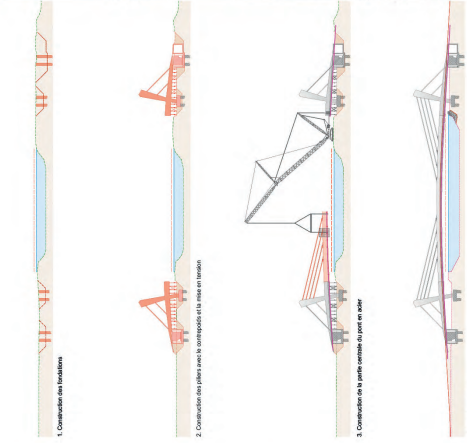
C'est également le moment de disposer la travée définitive et de la fixer à la travée temporaire. C'est également le moment de disposer la travée définitive et de la fixer à la travée temporaire.



PONT DE LA DRAGUE - SION
ID PROJET 237859
LE BALCON DU RHONE
PANNEAU 2



ILLUSTRATIONS DE DETAILS

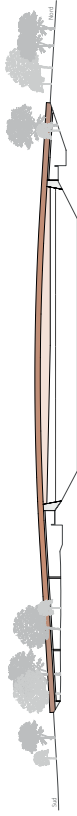


Éléments de

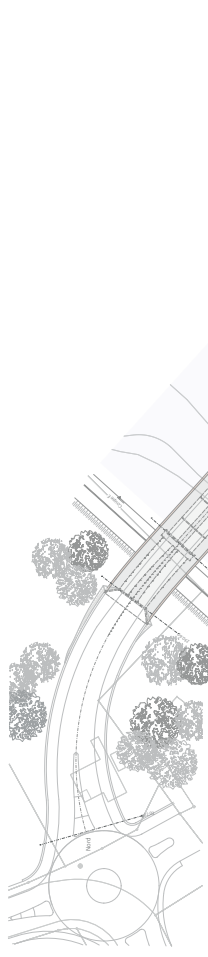


3 Mars 1927

Élévation, 1:500



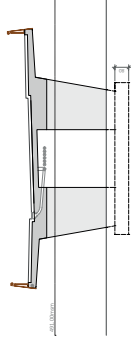
Plan de situation, 1:500



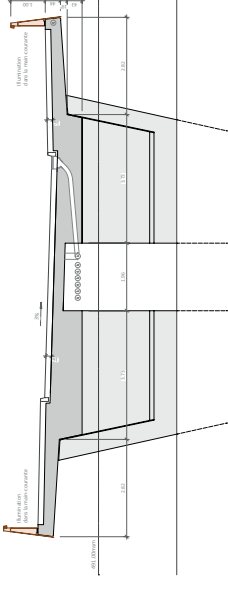
Coupe A, 1:100



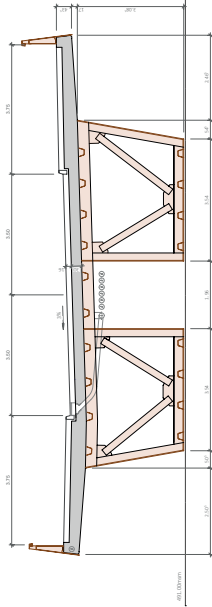
Coupe B, 1:100



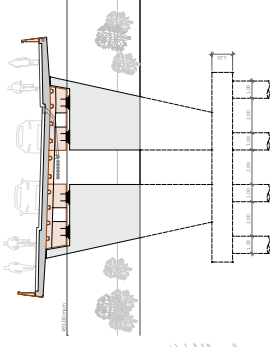
Coupe E, 1:150



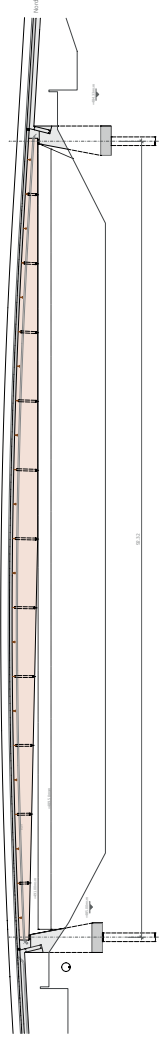
Coupe D, 1:150



Coupe C, 1:100



Élévation - Partie centrale, 1:200



CONCOURS
PONT DE LA DRAGUE, SION
"ESSENTIEL"





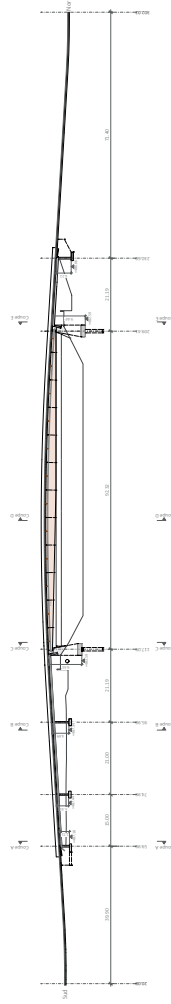
Coupe Longitudinale, 1:500



Coupe rotules piles, 1:100



Coupe appui, 1:100



Schema de montage, 1:1000

Figure 1
Montage des piles, des appuis et des pontons



Figure 2
Pose de la table de ponton des pontons



Figure 3
Montage des contreventements de la trémie



Figure 4
Montage des pontons de ponton

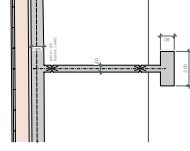


Figure 5
Montage des pontons de ponton

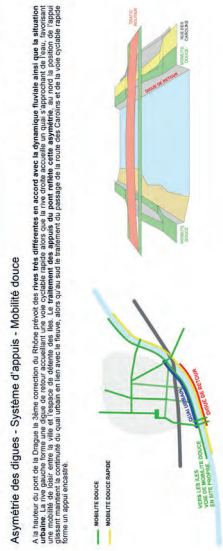
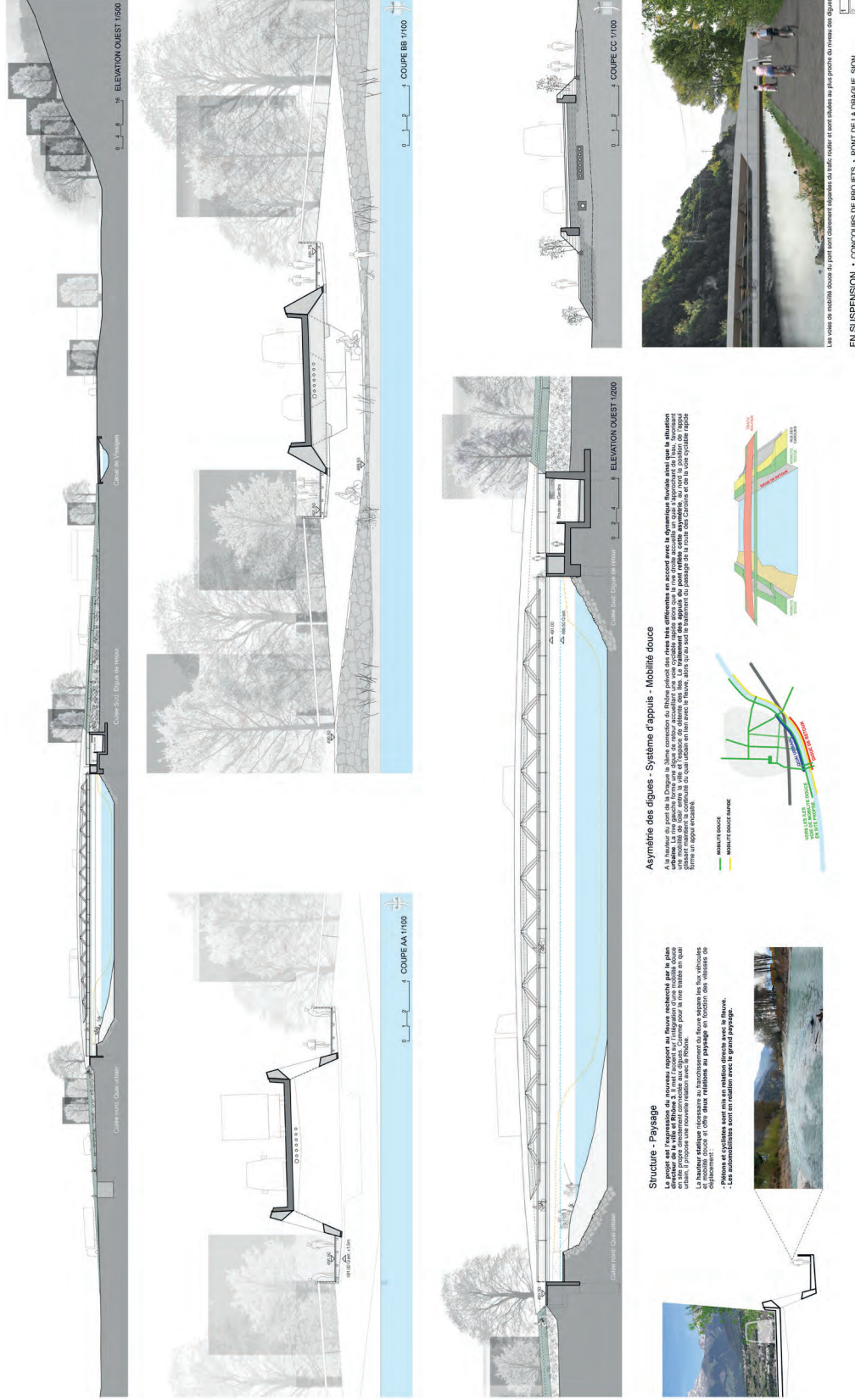
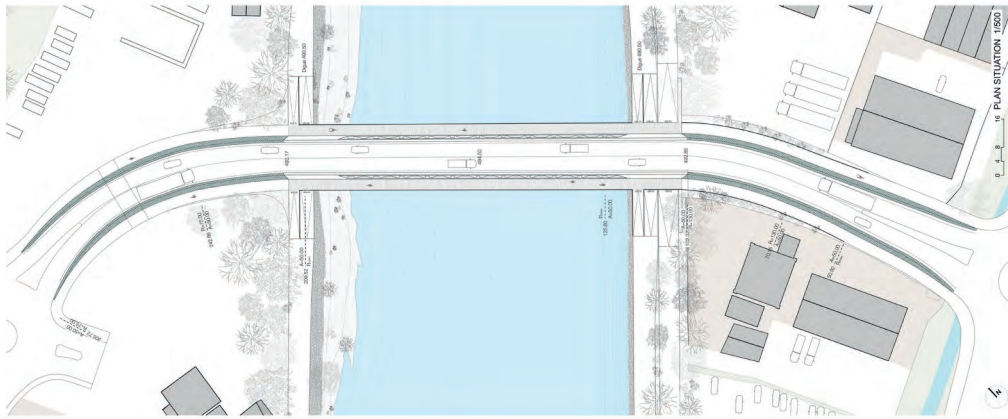


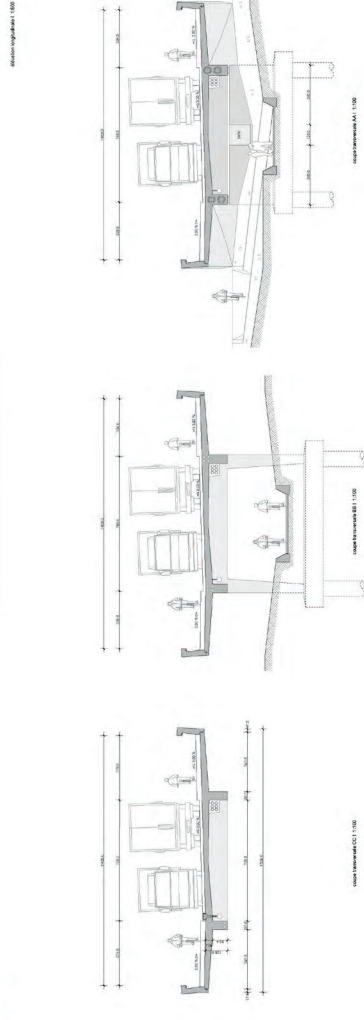
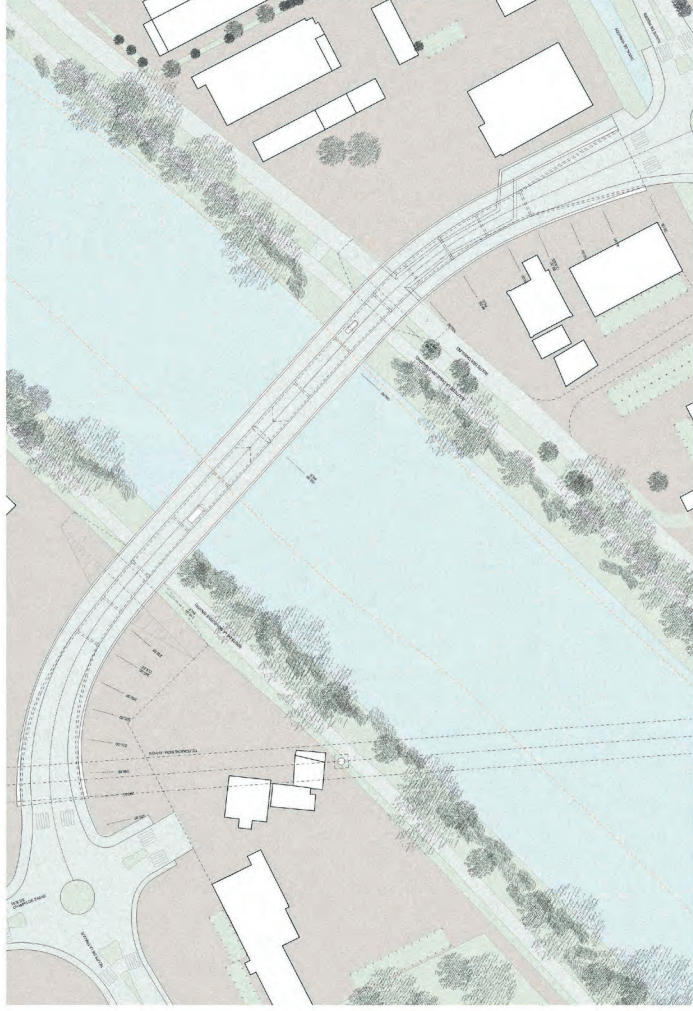
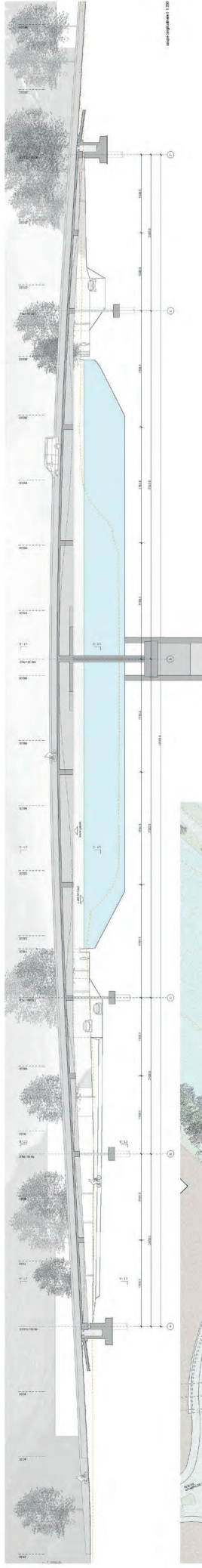
Figure 6
Montage des pontons de ponton



CONCOURS
PONT DE LA DRAGUE, SION
"ESSENTIEL"









Contexte
Le projet de pont est situé dans un cadre rural, au sein d'un territoire rural. Le pont est destiné à améliorer l'accessibilité et la mobilité des habitants de la commune de Saint-Jean-de-la-Rivière, en particulier pour les personnes à mobilité réduite. Le pont est également destiné à améliorer l'accessibilité des services publics situés dans la commune.



Objectifs
Le pont doit permettre de faciliter l'accès des personnes à mobilité réduite aux services publics situés dans la commune. Le pont doit également permettre d'améliorer l'accessibilité des services publics situés dans la commune.

Le pont
Le pont est un ouvrage d'art qui permet de franchir un obstacle, généralement un cours d'eau, une vallée ou une route. Le pont est composé de plusieurs éléments, notamment des piles, des poutres et des tabliers.

Le tablier
Le tablier est la partie supérieure du pont qui supporte le trafic. Il est généralement constitué de plusieurs travées, séparées par des piles. Le tablier doit être conçu pour résister aux charges de trafic et aux effets de vent.

Les piles
Les piles sont les supports du pont qui reposent sur le sol ou dans l'eau. Elles doivent être conçues pour résister aux charges de trafic et aux effets de vent. Les piles peuvent être en béton, en acier ou en bois.

Le pont à poutres
Le pont à poutres est un type de pont simple et efficace. Il est composé de deux piles qui supportent deux poutres parallèles. Le tablier est posé sur ces poutres. Les ponts à poutres sont généralement utilisés pour franchir de petites vallées ou de petits cours d'eau.

Le pont à poutres parallèles
Le pont à poutres parallèles est un type de pont à poutres où les poutres sont parallèles et supportent le tablier. Ce type de pont est généralement utilisé pour franchir de petites vallées ou de petits cours d'eau.

Le pont à poutres croisées
Le pont à poutres croisées est un type de pont à poutres où les poutres se croisent au-dessus du tablier. Ce type de pont est généralement utilisé pour franchir de petites vallées ou de petits cours d'eau.

Le pont à poutres croisées
Le pont à poutres croisées est un type de pont à poutres où les poutres se croisent au-dessus du tablier. Ce type de pont est généralement utilisé pour franchir de petites vallées ou de petits cours d'eau.

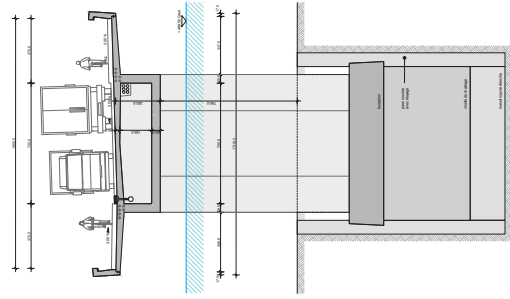
Le pont à poutres croisées
Le pont à poutres croisées est un type de pont à poutres où les poutres se croisent au-dessus du tablier. Ce type de pont est généralement utilisé pour franchir de petites vallées ou de petits cours d'eau.

Le pont à poutres croisées
Le pont à poutres croisées est un type de pont à poutres où les poutres se croisent au-dessus du tablier. Ce type de pont est généralement utilisé pour franchir de petites vallées ou de petits cours d'eau.

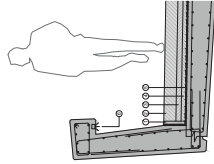
Le pont à poutres croisées
Le pont à poutres croisées est un type de pont à poutres où les poutres se croisent au-dessus du tablier. Ce type de pont est généralement utilisé pour franchir de petites vallées ou de petits cours d'eau.

Le pont à poutres croisées
Le pont à poutres croisées est un type de pont à poutres où les poutres se croisent au-dessus du tablier. Ce type de pont est généralement utilisé pour franchir de petites vallées ou de petits cours d'eau.

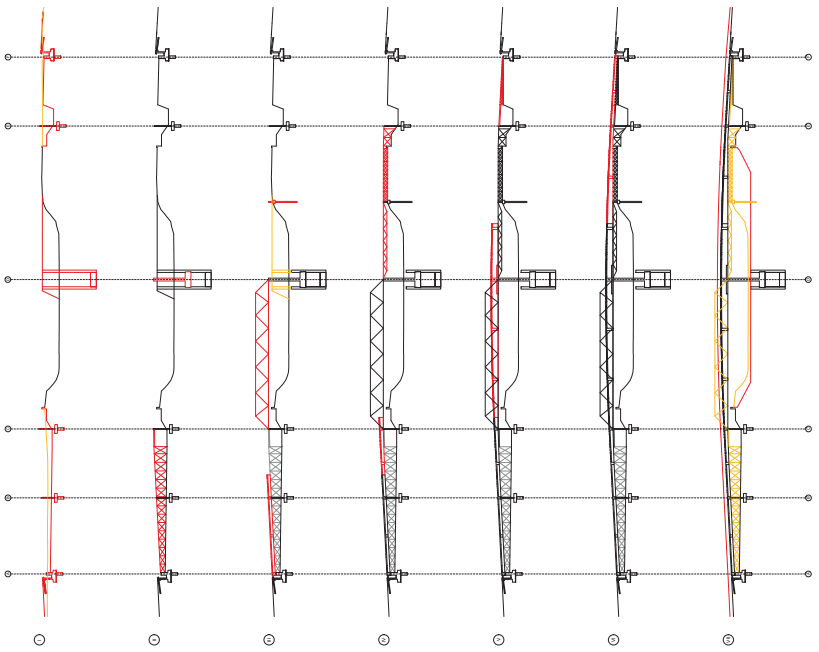
Le pont à poutres croisées
Le pont à poutres croisées est un type de pont à poutres où les poutres se croisent au-dessus du tablier. Ce type de pont est généralement utilisé pour franchir de petites vallées ou de petits cours d'eau.



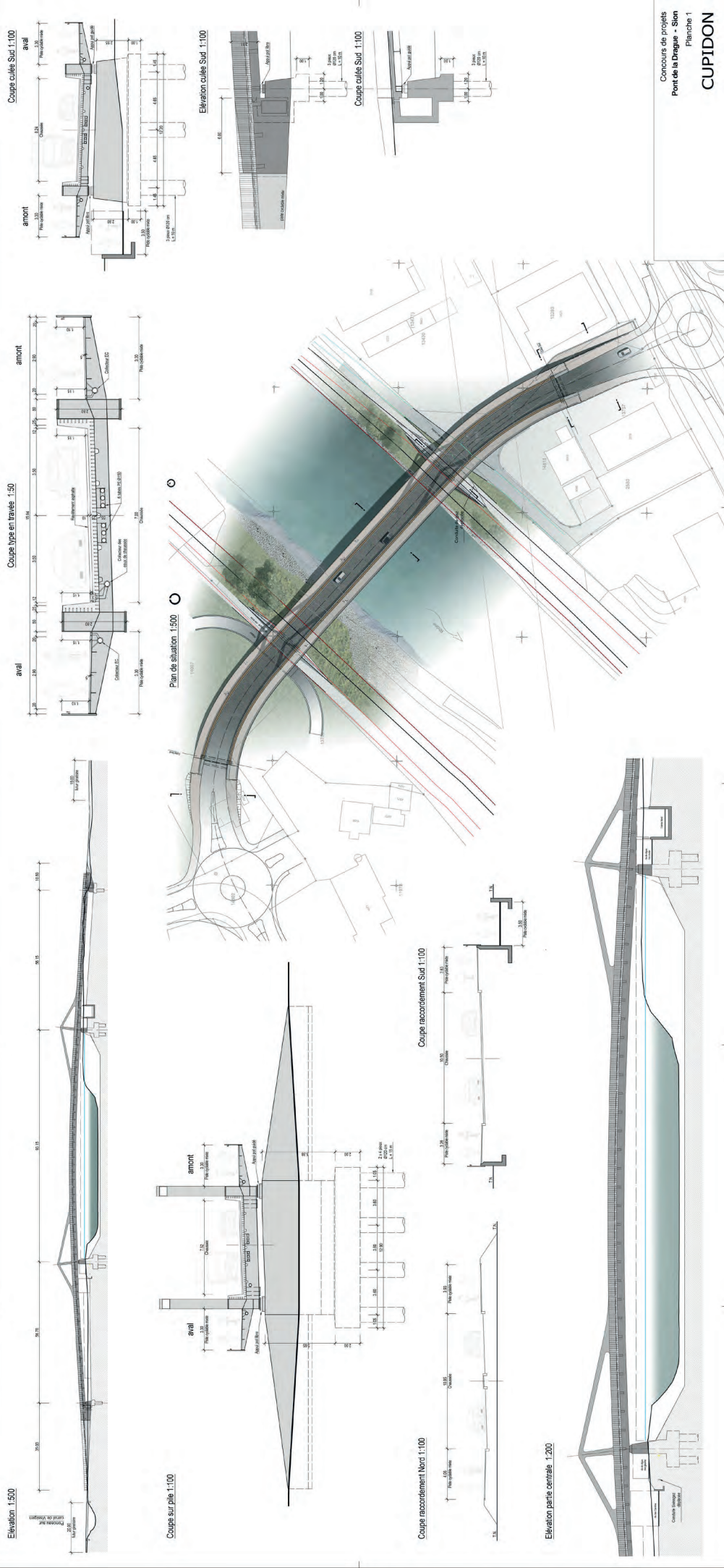
CHIFFRE DE DÉTAIL 1/50

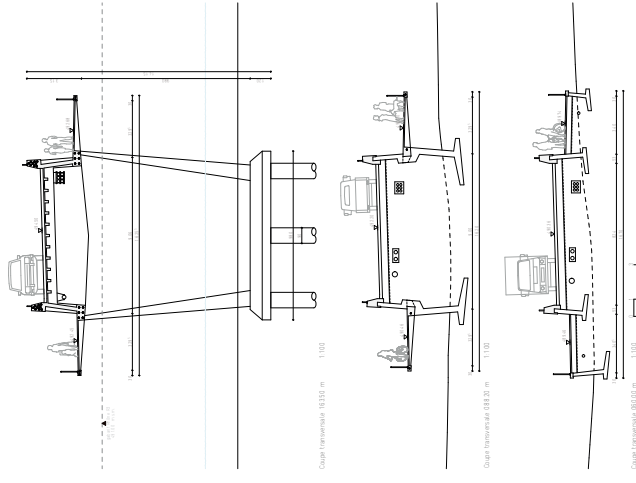
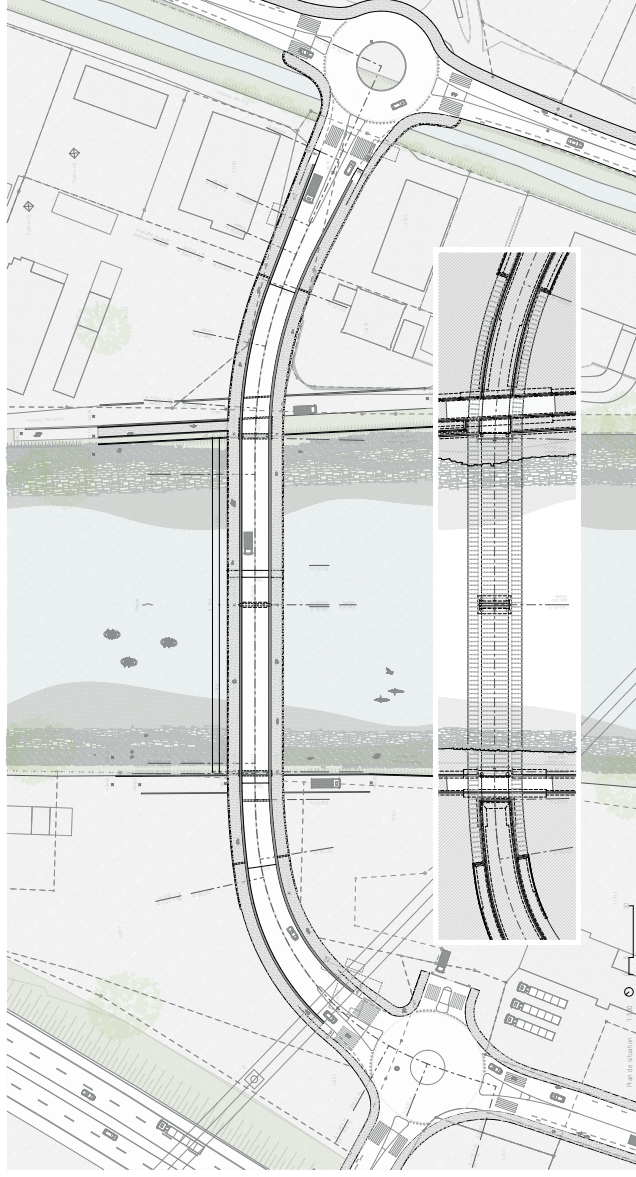
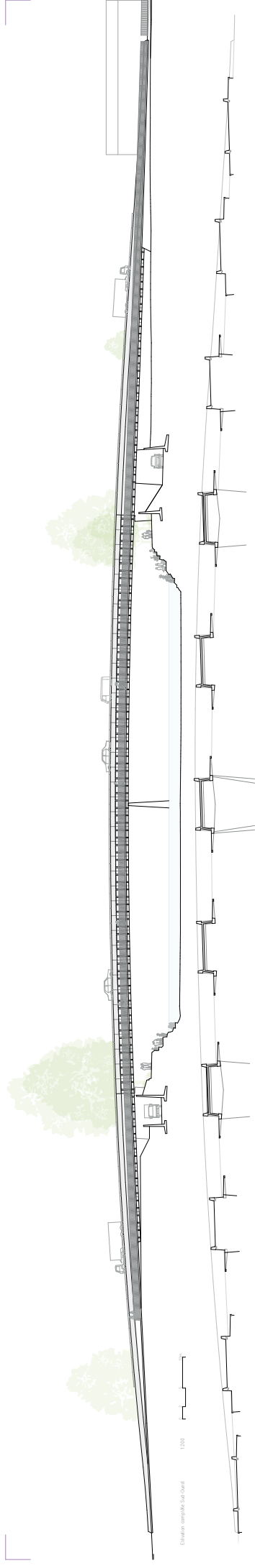


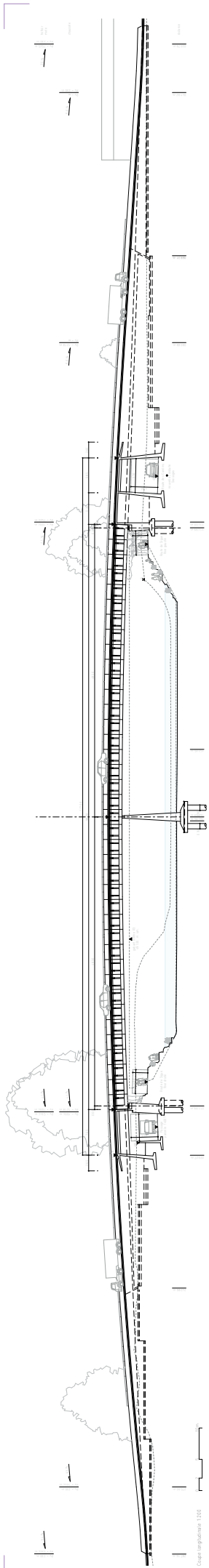
CHIFFRE DE DÉTAIL 1/20



REPERES DE COORDONNEES







Coupe longitudinale 1:200
L'axe de circulation de l'édifice, direction de circulation de l'axe



Photo de construction

Le projet
Le projet est un bâtiment d'habitat collectif de 100 logements, situé dans un quartier rénové de la ville de Lyon. Le bâtiment est conçu pour répondre aux besoins de la population locale, en offrant des logements de qualité, des espaces communs et des services de proximité.

Le programme
Le programme est composé de 100 logements, répartis en 25 appartements de 2 pièces et 75 appartements de 3 pièces. Le bâtiment est également équipé d'un espace commun, d'un local à vélos et d'un local à poussettes.

Le contexte
Le bâtiment est situé dans un quartier rénové de la ville de Lyon, caractérisé par une architecture moderne et des espaces publics de qualité. Le projet s'inscrit dans une démarche de développement durable, visant à réduire l'impact environnemental du bâtiment.

Le développement durable
Le bâtiment est conçu pour être durable, en utilisant des matériaux locaux et des techniques de construction innovantes. Il est également équipé de panneaux solaires et d'un système de récupération des eaux pluviales.

Le budget
Le budget du projet est de 10 millions d'euros, financé par le propriétaire et le conseil municipal de la ville de Lyon. Le coût de construction est de 8 millions d'euros, et le coût de fonctionnement est de 2 millions d'euros par an.

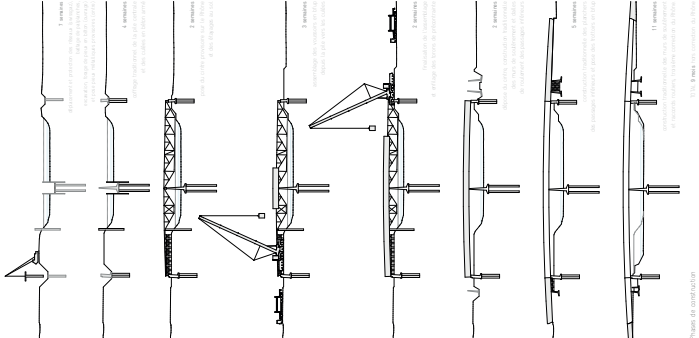
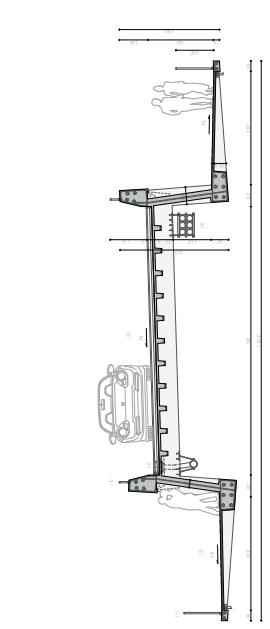


Photo de construction



11. DÉTAILS
11.1 DÉTAILS
11.2 DÉTAILS
11.3 DÉTAILS

12. DÉTAILS
12.1 DÉTAILS
12.2 DÉTAILS
12.3 DÉTAILS

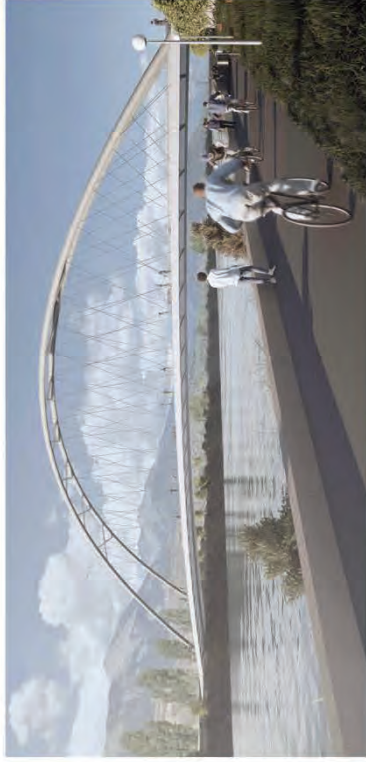


Coupe avec les projets de l'échelle 1:1 et de la hauteur section de l'édifice

100 - Pont de la Drague à Lyon

Concours de projets Pont de la Drague à Lyon

docteur séduisante



Méthode de construction
1:1000

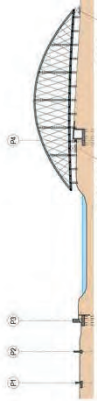
Phase 1

- Construction des piles préfabriquées.
- Installation des caissons de pont.
- Installation de la structure de pont.
- Installation des pylônes.
- Installation des câbles de suspension.



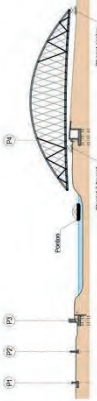
Phase 2

- Installation des câbles de suspension.
- Installation des pylônes.
- Installation des câbles de suspension.
- Installation des câbles de suspension.
- Installation des câbles de suspension.



Phase 3

- Installation des câbles de suspension.
- Installation des pylônes.
- Installation des câbles de suspension.
- Installation des câbles de suspension.
- Installation des câbles de suspension.



Phase 4

- Installation des câbles de suspension.
- Installation des pylônes.
- Installation des câbles de suspension.
- Installation des câbles de suspension.
- Installation des câbles de suspension.



Phase 5

- Installation des câbles de suspension.
- Installation des pylônes.
- Installation des câbles de suspension.
- Installation des câbles de suspension.
- Installation des câbles de suspension.



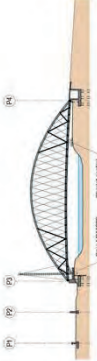
Phase 6

- Installation des câbles de suspension.
- Installation des pylônes.
- Installation des câbles de suspension.
- Installation des câbles de suspension.
- Installation des câbles de suspension.



Phase 7

- Installation des câbles de suspension.
- Installation des pylônes.
- Installation des câbles de suspension.
- Installation des câbles de suspension.
- Installation des câbles de suspension.

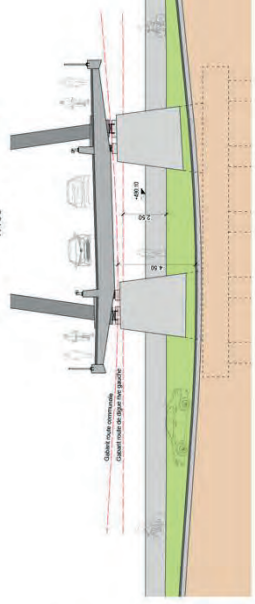


Phase 8

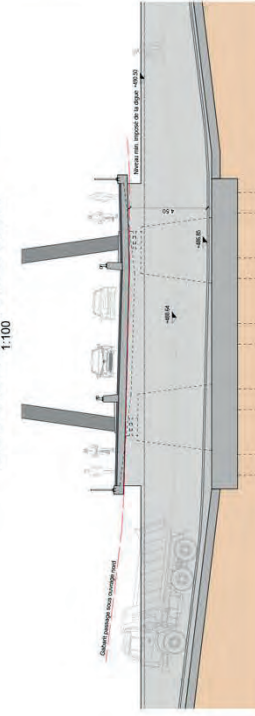
- Installation des câbles de suspension.
- Installation des pylônes.
- Installation des câbles de suspension.
- Installation des câbles de suspension.
- Installation des câbles de suspension.



Section transversale - Route des Carolins
1:100



Section transversale - Passage sous ouvrage nord
1:100

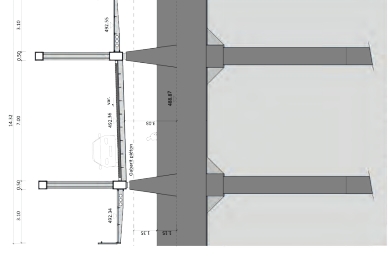
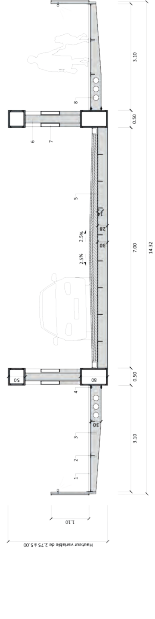
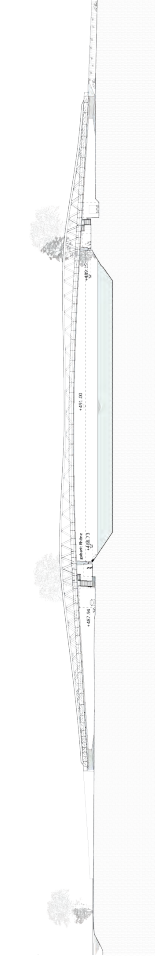


Longueur de l'ouvrage : 140,50 m

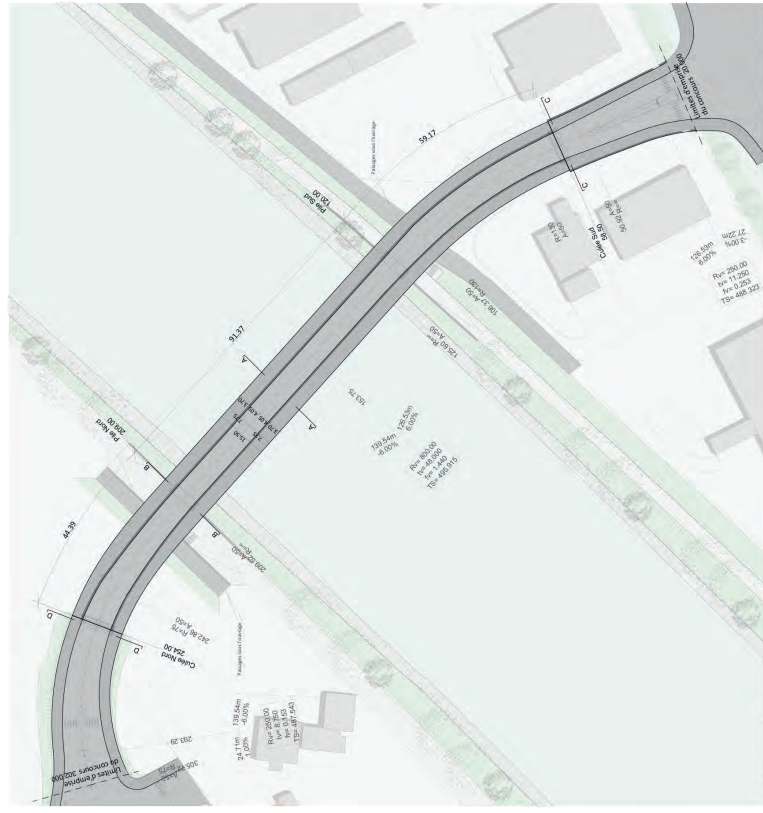
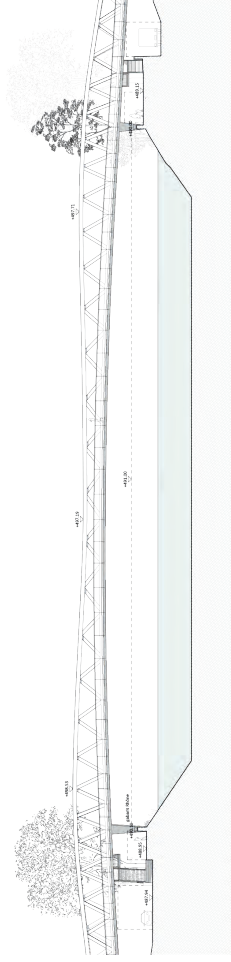
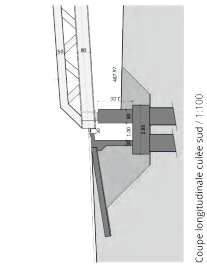
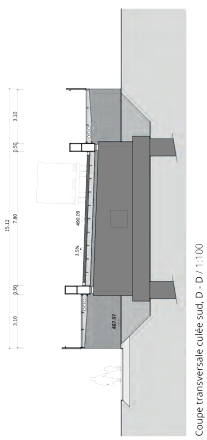
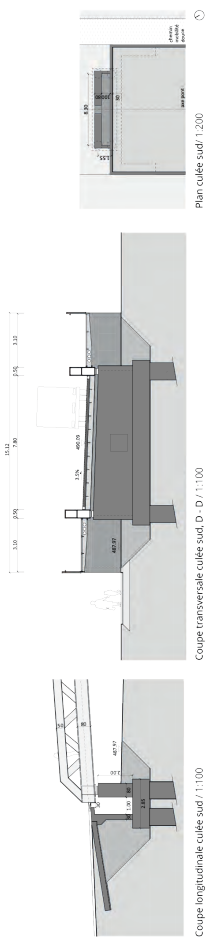
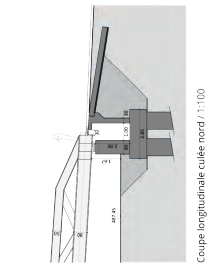
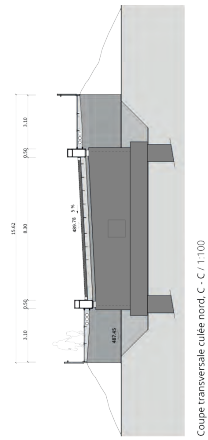
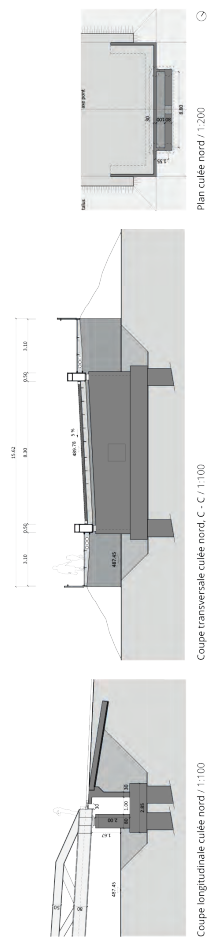
**CONCOURS
PONT DE LA DRAGUE, SION
NETWORK**

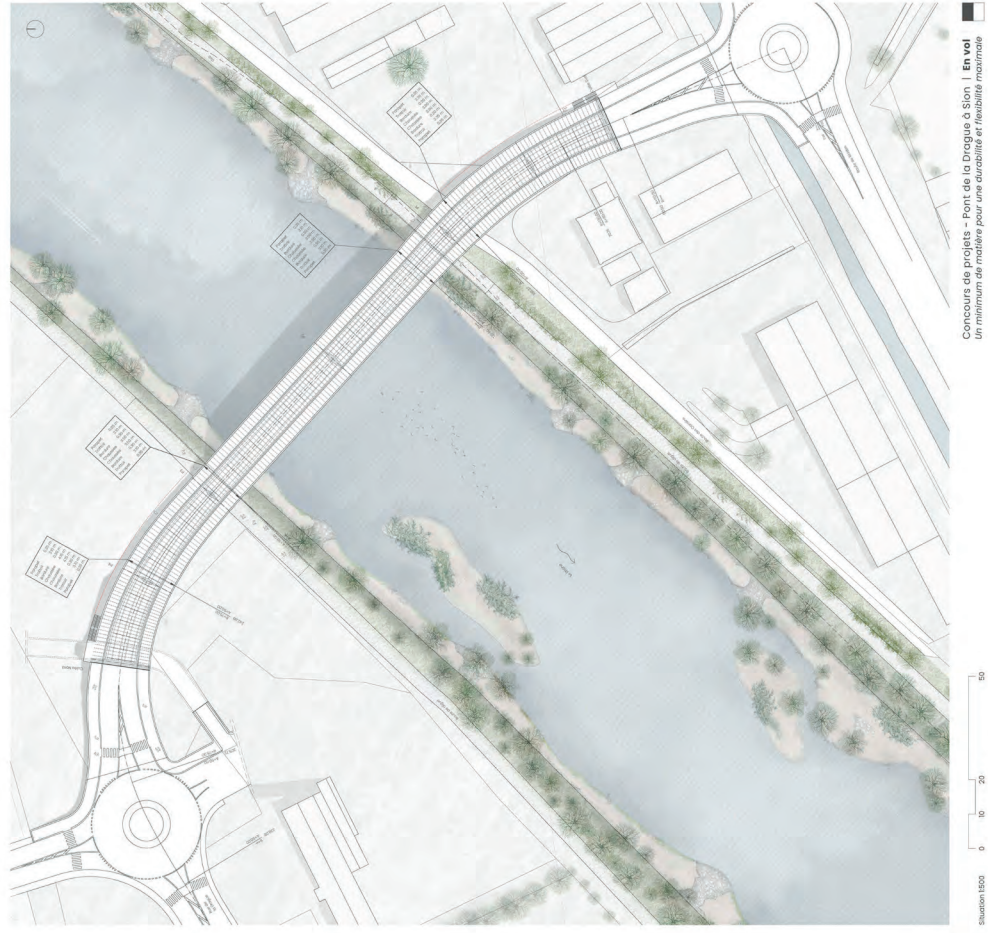
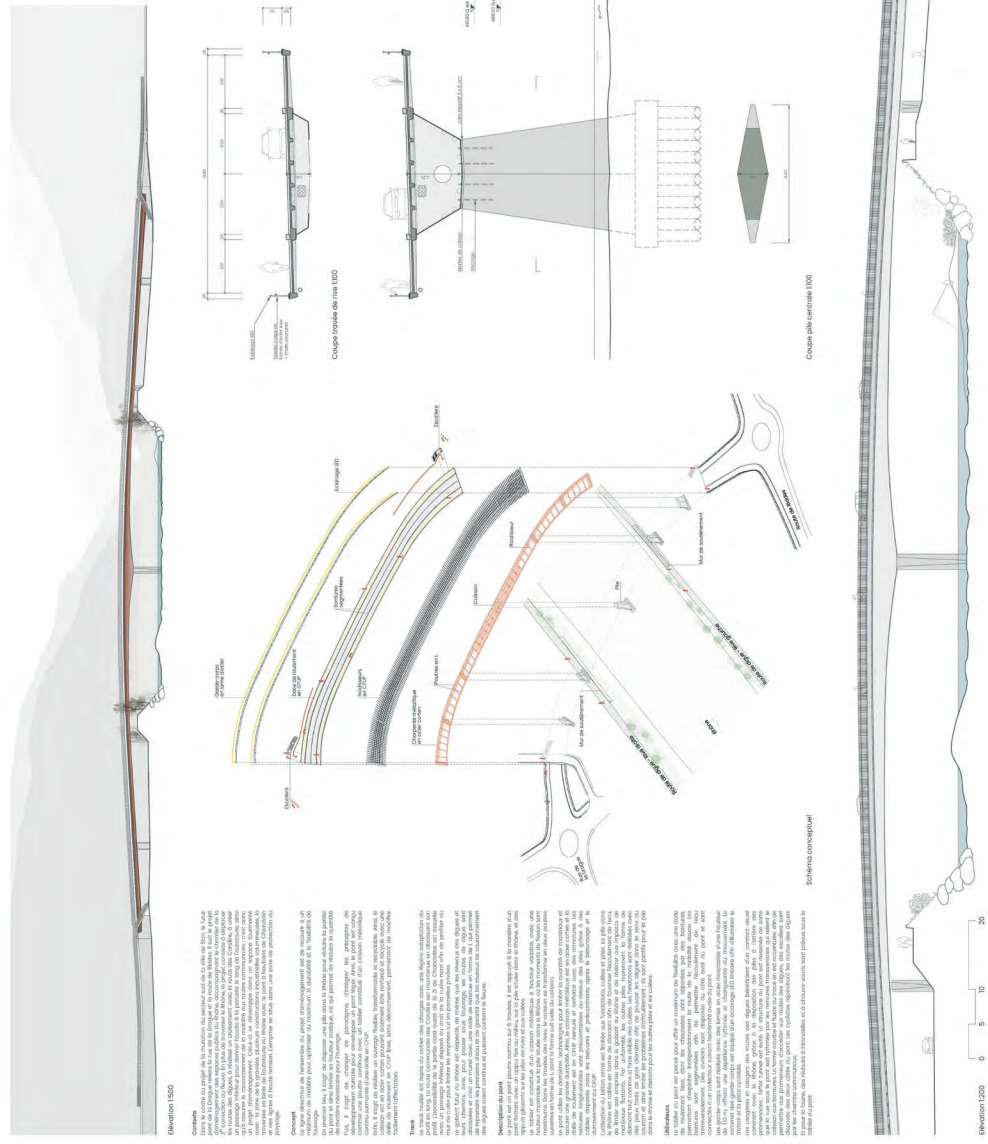
**CANTON DU VALAIS
KANTON VALAIS**

Direction de l'énergie, du climat et de l'environnement
Bureau de la mobilité
Division de la mobilité
Administration de la mobilité



1. Chemise de protection
2. PFC 300 x 120
3. PFC 300 x 120
4. PFC 300 x 120
5. PFC 300 x 120
6. PFC 300 x 120
7. PFC 300 x 120
8. PFC 300 x 120





Contexte

Dans le cadre du projet de la rénovation de la ville de Sion, le Pont de la Drague est l'un des éléments clés de la revitalisation urbaine. Ce pont, qui relie le quartier de la Drague au centre-ville, est un élément emblématique de l'histoire de la ville. Le projet vise à moderniser ce pont tout en préservant son caractère historique et en améliorant sa durabilité et sa flexibilité.

Objectifs

Le projet a pour objectif de créer un pont durable, flexible et esthétique, capable de répondre aux besoins de la ville de Sion pour les années à venir. Les objectifs principaux sont :

- Améliorer la durabilité et la flexibilité du pont.
- Intégrer le pont dans le paysage urbain et paysager de la ville.
- Créer un pont qui soit un élément de valorisation du patrimoine de la ville.

Principes

Le projet est basé sur les principes de durabilité, de flexibilité et d'esthétique. Les principes directeurs sont :

- Utiliser des matériaux durables et locaux.
- Intégrer le pont dans le paysage urbain et paysager de la ville.
- Créer un pont qui soit un élément de valorisation du patrimoine de la ville.

Conclusion

Le projet de rénovation du Pont de la Drague à Sion est un projet ambitieux qui vise à créer un pont durable, flexible et esthétique, capable de répondre aux besoins de la ville de Sion pour les années à venir. Les principes directeurs du projet sont la durabilité, la flexibilité et l'esthétique.

Principes

Le projet est basé sur les principes de durabilité, de flexibilité et d'esthétique. Les principes directeurs sont :

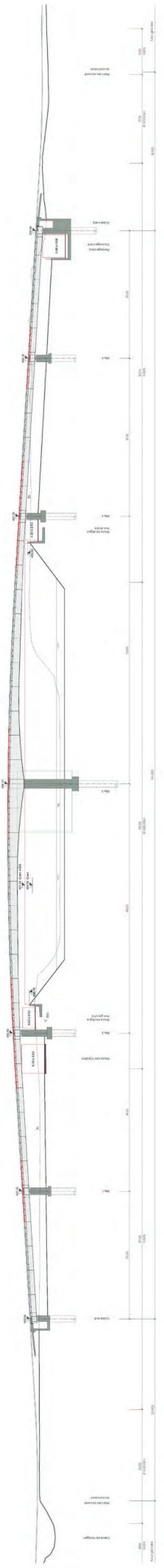
- Utiliser des matériaux durables et locaux.
- Intégrer le pont dans le paysage urbain et paysager de la ville.
- Créer un pont qui soit un élément de valorisation du patrimoine de la ville.

Conclusion

Le projet de rénovation du Pont de la Drague à Sion est un projet ambitieux qui vise à créer un pont durable, flexible et esthétique, capable de répondre aux besoins de la ville de Sion pour les années à venir. Les principes directeurs du projet sont la durabilité, la flexibilité et l'esthétique.

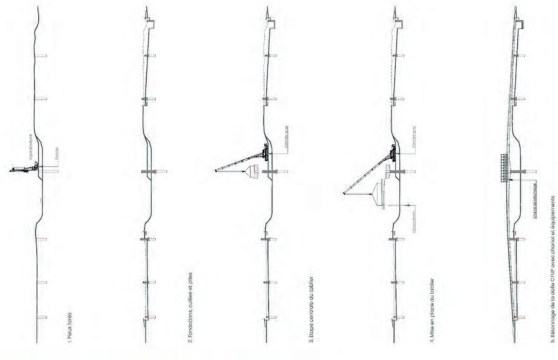
Conclusion

Le projet de rénovation du Pont de la Drague à Sion est un projet ambitieux qui vise à créer un pont durable, flexible et esthétique, capable de répondre aux besoins de la ville de Sion pour les années à venir. Les principes directeurs du projet sont la durabilité, la flexibilité et l'esthétique.

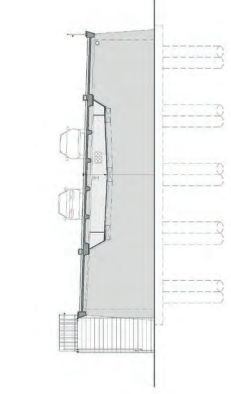


Coupe longitudinal 1/250

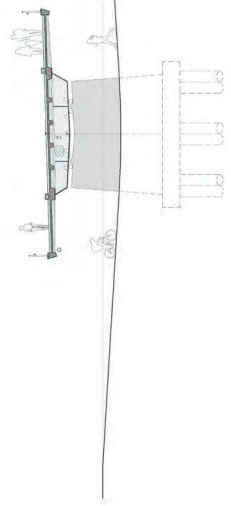
- Observations**
- La dalle de base du pont appuie sur 500 cm de graviers en minimum dimension.
 - Les piles, colonnes, poteaux et supports sont en béton armé, avec un diamètre de 100 cm.
 - Les pontons sont en acier inoxydable, avec une épaisseur de 10 mm.
 - Les pontons sont fixés à la dalle de base par des boulons en acier inoxydable.
 - Les pontons sont fixés à la dalle de base par des boulons en acier inoxydable.
 - Les pontons sont fixés à la dalle de base par des boulons en acier inoxydable.
 - Les pontons sont fixés à la dalle de base par des boulons en acier inoxydable.
 - Les pontons sont fixés à la dalle de base par des boulons en acier inoxydable.
 - Les pontons sont fixés à la dalle de base par des boulons en acier inoxydable.
 - Les pontons sont fixés à la dalle de base par des boulons en acier inoxydable.



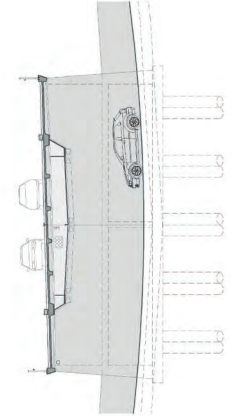
1. Poutre en béton armé
2. Ponton en acier inoxydable
3. Support en acier inoxydable
4. Dalle en béton armé
5. Montage de la dalle sur une colonne de support



Coupe dalle sud 1/100

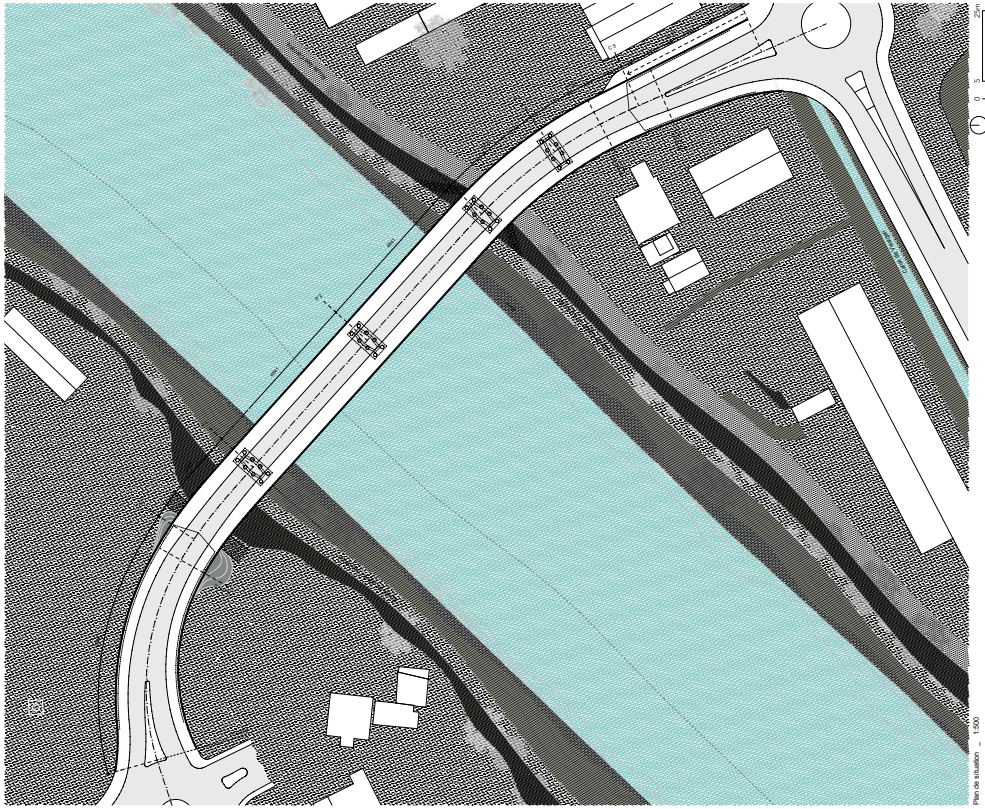
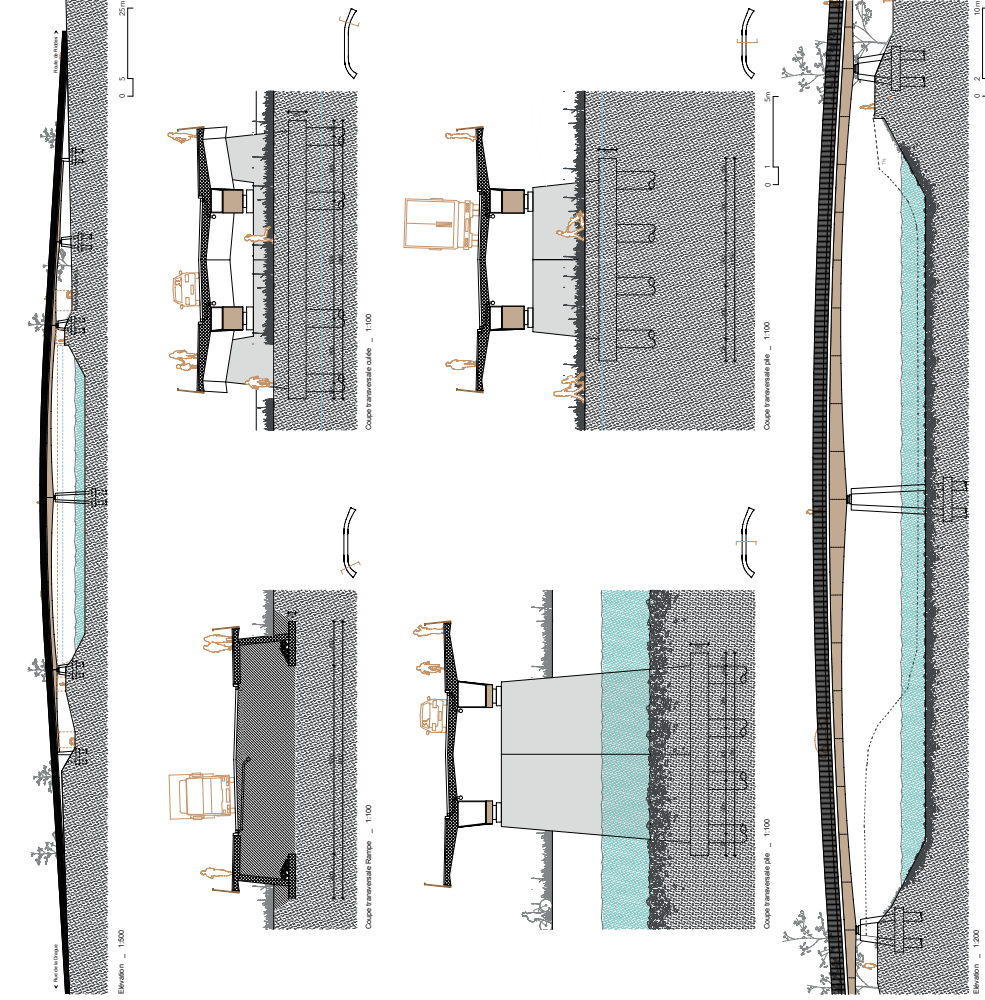


Coupe pile 4 1/100



Coupe dalle nord 1/100

Concours de projets - Pont de la Drague à Sion | En Vol
Un minimum de matière pour une durabilité et flexibilité maximale



PROJET DE CONSTRUCTION

Le projet de construction du pont de Draguequeen est un projet d'infrastructure majeure qui vise à améliorer les déplacements et à créer un espace public de qualité. Le pont sera construit en acier et sera doté d'une structure innovante qui permettra de franchir le lac de Genève. Le projet est soutenu par la commune de Genève et par le canton de Genève.

DESCRIPTION

Le pont de Draguequeen sera un pont à double voie pour piétons et cyclistes. Il sera doté d'une structure en acier qui sera soutenue par des pylônes. Le pont sera construit en acier et sera doté d'une structure innovante qui permettra de franchir le lac de Genève. Le projet est soutenu par la commune de Genève et par le canton de Genève.



PROJET DE CONSTRUCTION

Le projet de construction du pont de Draguequeen est un projet d'infrastructure majeure qui vise à améliorer les déplacements et à créer un espace public de qualité. Le pont sera construit en acier et sera doté d'une structure innovante qui permettra de franchir le lac de Genève. Le projet est soutenu par la commune de Genève et par le canton de Genève.

DESCRIPTION

Le pont de Draguequeen sera un pont à double voie pour piétons et cyclistes. Il sera doté d'une structure en acier qui sera soutenue par des pylônes. Le pont sera construit en acier et sera doté d'une structure innovante qui permettra de franchir le lac de Genève. Le projet est soutenu par la commune de Genève et par le canton de Genève.

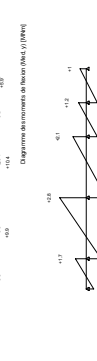
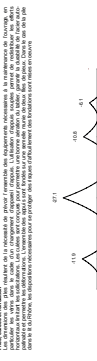


PROJET DE CONSTRUCTION

Le projet de construction du pont de Draguequeen est un projet d'infrastructure majeure qui vise à améliorer les déplacements et à créer un espace public de qualité. Le pont sera construit en acier et sera doté d'une structure innovante qui permettra de franchir le lac de Genève. Le projet est soutenu par la commune de Genève et par le canton de Genève.

DESCRIPTION

Le pont de Draguequeen sera un pont à double voie pour piétons et cyclistes. Il sera doté d'une structure en acier qui sera soutenue par des pylônes. Le pont sera construit en acier et sera doté d'une structure innovante qui permettra de franchir le lac de Genève. Le projet est soutenu par la commune de Genève et par le canton de Genève.



PROJET DE CONSTRUCTION

Le projet de construction du pont de Draguequeen est un projet d'infrastructure majeure qui vise à améliorer les déplacements et à créer un espace public de qualité. Le pont sera construit en acier et sera doté d'une structure innovante qui permettra de franchir le lac de Genève. Le projet est soutenu par la commune de Genève et par le canton de Genève.

DESCRIPTION

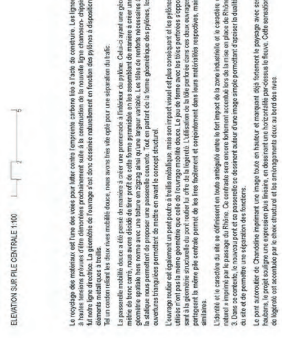
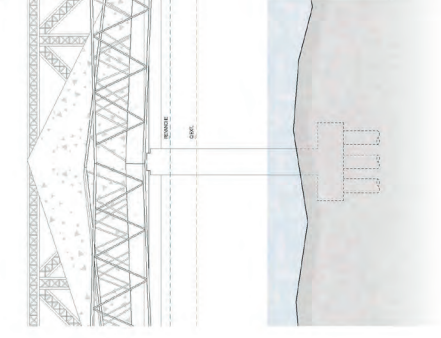
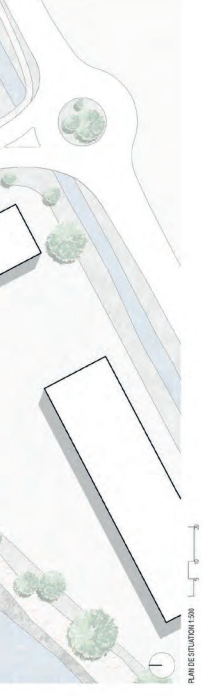
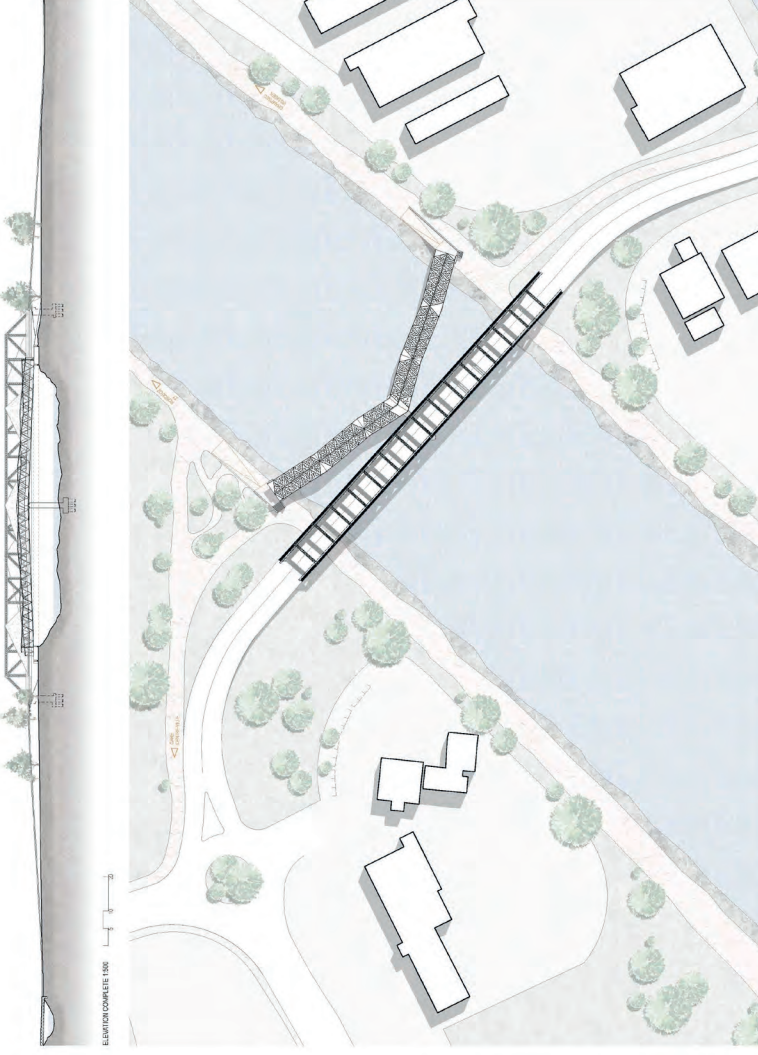
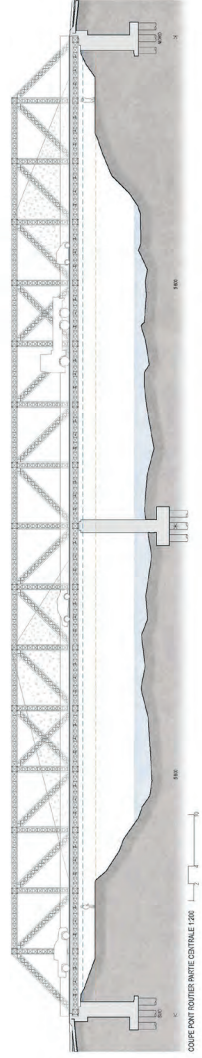
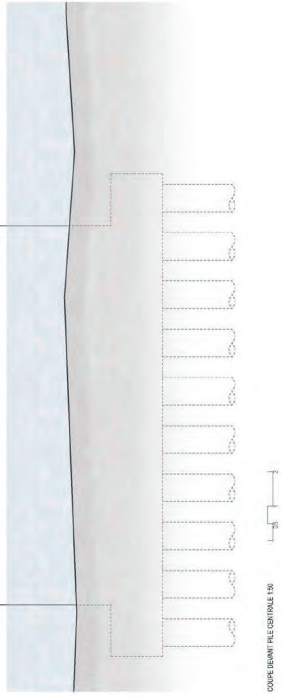
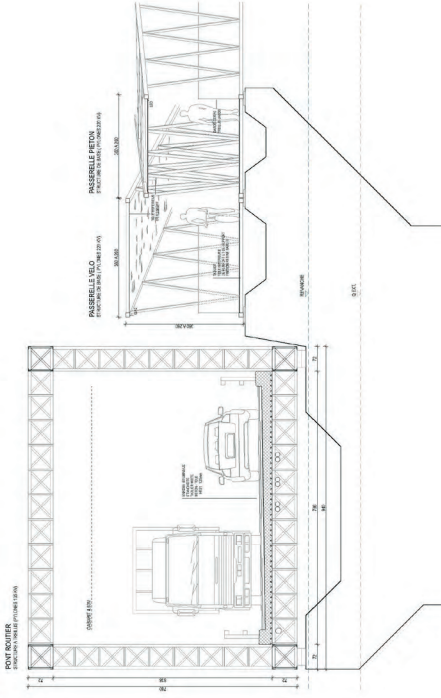
Le pont de Draguequeen sera un pont à double voie pour piétons et cyclistes. Il sera doté d'une structure en acier qui sera soutenue par des pylônes. Le pont sera construit en acier et sera doté d'une structure innovante qui permettra de franchir le lac de Genève. Le projet est soutenu par la commune de Genève et par le canton de Genève.

PROJET DE CONSTRUCTION

Le projet de construction du pont de Draguequeen est un projet d'infrastructure majeure qui vise à améliorer les déplacements et à créer un espace public de qualité. Le pont sera construit en acier et sera doté d'une structure innovante qui permettra de franchir le lac de Genève. Le projet est soutenu par la commune de Genève et par le canton de Genève.

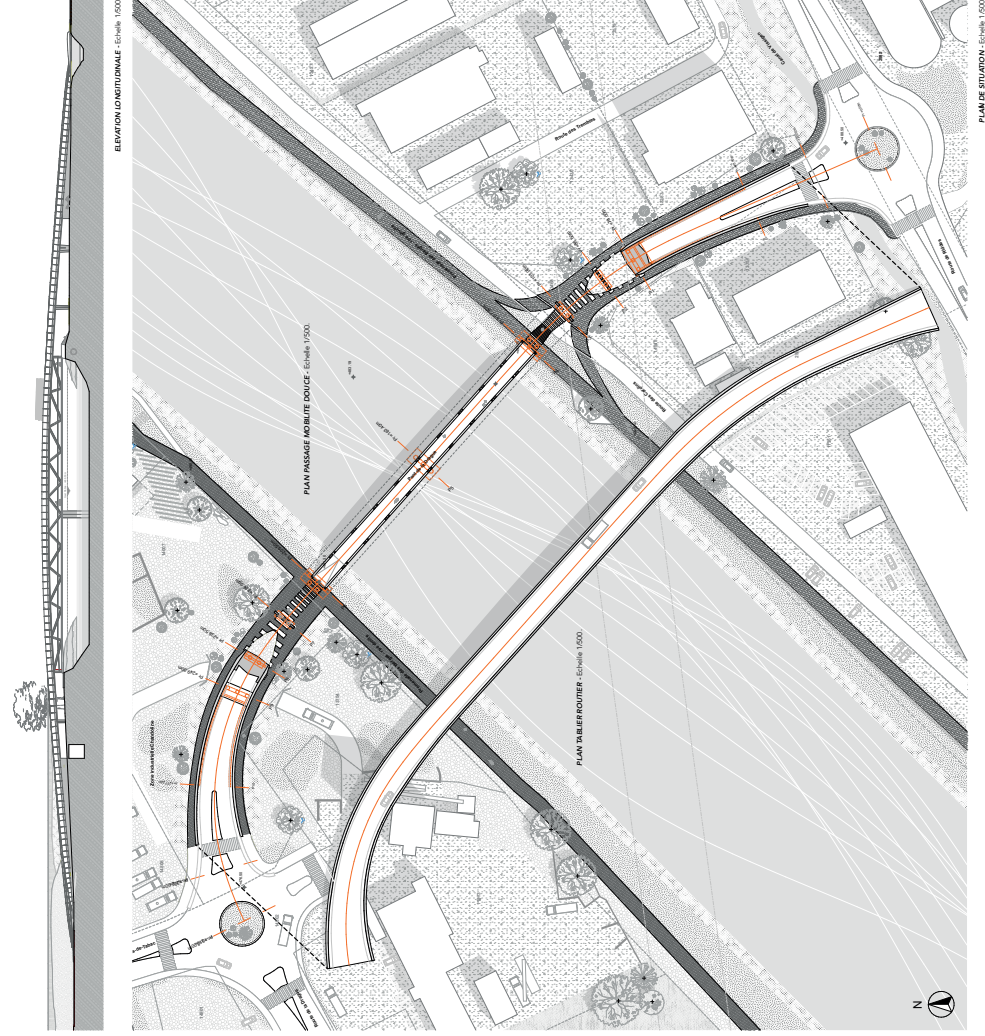
DESCRIPTION

Le pont de Draguequeen sera un pont à double voie pour piétons et cyclistes. Il sera doté d'une structure en acier qui sera soutenue par des pylônes. Le pont sera construit en acier et sera doté d'une structure innovante qui permettra de franchir le lac de Genève. Le projet est soutenu par la commune de Genève et par le canton de Genève.



Le pontage des véhicules sur les deux voies pour aller vers l'ouvrage est prévu. Les conditions de circulation sont prévues. La portée de l'ouvrage est de 100 mètres. Le pontage des véhicules est prévu. Les conditions de circulation sont prévues. La portée de l'ouvrage est de 100 mètres.





FLUX SUPERPOSES

Le projet «Au fil du Rhône» propose de donner une réponse radicale à la problématique du passage de la route communale de la Drague sur le Rhône. L'objectif est de créer une promenade ouverte et sécurisée pour tous les usagers, tout en préservant le caractère patrimonial de la zone. Cette différenciation des flux sur deux niveaux permet de séparer le projet et la circulation automobile du passage qui continue de s'appuyer sur des pontons existants sur le Rhône.

Un long tablier en béton, dimensionné pour la circulation piétonne, vient surélever les pontons de la Rive de la Drague et celui de la RCD4. Cette structure élimine d'un coup le pont dans le grand passage de Sonve et crée un écho respectueux au cours d'eau.

Le niveau de mobilité douce monte au niveau du terrain vert et se connecte aux berges du Rhône par une passerelle en bois. Cette passerelle est conçue pour offrir une expérience étonnante, avec une vue panoramique sur le Rhône et la ville de Sonve. Elle est conçue pour offrir une expérience étonnante, avec une vue panoramique sur le Rhône et la ville de Sonve.

Le développement du projet est l'opportunité d'explorer de nouvelles formes de mobilité douce et de créer un espace public de qualité. Le projet est basé sur la volonté de rationaliser la circulation piétonne et de créer un espace public de qualité.

La mise en valeur des parties inférieures du pont au travers de la mobilité douce contribue à l'ouvrage une grande capacité d'adaptation aux futures mutations du contexte urbain et paysager des alentours du Rhône.

La qualité du projet est fondée sur la volonté de garantir un confort optimal, une belle vue sur la ville de Sonve et de créer un espace public de qualité. Le projet est basé sur la volonté de rationaliser la circulation piétonne et de créer un espace public de qualité.

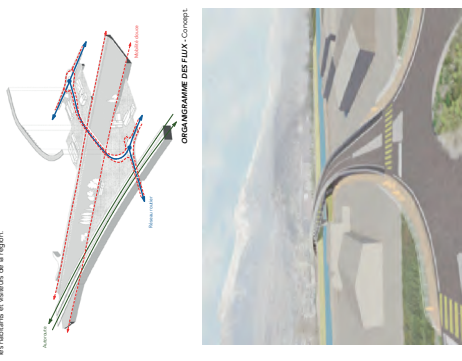
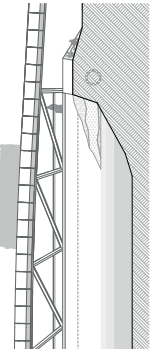
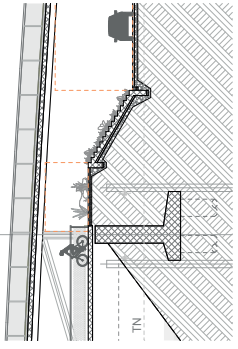
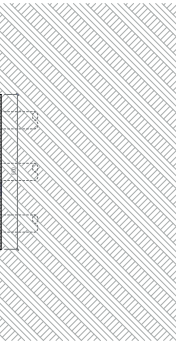
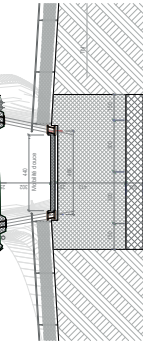
Le projet est basé sur la volonté de garantir un confort optimal, une belle vue sur la ville de Sonve et de créer un espace public de qualité. Le projet est basé sur la volonté de rationaliser la circulation piétonne et de créer un espace public de qualité.

Le projet est basé sur la volonté de garantir un confort optimal, une belle vue sur la ville de Sonve et de créer un espace public de qualité. Le projet est basé sur la volonté de rationaliser la circulation piétonne et de créer un espace public de qualité.

Le projet est basé sur la volonté de garantir un confort optimal, une belle vue sur la ville de Sonve et de créer un espace public de qualité. Le projet est basé sur la volonté de rationaliser la circulation piétonne et de créer un espace public de qualité.

Le projet est basé sur la volonté de garantir un confort optimal, une belle vue sur la ville de Sonve et de créer un espace public de qualité. Le projet est basé sur la volonté de rationaliser la circulation piétonne et de créer un espace public de qualité.

Le projet est basé sur la volonté de garantir un confort optimal, une belle vue sur la ville de Sonve et de créer un espace public de qualité. Le projet est basé sur la volonté de rationaliser la circulation piétonne et de créer un espace public de qualité.



AU FIL DU RHÔNE

PONT DE LA DRAGUE - SION

Nouveau pont (rouler (trafic multimodal)) sur le Rhône
Nouvelle liaison entre la route cantonale VS 64 (en rive gauche)
et la route communale de la Drague (en rive droite).
Concours de projets d'ingénierie et d'architecture

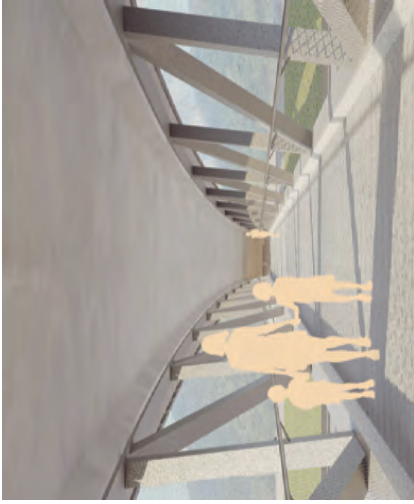




INFOGRAPHIE - Ensembles de tourage et concrete.



INFOGRAPHIE - Vue depuis la rive gauche.



INFOGRAPHIE - Vue sur le plateau de mobilité doux.

Figure 1 - Matériau des tirants préfabriqués, élastomère naturel, temporairement, élastomère de caoutchouc, élastomère de polybutadiène, élastomère de polyisoprène (PI) ou élastomère de polyéthylène (PE) avec un revêtement de protection.

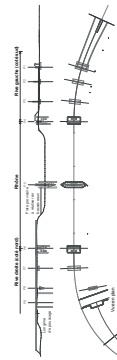


Figure 2 - Assemblage pour les tirants au long des pontons de pontage.



Figure 3 - Vue en plan de la poutre.

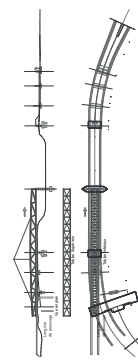


Figure 4 - Collage adhésif réticulé par élastomère.

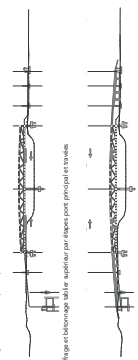
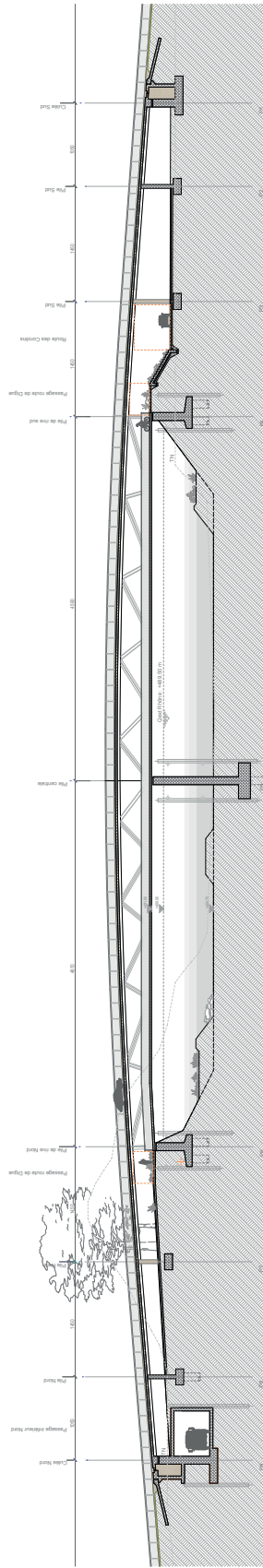
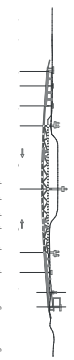
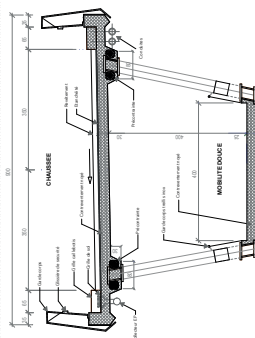


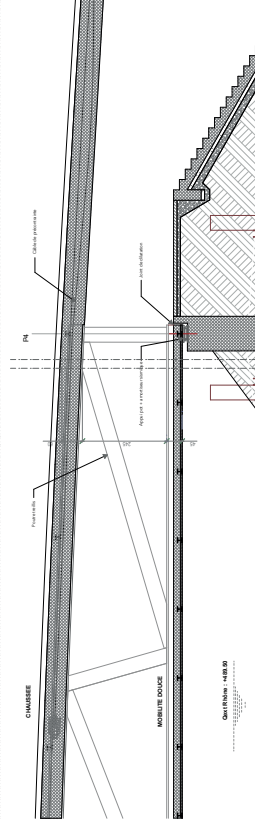
Figure 5 - Collage adhésif réticulé par élastomère pour les pontons principaux et secondaires.



COUPE LONGITUDINALE STRUCTURELLE - Echelle 1/500.



COUPE DE DETAIL - Echelle 1/50.



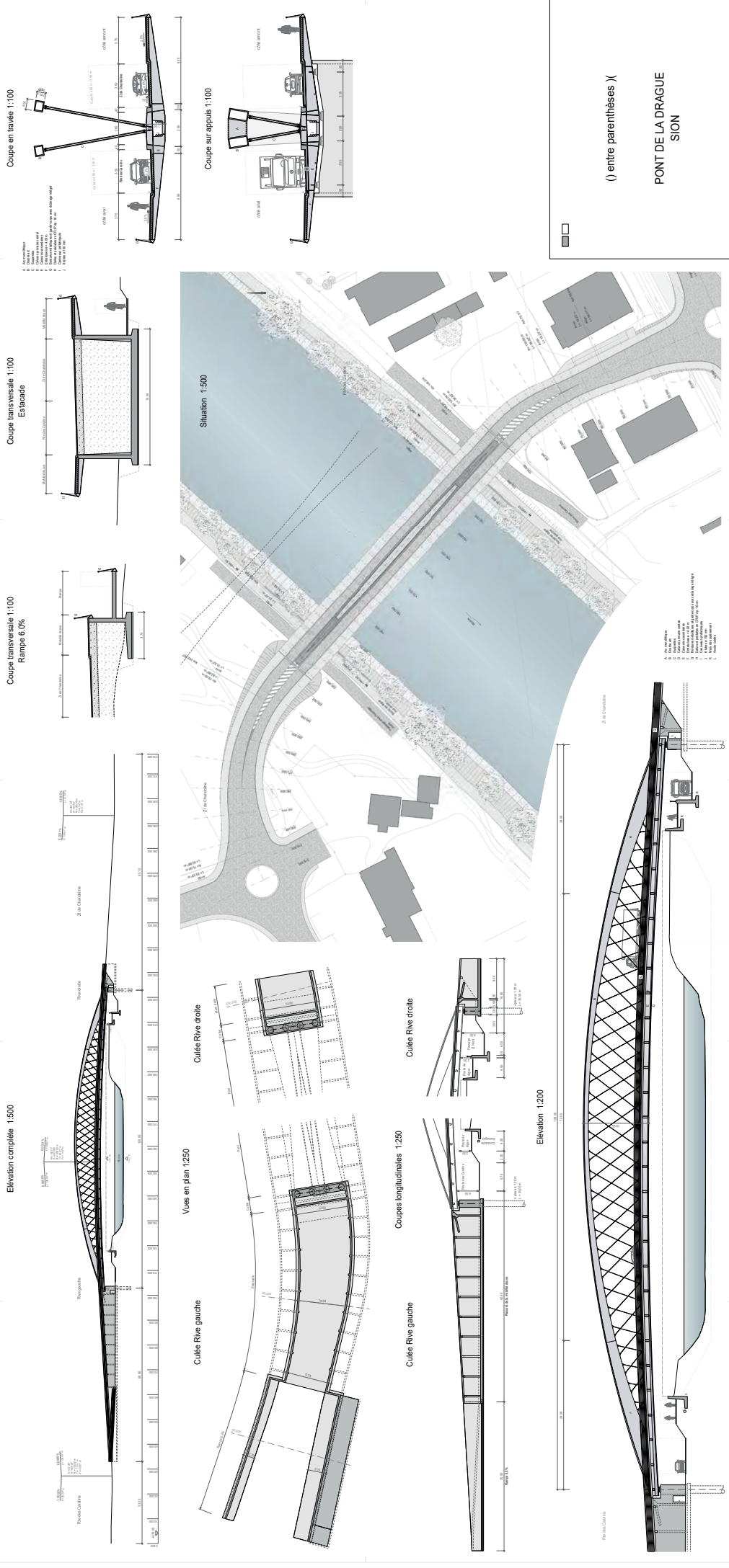
COUPE DE DETAIL - Echelle 1/50.

AU FIL DU RHÔNE

PONT DE LA DRAGUE - SION

Nouveau pont routier (trafic multimodal) sur le Rhône
 Nouvelle liaison entre la route cantonale VS 44 (en rive gauche)
 et la route communale de la Drague (en rive droite).
 Concours de projets d'ingénierie et d'architecture







Etapes de mise en œuvre de l'ouvrage

Vue des fondations



1. Travaux de terrassement et de bétonnage des fondations.
 - Mise en place des coffrages et des échafaudages.
 - Mise en place des armatures et des câbles.
 - Coulage du béton et des câbles.

Vue des fondations



2. Montage de la charpente.
 - Mise en place des poutres et des colonnes.
 - Montage des nervures et des câbles.
 - Montage des poutres et des câbles.

Vue des fondations



3. Mise en place de la charpente.
 - Montage des poutres et des colonnes.
 - Montage des nervures et des câbles.
 - Montage des poutres et des câbles.

Vue des fondations



4. Levage du pont.
 - Mise en place des câbles et des poutres.
 - Levage du pont sur les câbles.
 - Mise en place des câbles et des poutres.

Vue des fondations



5. Mise en place du pont dans les caissons.
 - Montage des poutres et des colonnes.
 - Montage des nervures et des câbles.
 - Montage des poutres et des câbles.

Vue des fondations



6. Travaux de finition.
 - Montage des poutres et des colonnes.
 - Montage des nervures et des câbles.
 - Montage des poutres et des câbles.

Vue des fondations



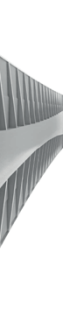
7. Mise en place de la charpente.
 - Montage des poutres et des colonnes.
 - Montage des nervures et des câbles.
 - Montage des poutres et des câbles.

Vue des fondations



8. Travaux de finition.
 - Montage des poutres et des colonnes.
 - Montage des nervures et des câbles.
 - Montage des poutres et des câbles.

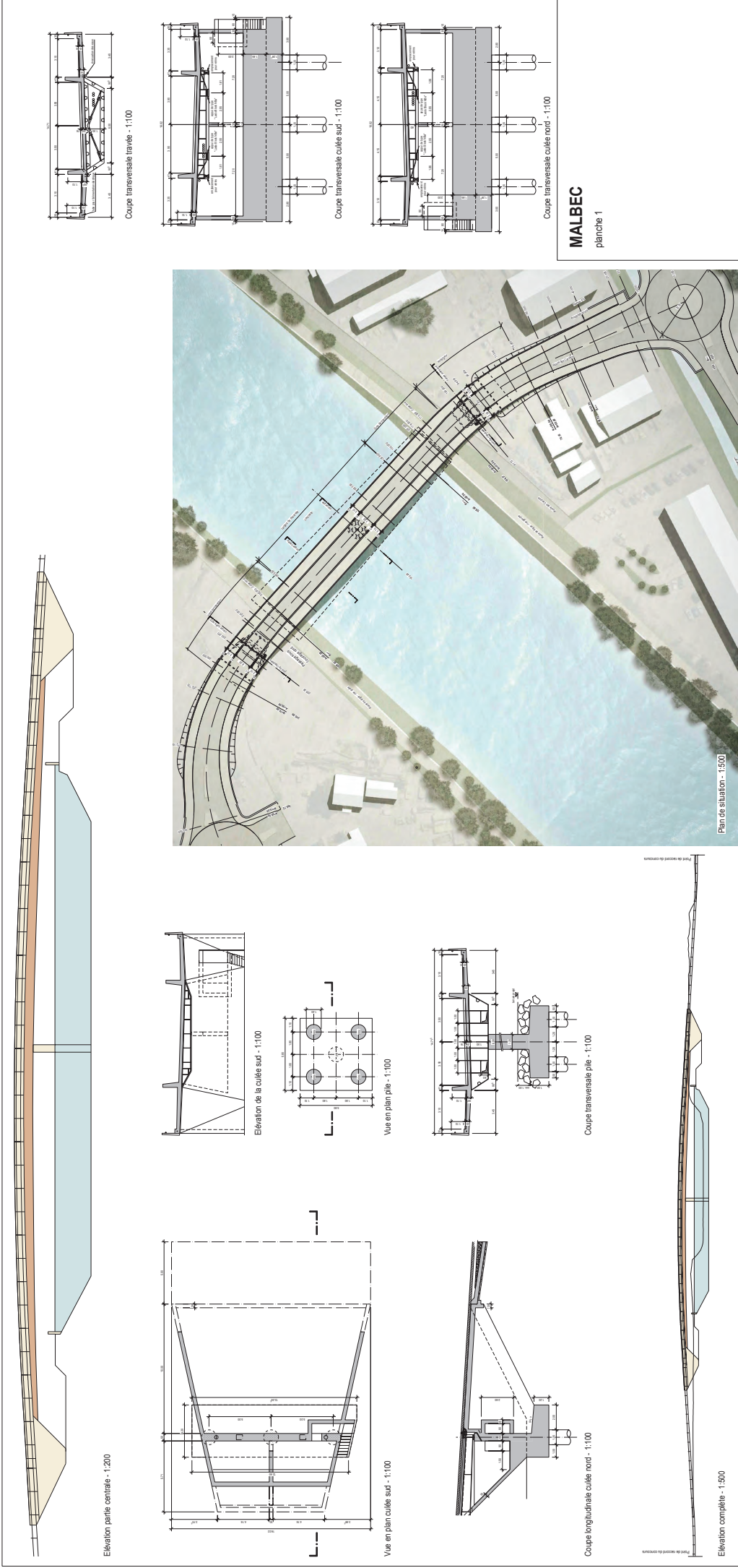
Vue sous l'ouvrage

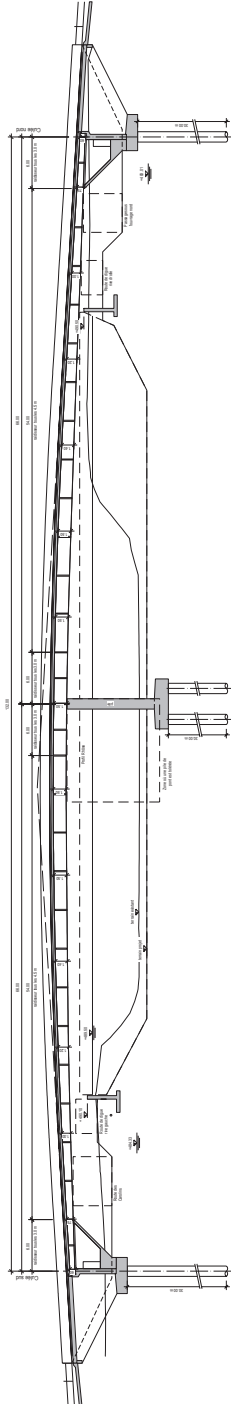


Schema de la mobilite douce Rive gauche

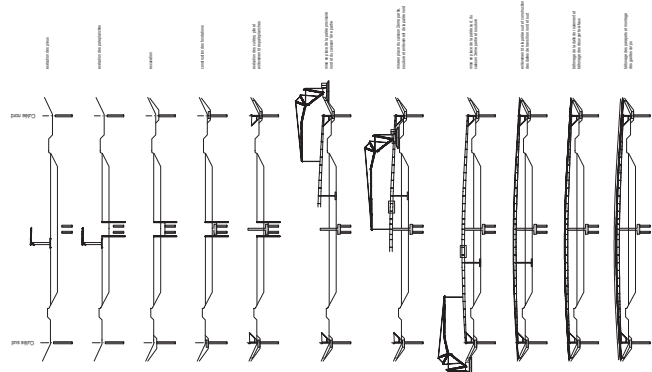


() entre parenthèses ()
 PONT DE LA DRAGU
 SION

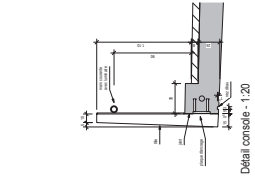




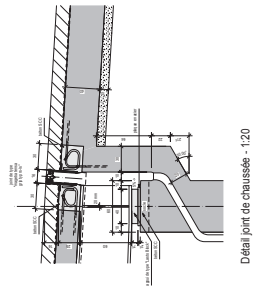
Coupe longitudinale structurale - 1:200



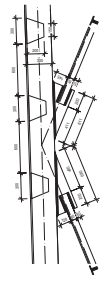
Exécution de l'ouvrage - 1:1000



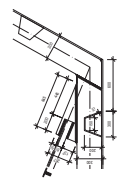
Détail console - 1:20



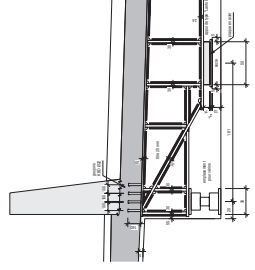
Détail joint de chaussée - 1:20



Détail noeud membrure supérieure - 1:20



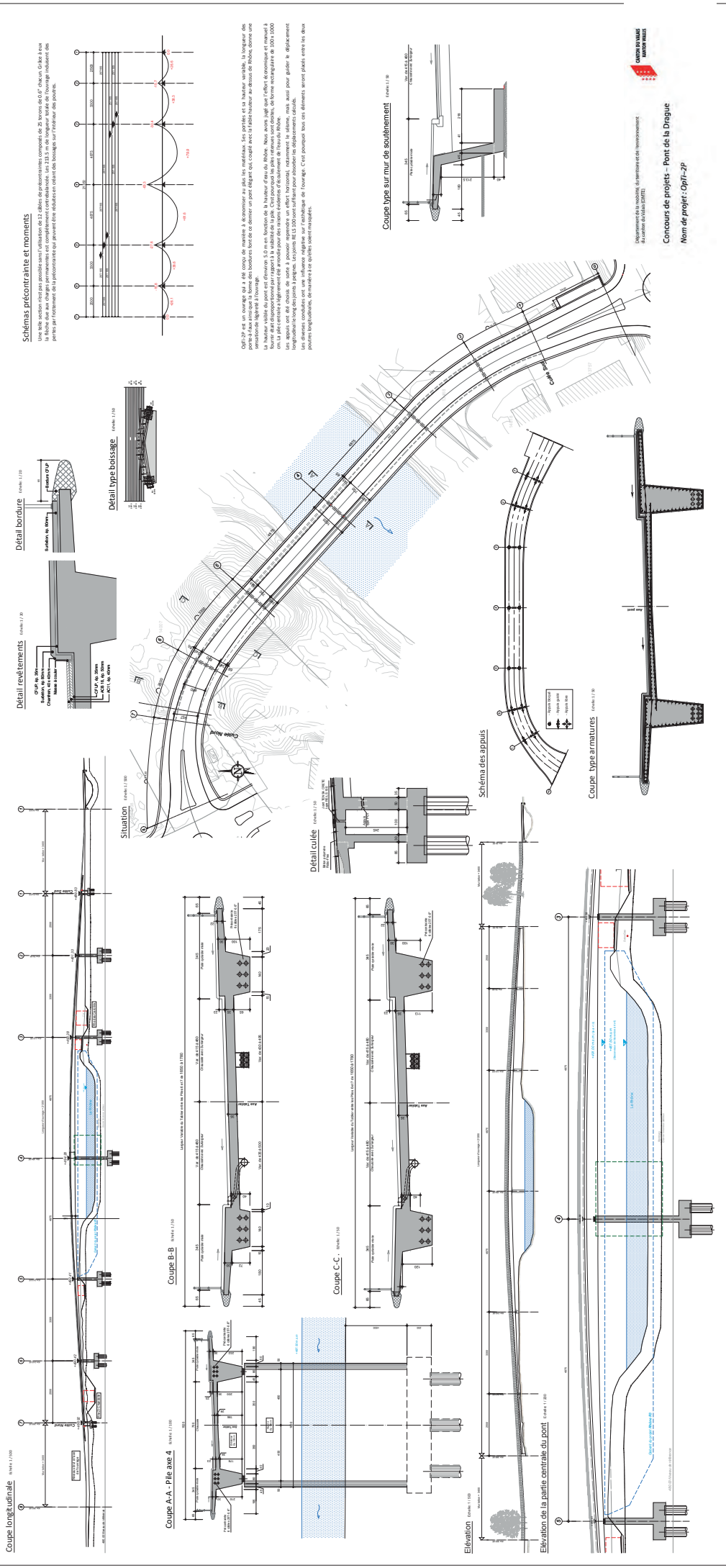
Détail noeud membrure inférieure - 1:20



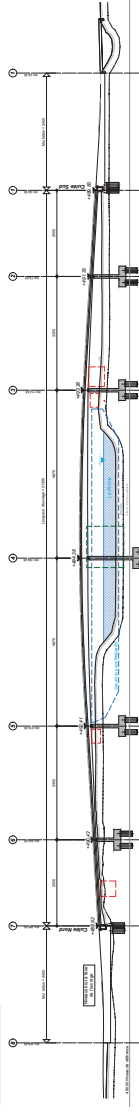
Détail appareil d'appui en culée - 1:20

Notion de joint dans le cas de partage
 La position relative dans un partage dépend de la présence ou de l'absence de la console. Si la console est présente, le joint est placé au-dessus de la console. Si la console est absente, le joint est placé au-dessous de la console. Dans les deux cas, le joint est placé au-dessus de la console. La position relative dans un partage dépend de la présence ou de l'absence de la console. Si la console est présente, le joint est placé au-dessus de la console. Si la console est absente, le joint est placé au-dessous de la console. Dans les deux cas, le joint est placé au-dessus de la console.

MALBEC
 planche 2

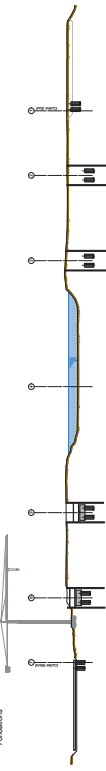


Coupe longitudinale 1/100

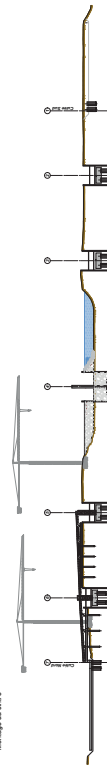


Principe de construction

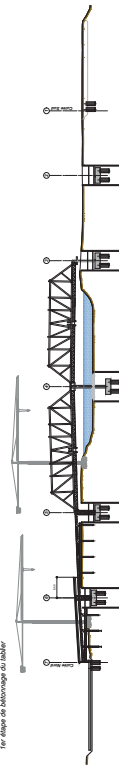
Phase 1: Fondations



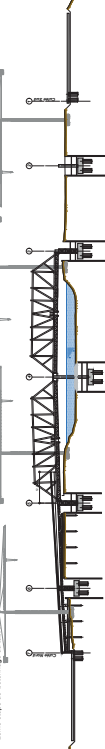
Phase 2: Accrochage au crête



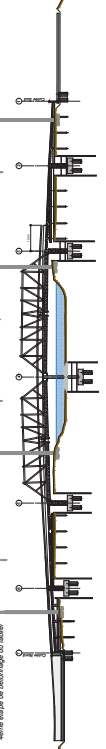
Phase 3: Fermeture de l'ouvrage au tablier



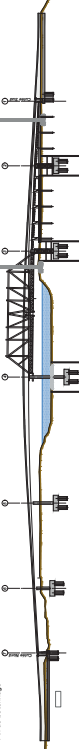
Phase 4: Centre d'axe de l'ouvrage au tablier



Phase 5: Centre d'axe de l'ouvrage au tablier

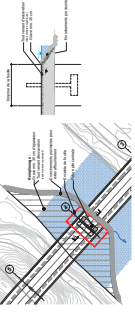


Phase 6: Fin de l'ouvrage

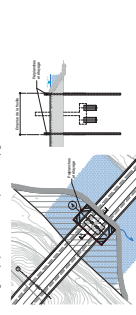


Etapes bardeaux 1/100

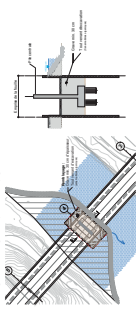
Etapes de finition par un accrochement provisoire. Courbes de grande largeur situées à l'axe Nord.



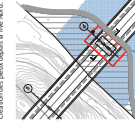
Phase 2: Courbes et tabourage de la pile - recouvrement de la bouille



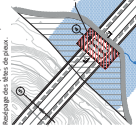
Phase 3: Courbes et tabourage de la pile - recouvrement de la bouille



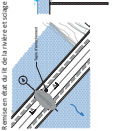
Phase 4: Courbes et tabourage de la pile - recouvrement de la bouille



Phase 5: Courbes et tabourage de la pile - recouvrement de la bouille



Phase 6: Courbes et tabourage de la pile - recouvrement de la bouille



Coupe transversale 1/100

