



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Service des ponts et chaussées SPC

Fribourg, le 4 mars 2020

Nouvelle liaison routière Marly - Matran
Communes de Marly et d'Hauterive

Concours de projets du

Pont d'Hauterive

Concours d'ingénierie pour l'attribution d'un mandat d'ingénieur civil selon le règlement SIA 103 accompagné d'un architecte pour la prestation de conseils en architecture.

CONCOURS DE PROJETS À UN DEGRÉ EN PROCÉDURE OUVERTE

Rapport du jury



Préface

Les deux concours d'ingénieurs des ponts d'Hauterive et de Chésalles sont une étape importante du développement du projet de route de liaison entre Marly et Matran. Ce trait d'union entre le sud de l'agglomération de Fribourg et la jonction autoroutière de Matran, avec une nouvelle traversée de la Sarine, s'inscrit dans la volonté du Conseil d'Etat, confirmée par le Grand Conseil, de délester l'itinéraire «Marly – Route de la Fonderie – jonction autoroutière Fribourg Sud/ Centre» d'une partie du trafic individuel motorisé pour donner la priorité aux transports publics et à la mobilité douce et ainsi permettre une amélioration de la qualité des lieux de vie bordant l'itinéraire. La nouvelle route permettra aussi l'accès logistique directement depuis l'autoroute, sans traversées de localité, au «Marly Innovation Center» MIC ainsi qu'à la zone d'activité stratégique du Pré aux Moines que l'Etat est appelé à développer.

La voie du concours de projets s'est naturellement imposée de par la tradition des ponts de Fribourg et de par la nature des ouvrages: le pont d'Hauterive, une fois réalisé, sera le deuxième plus grand pont du réseau routier cantonal fribourgeois, après celui de la Poya. Le succès des concours – 30 concurrents pour le pont d'Hauterive et

22 pour le pont de Chésalles – démontre l'intérêt que porte le milieu de l'ingénierie civile à cette forme de concours, qui permet une mise en exergue de sa créativité.

Malgré les défis particuliers du site du pont d'Hauterive - qui se situe à moins d'un kilomètre de l'Abbaye d'Hauterive, compte d'importantes lignes électriques et comprend une partie du site contaminé de la Pila ainsi que la zone alluviale d'importance nationale de la Sarine- les ingénieurs ont présenté des solutions variées, intéressantes voire audacieuses. Le pont de Chésalles a lui aussi permis l'expression d'approches très diversifiées. J'ai le plaisir de vous les laisser découvrir en parcourant cette plaquette.

Jean-François Steiert



Conseiller d'Etat
Directeur AEC

Sommaire

01. Préambule	6	10. Classement des projets	12
02. Maître de l'ouvrage et organisateur	6	11. Attribution des prix	12
03. Type de concours et appel de candidatures	6	11.1 Admission des projets à la répartition des prix	12
04. Objectifs	7	11.2 Répartition des prix	12
4.1 Objectif du concours	7	12. Recommandation du jury	13
4.2 Objectifs du maître de l'ouvrage	7	13. Signatures	13
05. Calendrier du concours	7	14. Levée de l'anonymat	14
06. Composition du jury	8	14.1 Identification des auteurs des projets classés	14
07. Déroulement de la procédure	8	14.2 Identification des auteurs des projets non classés	15
08. Examen préalable	9	15. Exposition des projets	15
09. Jugement	9	16. Critique détaillée des projets primés et des mentions	16
9.1 Discussion préalable	10	17. Illustration des projets non classés	59
9.2 1 ^{er} tour de jugement	10		
9.3 2 ^e tour de jugement	10		
9.4 3 ^e tour de jugement	11		
9.5 Tour de repêchage	11		
9.6 Projets retenus pour le jugement final	11		
9.7 Jugement final	11		

01. Préambule

Le jury tient tout d’abord à remercier le Maître de l’ouvrage d’avoir organisé un concours de projets pour confier le mandat d’étude et de réalisation des deux principaux ouvrages d’art de la nouvelle liaison routière Marly - Matran.

Le Maître de l’ouvrage a ainsi pu constater que ce processus lui a permis d’obtenir des réponses diversifiées et pertinentes aux questions posées et de comparer les avantages respectifs des propositions.

Il a bien mesuré la somme de travail consentie par chaque candidat.

L’abondance des propositions a enrichi le débat au sein du jury, que ce soit sur le plan technique, architectural 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 qu’il a fourni.

02. Maître de l’ouvrage et organisateur

Adjudicateur :

CONSEIL D’ETAT DU CANTON DE FRIBOURG

Maître de l’ouvrage :

DIRECTION DE L’AMENAGEMENT, DE L’ENVIRONNEMENT ET DES CONSTRUCTIONS

Représentée par :

SERVICE DES PONTS ET CHAUSSEES

Rue des Chanoines 17 | 1701 FRIBOURG

Organisateur :

L’organisation du concours et le contrôle technique des projets ont été assurés par la Section projets routiers du Service des ponts et chaussées (ci-après SPC), avec l’appui de Bruno Giacomini Ingénieur conseil à Lutry, BAMO de la procédure.

03. Type de concours et appel de candidatures

Le présent concours est un concours de projets à un degré, dans le cadre d’une procédure ouverte, en conformité avec le règlement SIA 142, édition 2009.

Le concours était ouvert à une association d’ingénieur civil et d’architecte.

04. Objectifs

4.1 Objectif du concours

Le Service des ponts et chaussées du canton de Fribourg projette de créer une nouvelle liaison routière pour diminuer le volume de trafic à l’entrée sud-est de la Ville de Fribourg (côté Marly).

L’objectif principal est de permettre aux usagers d’atteindre la jonction autoroutière de Matran sans devoir traverser la Ville de Fribourg. Sans l’application de cette mesure, la capacité de l’infrastructure existante deviendra rapidement insuffisante.

En s’appuyant sur plusieurs études préliminaires et fort des constatations ci-dessus, le Conseil d’Etat a décidé, le 6 juin 2016, de mettre en œuvre ce projet.

Le nouveau tracé aura une longueur totale d’env. 3.5km. Il comporte deux ouvrages d’art importants qui font chacun l’objet d’un concours d’ingénierie et d’architecture distinct.

Le présent rapport traite de l’ouvrage le plus important qui enjambe la Sarine soit le pont d’Hauterive.

Les données et les contraintes de cet 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 constructions, 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.

05. Calendrier du concours

- Ouverture du concours et mise à disposition des documents prévue dès le 10 mai 2019
- Question(s) des participants (cachet postal faisant foi) jusqu’au 4 juin 2019
- Réponses du jury prévues le 13 juin 2019
- Mise à disposition des documents de concours (en cas de demande écrite) prévue jusqu’au 27 septembre 2019
- Rendu des projets jusqu’au 27 septembre 2019 avant 12h00.
- Dépôt des maquettes le 18 octobre 2019 de 8h30 à 12h00.
- Jugement les 30 octobre, 8 novembre et 5 décembre 2019
- Levée de l’anonymat le 15 janvier 2020
- Remise des prix et vernissage de l’exposition prévue le 4 mars 2020 à 18h15 dans l’ancien bâtiment Boschung à la route d’Englisberg 21 à Granges-Paccot.
- Exposition publique des projets du 5 au 20 mars 2020 également dans l’ancien bâtiment Boschung (horaires des visites à consulter auprès du secrétariat du SPC).
- Début du mandat (sous réserve d’un éventuel recours et des points mentionnés au § 11 du règlement) prévu dès le 6 avril 2020.

06. Composition du jury

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

Président et représentant du Maître de l’ouvrage (avec droit de vote)

M. André Magnin, Ingénieur civil EPF/SIA, Ingénieur cantonal, Chef du Service des ponts et chaussées, Fribourg

Membres professionnels (avec droit de vote)

M. Gian Carlo Chiovè, Architecte HES/SIV, Architecte cantonal, Chef du Service des bâtiments, Fribourg

M. Jürg Conzett, Ingénieur civil EPF/SIA, Conzett Bronzini Partner AG, Coire

M. Stéphane Cuennet, Ingénieur civil HES, Office fédéral des routes, Ittigen

M. Christophe Joerin, Dr ingénieur ENV EPF, Chef du service de l’environnement, Fribourg

M. Roger Kneuss, Ingénieur civil EPF/SIA, Fribourg

Mme Geneviève Page Tapia, Architecte EPF, Fribourg

Mme Colette Ruffieux-Chehab, Architecte EPF/FAS/SIA, Fribourg

M. Denis Wéry, Ingénieur civil U Lg, Ingénieur cantonal adjoint, Chef de la Section projets routiers, SPC Fribourg

Membres non professionnels (avec droit de vote)

Frère Pierre-Yves Douillet, Secrétaire de la fondation d’Hauterive et représentant de l’Abbaye

Suppléants (avec voix consultative et le cas échéant avec droit de vote)

M. Patrick Buchs, Ingénieur civil HES, Chef du secteur ouvrages d’art, SPC Fribourg

M. Didier Chatton, Ingénieur civil HES, Chef de projet, SPC Fribourg

M. Alain Rime, Ingénieur civil EPF/SIA, Professeur à la Haute école d’ingénierie et d’architecture de Fribourg

Spécialistes conseils (sans droit de vote mais avec voix consultative)

Mme Nadia Benyahia, Ingénieur en environnement EPF, Bureau Triform SA, Fribourg

Fédération Fribourgeoise des entrepreneurs, contrôleur des coûts

M. Martin Kuhn, Géologue dipl., Geotest SA, Fribourg

Secrétaire de la procédure (sans droit de vote)

M. Bruno Giacomini, Ingénieur civil EPF/SIA, BAMO secrétaire de la procédure de concours.

07. Déroulement de la procédure

La procédure est soumise à la législation relative aux marchés publics. Le règlement-programme du concours a été certifié conforme au règlement des concours d’architecture et d’ingénierie SIA 142.

Le concours a été lancé le 10 mai 2019 par la publication de l’avis de concours sur le site simap.ch ainsi que dans les revues TRACES et TEC21.

Il n’y a pas eu de séance d’information.

Le site était accessible en tout temps dans les limites externes publiques et sécurisées. Seul l’accès au site de la PILA a été restreint pour des raisons de sécurité. Une visite accompagnée du site a été organisée le 27 et le 28 mai 2019 de 14h à 16h.

13 questions ont été posées dans le délai prévu au 4 juin 2019 sur le site simap-FR. Le jury a répondu à l’ensemble des questions posées le 13 juin 2019 via la plateforme simap.

30 concurrents ont remis un projet dans les délais impartis, à savoir le 27 septembre 2019 à 12h00. Tous les projets ont été déposés ou transmis par voie postale à l’adresse de l’étude du notaire Me Anne-Laure Wicht, Rue Hans-Fries 1 à FRIBOURG.

Le délai pour le dépôt des maquettes était fixé au 18 octobre 2019 de 8h30 à 12h00 dans l’ancien bâtiment Boschung à la route d’Englisberg 23 à Granges-Paccot

08. Examen préalable

Les 30 projets ont été retirés par l’organisateur le 3 octobre 2019 à l’étude du notaire Me Anne-Laure Wicht à Fribourg.

Toutes les maquettes ont été livrées par les concurrents le 18 octobre 2019 dans la fenêtre de temps impartie. Elles ont toutes été photographiées à l’ouverture de leurs boîtes. Ces prises de vues attestent de leur état de réception.

Le contrôle formel de recevabilité des projets a été effectué par MM. Didier Chatton et Bruno Giacomini, respectivement organisateurs et BAMO de la procédure.

Les projets ont été numérotés à l’étude du notaire dans leur ordre de réception de 1 à 30.

Le contrôle des conditions imposées par le règlement du concours et le règlement SIA 142 relatives au respect des délais, à l’anonymat et aux documents exigés, s’est révélé conforme pour l’ensemble des projets. Dès lors tous les projets ont été déclarés recevables pour la suite de la procédure.

Le contrôle technique des projets quant aux données du cahier des charges du concours ainsi qu’à la prise en compte des réponses aux questions, a été effectué le 9 octobre à Granges-Paccot par Messieurs Denis Wéry, Patrick Buchs, Didier Chatton et Bruno Giacomini

Le résultat de ce contrôle a fait l’objet d’un protocole sur lequel étaient mentionnés pour chacun des projets:

- Les éléments manquants selon la liste des informations demandées au § 17 du règlement.
- La mention d’une éventuelle dérogation à la géométrie en plan du tracé routier fixée dans le cahier des charges.
- La mention d’une éventuelle modification du gabarit transversal de l’ouvrage selon l’Annexe A4 des pièces transmises aux concurrents.
- La mention d’un éventuel empiètement dans les périmètres d’implantation non autorisés tels que définis dans la liste des contraintes du § 2.7 du cahier des charges.

Le jury a statué sur la recevabilité de ces non-conformités lors de l’analyse détaillée des projets.

09. Jugement

Le jury s’est réuni une première fois le 30 octobre 2019 dans les locaux de l’ancien bâtiment Boschung à Granges-Paccot pour examiner et juger les projets exposés.

Tous les membres du jury avaient préalablement reçu un lien pour télécharger sous embargo et en exclusivité les documents numériques de chaque projet à partir du 9 octobre 2019.

En début de séance et afin de pallier l’absence annoncée de Monsieur Christophe Joerin, Dr ingénieur ENV EPF, Chef du service de l’environnement, Fribourg, membre professionnel du jury, son droit de vote a été transféré d’un commun accord au premier suppléant, soit Monsieur Patrick Buchs, Ingénieur civil HES, Chef du secteur ouvrages d’art, SPC Fribourg.

En introduction aux travaux du jury, le résultat de l’examen préalable des projets a été communiqué aux membres du jury.

Après délibération, il a été décidé que dans un premier temps, les non-conformités relevées seraient traitées au moment du choix final ceci en vue d’une éventuelle exclusion des prix. Dans l’intervalle le jury désire progresser librement dans ses réflexions et son analyse des projets.

Le jury a ensuite rappelé les critères de jugement annoncés dans le programme, à savoir, sans ordre de priorité:

- le respect du cahier des charges: programme, objectifs, contraintes ;
- l’insertion du projet dans le paysage ;
- l’insertion du projet dans son environnement immédiat (traitement des abords de l’axe, culées, murs d’aile, talus, etc.) ;
- la qualité de la conception structurale et son adéquation avec l’expression architecturale ;
- les solutions, les moyens, 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’économie générale du projet (réalisation, mode opératoire, durabilité élevée et entretien en exploitation minimum, emprises minimales, etc.)

Le jury a ensuite parcouru et pris connaissance des planches de chaque projet. Aucune décision d’élimination n’a été prise lors de cette consultation.

9.1 Discussion préalable

Au vu des propositions reçues, le jury a préalablement et longuement débattu de la relation de l’ouvrage avec son environnement, de son adéquation avec le paysage et de son caractère.

9.2 1^{er} tour de jugement

Fort de ces discussions, le jury a procédé à la révision de chaque projet en procédant au 1^{er} tour éliminatoire. Seule l’unanimité du jury a été requise pour valider l’élimination d’un projet de la suite du jugement.

Sur cette base, il décide de l’élimination des 10 projets suivants :

N°	Devise
3	Canopée
5	SarLine
7	Dixmetresheures
8	Simplicité
9	Contrepoint
10	Arétha
17	Silence on tourne
26	Maender
28	ABBA
29	Moitié-Moitié

9.3 2^e tour de jugement

Après une discussion générale et un affinement des critères, le jury a passé en revue les 20 projets retenus à l’issue du 1^{er} tour.

Pour le 2^e tour également, seule l’unanimité du jury a été requise pour valider l’élimination d’un projet de la suite du jugement

A l’issue de ce 2^e tour et de cette première journée de délibérations, le jury a procédé à l’élimination des 12 projets suivants :

N°	Devise
1	BBB
4	Synthèse
11	Ondulation
13	Tuf
15	Belvedere
16	Roseaux
19	Hautes Rives
20	Le pont comme une délicate émergence en dialogue avec la géographie sensible de la vallée
21	Andersen
23	Arc-en-ciel
24	Et au milieu coule une rivière
27	Bifröst

9.4 3^e tour de jugement

Le jury s’est à nouveau réuni le 8 novembre 2019 pour un examen détaillé et une analyse technique plus approfondie, avec l’appui des spécialistes désignés, des 8 projets restants après le 2^e tour.

A l’issue de ces délibérations le jury a décidé à l’unanimité d’éliminer les 2 projets suivants :

N°	Devise
25	Alta Ripa
30	ECHO

9.5 Tour de repêchage

Compte tenu du travail de sélection progressif des projets en 3 tours éliminatoires et après avoir encore une fois passé en revue l’ensemble des projets, le jury a décidé de repêcher le projet suivant :

N°	Devise
21	Andersen

9.6 Projets retenus pour le jugement final

A l’issue de cette 2^e séance, le jury a retenu 7 projets pour le classement final pour les évaluer sur le plan économique ainsi que sur les contraintes imposées par le règlement du concours.

Il s’agit des 7 projets suivants :

N°	Devise
2	Avec ses souliers propres
6	Pegasus
12	Promenade au-dessus du canyon
14	Saut du lion
18	Haut-vol
21	Andersen
22	Ôtaruva

9.7 Jugement final

Le jury s’est réuni en séance plénière le 5 décembre 2019 à Granges-Paccot.

Les 7 projets retenus pour le choix final ont été soumis à un examen approfondi par les membres du jury et les spécialistes. Chaque projet a également été chiffré par la Fédération fribourgeoise des entrepreneurs.

Après avoir pris connaissance des différents rapports des spécialistes, de la critique détaillée de chaque projet par les membres désignés du jury, et écouté les préoccupations du Maître de l’ouvrage, les 7 projets ont été classés.

10. Classement des projets

Considérant l'ensemble des critiques, le jury a décidé du classement suivant, à l'unanimité pour l'attribution des rangs :

1 ^{er} rang :	N° 6	Pegasus
2 ^e rang :	N° 18	Haut-vol
3 ^e rang :	N° 21	Andersen
4 ^e rang :	N° 14	Saut du lion
5 ^e rang :	N° 22	Ôtaruva
6 ^e rang :	N° 2	Avec ses souliers propres
7 ^e rang :	N° 12	Promenade au-dessus du canyon

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 3 projets dérogeaient aux exigences du cahier des charges. Ils ont donc été écartés de la répartition des prix.

11.2 Répartition des prix

Le montant total à disposition du jury pour les prix, mentions et indemnités était de CHF 400'000.- HT.

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

1 ^{er} prix :	N° 6	Pegasus	CHF 100'000.-
2 ^e prix :	N° 18	Haut-vol	CHF 80'000.-
3 ^e prix :	N° 21	Andersen	CHF 65'000.-
4 ^e prix :	N° 22	Ôtaruva	CHF 45'000.-

Les 3 projets qui dérogeaient au cahier des charges ont reçu une mention. Il s'agit des projets suivants :

1 ^{re} mention :	N° 14	Saut du lion	CHF 60'000.-
2 ^e mention :	N° 2	Avec ses souliers propres	CHF 30'000.-
3 ^e mention :	N° 12	Promenade au-dessus du canyon	CHF 20'000.-

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 le point 11 du règlement-programme, aux auteurs du projet «Pegasus» classé au premier rang et ayant reçu le premier prix.

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

- Approfondir le concept de barrière anti-suicide, le système d'éclairage pour la mobilité douce et la protection contre le bruit (y compris pour les joints de chaussée)
- Renforcer les mesures de protection de la zone alluviale lors des travaux de fondations
- S'assurer que la distance de visibilité d'arrêt à l'intérieur du virage, dans le sens de circulation Marly–Matran, soit respectée sur l'entier de l'ouvrage
- Veiller à ce que la géométrie de l'axe de l'ouvrage soit en concordance avec celle du pont de Chésalles.

13. Signatures

Membres du jury:

Monsieur André Magnin, Président

Monsieur Gian-Carlo Cové

Monsieur Jürg Konzett

Monsieur Stéphane Cuennet

Frère Pierre-Yves Douillet

Monsieur Christophe Joerin

Monsieur Roger Kneuss

Madame Geneviève Page

Madame Colette Ruffieux-Chehab

Monsieur Denis Wéry

Suppléants:

Monsieur Patrick Buchs

Monsieur Didier Chatton

Monsieur Alain Rime

BAMO:

Bruno Giacomini

14. Levée de l’anonymat

Après avoir rédigé et signé son rapport en date du 15 janvier 2020, le jury a levé l’anonymat des projets.

14.1 Identification des auteurs des projets classés

N°	Devise	Ingénieur civil	Architecte
6	Pegasus	GVH Tramelan SA et Studio d’ing. Giorgio Masotti - Bellinzona	Orsi e Associati - Bellinzona
18	Haut-vol	INGPHI SA - Lausanne	INGPHI SA - Lausanne
21	Andersen	SYNAXIS SA – Lausanne et SYNAXIS AG - Zürich	Fruehauf, Henry & Viladoms - Lausanne
14	Saut du lion	Bänzinger Partner AG – Zürich et Bureau d’ingénieurs civils Mauler SA - Neuchâtel	Pannett & Locher Architekten GmbH - Bern
22	Ôtaruva	VBI Fribourg Sàrl	Deschenaux Follonier Atelier d’architectes associés - Fribourg
2	Avec ses souliers propres	Fhecor Ingenieros Consultores SA - Madrid	-
12	Promenade au-dessus du canyon	Ferrari Gartmann AG - Chur	Pavel RAK, architecte HMONP - Lausanne

14.2 Identification des auteurs des projets non classés

N°	Devise	Ingénieur civil	Architecte
1	BBB	Studio d’ingegneria Roger Bacciarini et Co Sàgl – Maroggia et Studio d’ingegneria Fabio Bianchi & Associati SA - Balerna	Boltas Bianchi Architetti - Agno
3	Canopée	Dr. Lüchinger + Meyer Bauingenieure AG – Zürich et CESMA Ingenieros SL - Madrid	Ilg Santer Architekten - Zürich
4	Synthèse	dsp Ingenieure + Planer AG – Uster et Spataro Petoud Partner SA - Bellinzona	Federsen & Klostermann GmbH - Zürich
5	SarLine	BG Ingénieurs Conseils SA - Lausanne	2b architectes Sàrl - Lausanne
7	Dixmetresheures	CP Ingénieurs Civils EPFL SA – Estavayer-le-Lac	Chablais Fischer Architectes Sàrl - Estavayer-le-Lac
8	Simplicité	Emch+Berger AG Bern et Muttoni et Fernandez Ingénieurs Conseils SA - Ecublens	Balz Amrein / Architektur / Brückenbau - Zürich
9	Contrepoint	WaltGalmarini AG – Zürich et COWI UK Ltd – Staffordshire (UK)	Dissing + Weitling architecture als – Copenhagen (DK)
10	Arétha	Küng et Associés SA – Lausanne et Conus et Bignens SA - Lausanne	BBA Archipole SA - Fribourg
11	Ondulation	Structurame - Genève	FRES architectes LAB Sàrl - Thônex

14.2 Identification des auteurs des projets non classés (suite)

N°	Devise	Ingénieur civil	Architecte
13	Tuf	INGENI SA - Genève	Explorations architecture – Paris (F)
15	Belvedere	Ruprecht Ingegneria SA – Lugano et Messi & Associati SA - Bellinzona	Studio Moro & Moro Architetti - Locarno
16	Roseaux	Monod-Piguet «+ Associés Ingénieurs Conseils SA - Lausanne	Plarel SA architectes et urbanistes - Lausanne
17	Silence on tourne	Sollertia OUEST SA – St-Sulpice	DV Architectes & Associés SA - Sion
19	Hautes Rives	CSD Ingénieurs SA - Lausanne	Brauen Wälchli Architectes
20	Le pont comme une délicate émergence en dialogue avec la géographie sensible de la vallée	Schmidt+Partner Bauingenieure AG – Basel et Marc Mimram Ingénierie SAS – Paris (F)	Marc Mimram Architecture & Associés – Paris (F)
23	Arc-en-ciel	IUB Engineering SA - Givisiez	-
24	Et au milieu coule une rivière	B+S Ingénieurs Conseils SA - Genève	BCR architectes - Carouge
25	Alta Ripa	T ingénierie SA – Genève et Gex & Dorthe ingénieurs consultants Sàrl - Bulle	Virdis architecture Sàrl - Fribourg
26	Maender	EDIN Srl – Roma (I)	Giampiero Rellini Lerz Architetto – Roma (I)
27	Bifröst	Ab ingénieurs sa - Fribourg	Dreier Frenzel Sàrl - Lausanne
28	ABBA	Gruner Wepf AG - Zürich	Atelier Jordan et Comamala - Ismail Architectes - Zürich
29	Moitié-Moitié	Studio d’ingegneria Passera & Associati SA - Lugano	Mangeat Wahlen Architectes Conseils Sàrl - Nyon
30	ECHO	Calatrava Valls SA - Zürich	Calatrava Valls SA - Zürich

15. Exposition des projets

L’ensemble des concurrents seront invités (par courrier) à la remise officielle des prix qui aura lieu lors du vernissage de l’exposition des projets en présence des représentants du maître de l’ouvrage et d’une délégation du jury, le mercredi 4 mars 2020 à 18h15 au dernier étage de l’ancien bâtiment Boschung, route d’Englisberg 21 à Granges-Paccot.

Sous réserve de modifications des horaires, l’exposition sera ensuite ouverte au public du jeudi 5 mars au vendredi 20 mars 2020 de 17h00 à 19h00 les jours de semaine et de 14h00 à 17h00 les week-ends.

Projets primés

1^{er} rang – 1^{er} prix Projet n° 6

Pegasus

ingénieurs : GVH Tramelan SA et Studio d'ing. Giorgio Masotti - Bellinzona

architecte : Orsi e Associati - Bellinzona

Les auteurs du projet proposent un pont en béton caractérisé par des lignes simples avec un caisson relativement étroit, à âmes verticales, d'une largeur identique à celle des piles.

Ce projet est d'une grande sobriété. Il en émane une impression de maîtrise et de calme. L'ouvrage s'intègre harmonieusement et sans artifices dans le site. L'enchaînement des piles dans une quasi-symétrie de part et d'autre de la grande travée centrale (de hauteur constante), l'utilisation de formes simples pour l'ensemble des éléments du pont et de ses piles ainsi que la structure du parapet sont salués par le jury.

La conception des fondations des piles et des culées est en concordance avec le système statique choisi de l'ouvrage et répond aux contraintes particulières du site. Le contexte géotechnique est correctement considéré dans la conception des fondations.

La restriction de construction dans la zone alluviale est respectée bien que les piles P4 et P5 soient toutefois proches de la limite, ce qui impose des mesures de protection accrues durant la phase de chantier. Aucun appui provisoire ou définitif n'est en revanche prévu à l'intérieur de ce périmètre lors des travaux.

Le projet prévoit la réalisation d'une protection triple (puits protégé, cuve inox et étanchéité de pile et fondation résistante aux acides) de la pile implantée dans la décharge de la Pila. Celle-ci est fondée dans la molasse et jouit d'une très bonne protection globale avec pompage possible des eaux en fond de puits. Cette solution est adaptée et n'entrave pas un assainissement ultérieur. Une pile est située en bordure immédiate de la décharge qui pourrait également être affectée par les travaux. Une excavation de matériaux pollués sur ce secteur ne peut être exclue.

La pile P2 est implantée relativement proche de la source Herren. Des perturbations de celles-ci durant les travaux ne sont pas exclues.

L'option prise par les auteurs du projet de maintenir une hauteur constante avec un grand élanement pour la travée principale du tablier a pour conséquence un taux élevé de précontrainte et nécessite le recours à des installations complémentaires importantes pour assurer le montage de cette partie de l'ouvrage.

La surveillance de l'ouvrage ne présente pas de particularité et peut être organisée par des moyens classiques. La structure présente une conception fortement monolithique (5 piles sont encastrées dans le tablier) gage de durabilité et d'un entretien réduit. Les eaux de chaussée sont collectées via une conduite, avec double manteau, disposée dans le caisson central. Cette solution est adaptée et permet de bien gérer les risques de rupture.

Les détails constructifs prévus sont pertinents et permettent d'envisager une bonne durabilité de l'ouvrage.

Le traitement des aspects liés à la mobilité douce est lui aussi cohérent avec le concept général de linéarité qui prévaut dans toute l'expression de l'ouvrage. Le système de parapet apporte une impression de sécurité aux piétons, tout en maintenant la visibilité pour les passants. Une attention particulière a aussi été prêtée aux raccords avec les cheminements de mobilité douce de part et d'autre du pont.

La pose d'un revêtement phono-absorbant de même que les parapets latéraux de 1.15m de hauteur permettront de contenir les nuisances sonores du trafic automobile. Cependant pour des sources plus hautes (moteur de poids-lourds), l'efficacité de ces mesures est limitée.

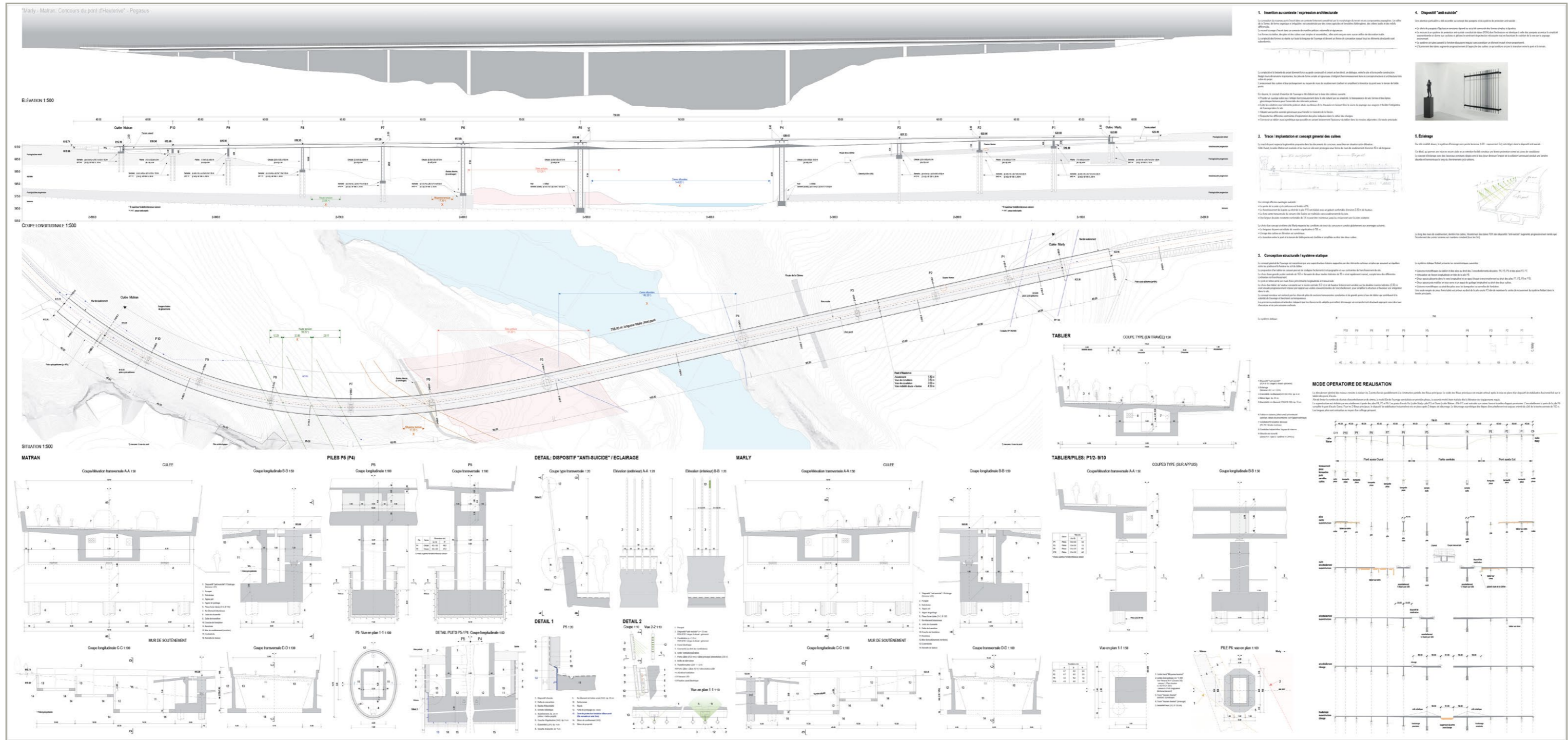
Le jury apprécie le soin apporté à la proposition du dispositif anti-suicide mais relève qu'il doit encore être développé pour s'assurer qu'il n'alourdit pas la structure proposée. Les modalités d'éclairage seraient aussi à revoir avec un dispositif plus proche du tablier pour réduire au maximum la pollution lumineuse.

Le site archéologique des falaises de la Sarine est préservé avec le projet.

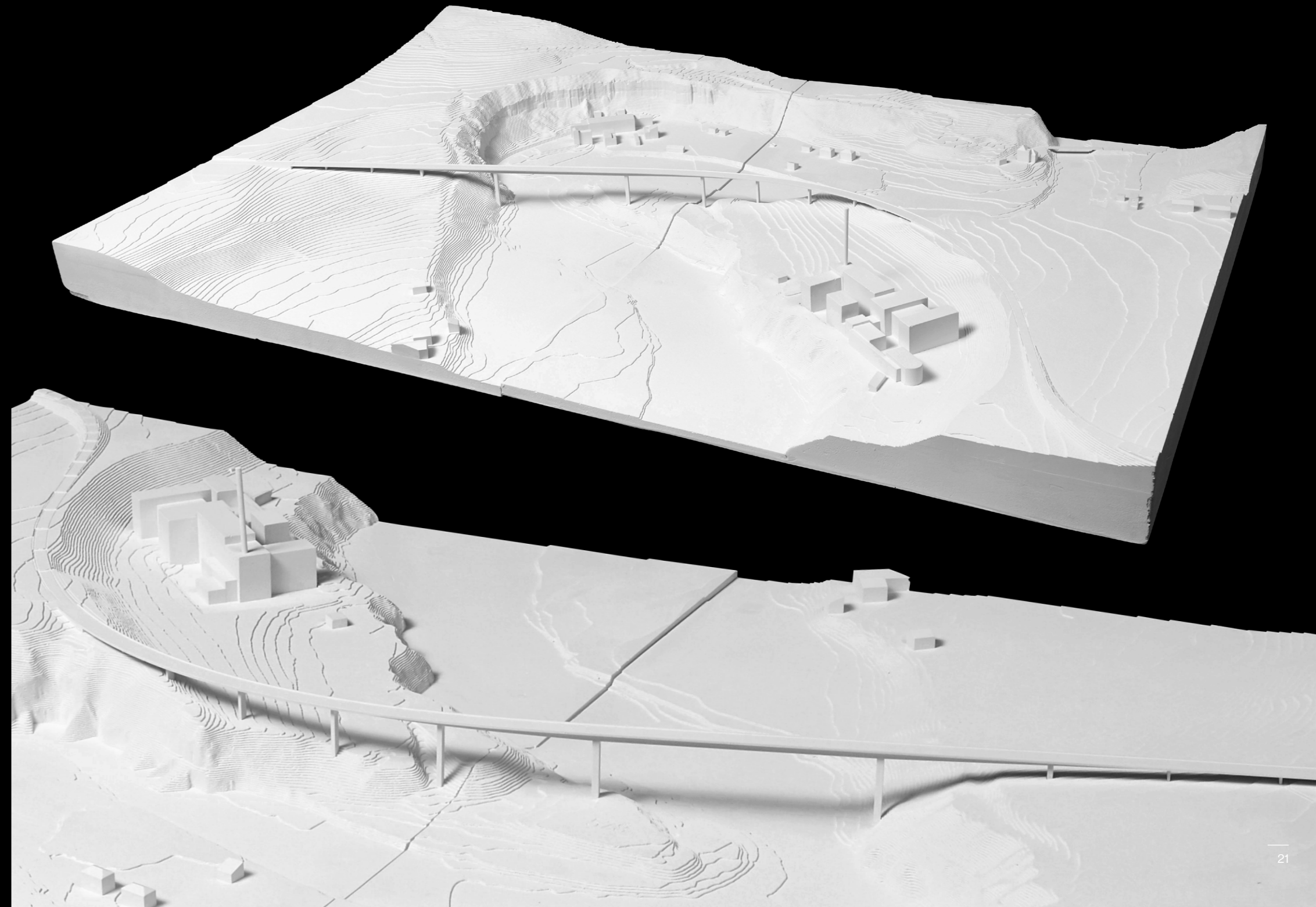
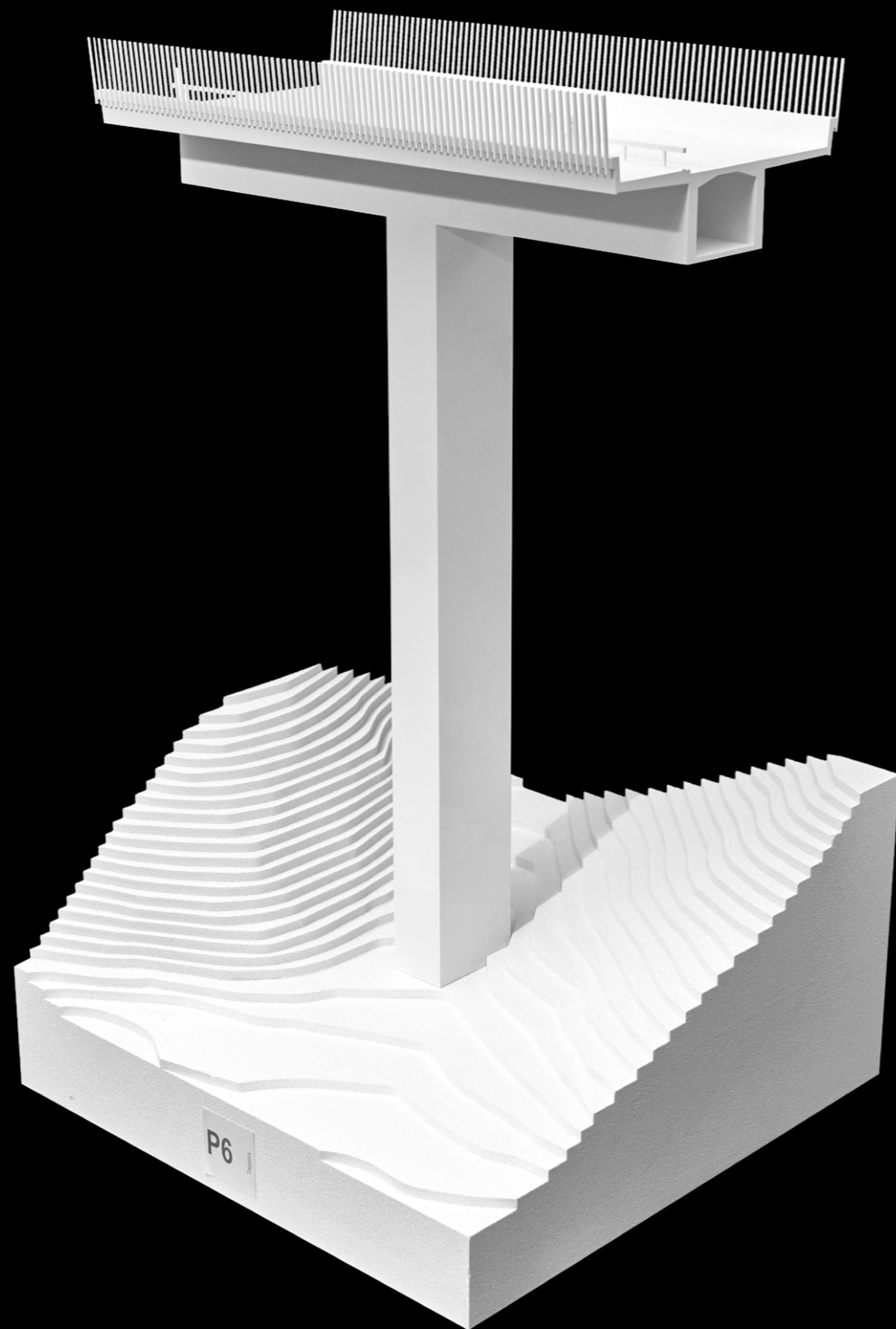
Le jury salue la simplicité et la concision du projet proposé lequel s'intègre bien au paysage avec un impact discret sur le caractère du lieu.

Ce projet se situe parmi les propositions les plus économiques sur le plan des investissements.

Pegasus



Pegasus



Projets primés

2^e rang – 2^e prix Projet n° 18

16. Critique détaillée des projets primés et des mentions

Haut-vol

ingénieurs : INGPHI SA - Lausanne

architecte : INGPHI SA - Lausanne

Le projet Haut-vol propose un pont-poutre en treillis métallique de hauteur variable dans les 2 grandes travées médianes et de hauteur constante dans les travées de bord.

La largeur du profil transversal a été réduite grâce à la dissociation des flux de circulation : celui des véhicules motorisés situé sur le tablier supérieur en béton et celui, lié à la mobilité douce, sur un platelage en bois dans sa partie inférieure.

Le jury apprécie de ce fait la proportion resserrée de la section du caisson et l'élanement des piles qui confèrent au pont une certaine

finesse et un effet saisissant. L'inclinaison du treillis permet d'amplifier l'effet de surplomb de la promenade-belvédère, en stimulant les sensations de l'utilisateur.

Cependant, même si la topographie pouvait être une justification, le changement de la conception structurelle sur le segment lié à la route côté Matran, atténue l'effet d'unité du dessin du pont.

Le concept structurel de l'ouvrage est convaincant dans les grandes lignes. Le choix du treillis à hauteur variable pour une poutre continue de grandes portées est intelligible. A l'approche des appuis, le

treillis triangulaire à hauteur constante, contenant la passerelle, se transforme en un système à diagonales croisées. Cette disposition présente des avantages aussi bien sur le plan technique qu'esthétique. Le système statique est «flottant» avec des joints de dilatation aux extrémités du pont. Les appuis sur Les grands piliers sont dotés d'appuis fixes et les piliers courts vont nécessiter des appuis mobiles. La section transversale mixte avec un tablier précontraint dans le sens transversal assurera une bonne durabilité.

En section longitudinale, l'élanement de la poutre ne conduira pas à des problèmes de sécurité structurale ou d'aptitude au service. Cependant, des questions restent ouvertes concernant le sens transversal : Il manque un contreventement inférieur. L'auteur du projet renonce ainsi à l'effet favorable d'un caisson fermé pour reprendre les effets de torsion (qui seront considérables dans la partie courbe du pont). Ainsi, certains points critiques restent en suspens, tels que l'introduction des moments de torsion sur les piles à travers le vide de passage sous le tablier, la reprise des efforts engendrés à l'interface des 2 treillis excentrés en tête des piliers, voire même la relative faiblesse de rigidité transversale des doubles piliers. S'agissant d'un projet non-conventionnel, celui-ci nécessite encore certains compléments techniques. Malgré ces interrogations, le jury considère que les conséquences qui pourraient découler d'éventuelles adaptations du projet ne sont pas de nature à remettre en question la qualité du concept.

La restriction de construction, y compris lors des travaux, dans la zone alluviale est respectée ; une pile (P6) est toutefois proche de la limite, ce qui pourrait être contraignant en phase de chantier. Néanmoins aucun appui intermédiaire n'est prévu pour les travaux dans la zone

alluviale ni dans le lit de la Sarine, ce qui est favorable. Les fondations sur pieux ou puits respectent les données du programme.

Le concept de fondation est décrit de manière succincte et sans mention des particularités géotechniques des différents secteurs du projet, hormis pour la zone de la décharge de la Pila.

Le projet prévoit la fondation d'une pile dans la molasse sur le site de la Pila avec réalisation d'une enceinte étanche et excavation des matériaux pollués. Des déchets pollués devront être évacués et éliminés en conséquence. Les travaux nécessitent des appuis intermédiaires et provisoires dans le site pollué, ce qui peut amener à des interventions supplémentaires au niveau gestion des matériaux pollués et risques du chantier.

Le rapport technique indique que des travaux de réalisation du pont (grues, piles provisoires) seront également implantés sur le site. Les conséquences sécuritaires et financières importantes peuvent en résulter.

La séquence d'assemblage du pont avec des tours provisoires sur terre et la construction en encorbellement au-dessus de la Sarine est bien adaptée au concept structurel. Les nombreuses soudures sur site constituent néanmoins une contrainte d'exécution majeure. La dalle de roulement sera bétonnée après montage de la structure en acier à l'aide d'un chariot de coffrage mobile.

Il n'est pas à attendre de grands frais liés à l'entretien du tablier en béton armé monolithique. Par contre, la structure métallique va requérir

périodiquement des tâches de maintenance qui seront importantes au regard du nombre de membrures présentes. Un remplacement de la dalle en bois accueillant la mobilité douce est à provisionner. L'accessibilité de certaines parties d'ouvrage est problématique. La gestion des eaux de chaussée mériterait d'être plus détaillée.

Le projet tient compte de la source Herren et les appuis (P7 et P8) ont été disposés de sorte à être le plus éloignés de la source. Les interférences restent ainsi limitées, notamment durant les travaux.

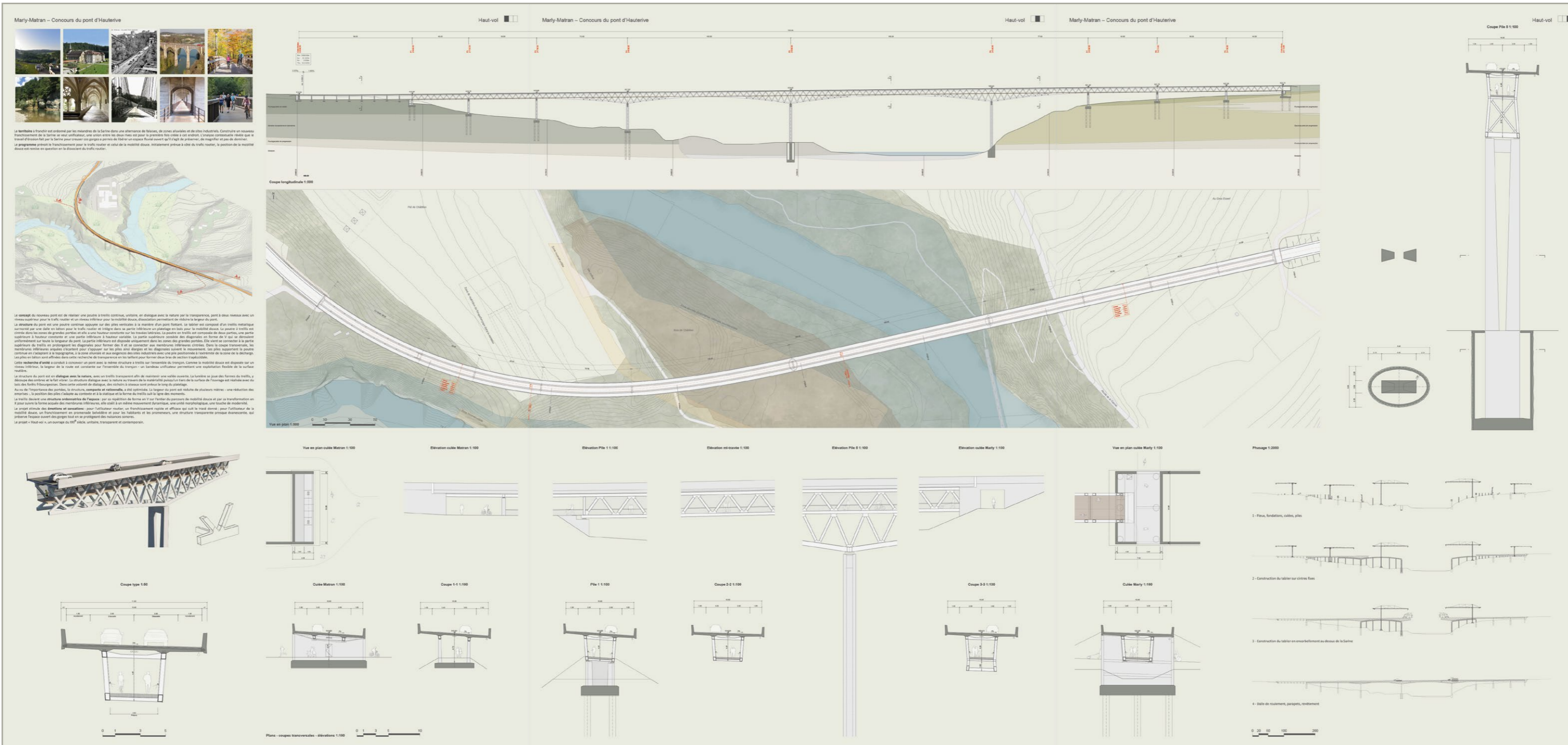
Les modalités d'éclairage ne sont pas spécifiées mais des solutions techniques adaptées peuvent être intégrées en complément.

Le projet proposé prévoit des parapets qui permettront de faire écran, mais pour des sources plus hautes (moteur de poids-lourds), leur hauteur n'est pas suffisante. Il n'est pas fait mention de la pose d'un revêtement phono-absorbant ni d'une paroi anti-bruit (pas de couplage possible avec dispositif anti-suicide puisque solution à 2 étages). Le traitement des interfaces (route-pont) n'est pas précisé.

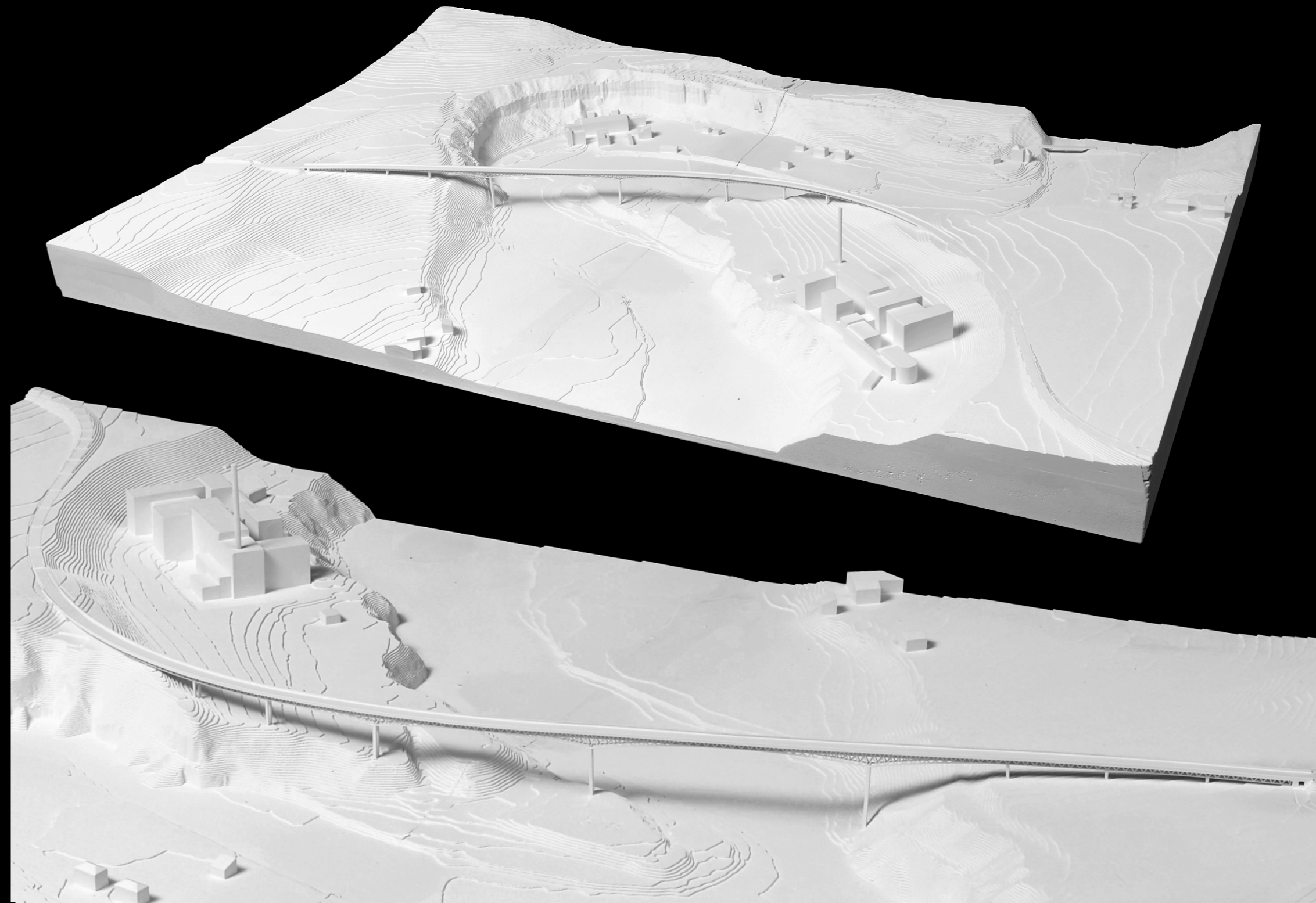
Le site archéologique des falaises de la Sarine est préservé avec le projet. Pour les autres domaines, il est fait mention de pose de nichoirs pour oiseaux dans la structure en treillis, ce qui est favorable à la biodiversité et qui pourrait être complété avec des nichoirs pour chauves-souris.

Haut-vol est un concept saisissant, unique et attractif même du point de vue touristique. Ce projet figure parmi les propositions les moins intéressantes économiquement, notamment en termes d'entretien.

Haut-vol



Haut-vol



Projets primés

3^e rang – 3^e prix Projet n° 21

16. Critique détaillée des projets primés et des mentions

Andersen

ingénieurs : SYNAXIS SA – Lausanne et SYNAXIS AG - Zürich

architecte : Fruehauf, Henry & Viladoms - Lausanne

En présentant le déploiement d’un «ruban routier» horizontal sous la forme d’un tablier mixte acier-béton avec un caisson métallique, l’auteur du projet ANDERSEN a pris le parti d’une expression architecturale simple et discrète, dans l’objectif de l’intégrer sereinement dans le paysage de la Sarine. Le jury apprécie la modestie de la proposition qui met en valeur les qualités paysagères environnantes du site sans se singulariser. Il souligne en outre l’option délibérément retenue de disposer la voie de mobilité douce du côté nord du tablier ce qui permet, de façon pragmatique et naturelle, de diriger l’écoulement de l’eau de pluie, directement dans le caisson métallique central. Il s’interroge néanmoins sur le débord des lames de piles en saillie du caisson.

La sobriété de la construction reste toutefois perturbée par le franchissement ostensible et marquée des piétons et des cyclistes au-dessus de la route, à l’entrée du pont côté Matran. De même, la liaison tortueuse au réseau de mobilité douce côté Marly n’est pas optimale.

Le pont est composé de 7 travées de longueurs variables et dégressives de part et d’autre de la grande travée centrale. Cette dernière a une hauteur constante et se réduit de manière linéaire jusqu’aux culées. L’ouvrage est flottant dans le sens longitudinal avec deux joints de dilatation aux extrémités et quatre paires d’appuis fixes sur les piliers centraux.

Les piles en forme de lames en béton sont toutes fondées sur des pieux ou des puits.

Une pile (P2) est très proche de la source Herren ce qui pourrait créer des interférences notamment durant les travaux.

Un appui intermédiaire est prévu pour les travaux dans la zone alluviale et dans le lit de la Sarine, ce qui pourrait remettre en cause le mode opératoire de montage si les autorisations pour une telle implantation ne sont pas obtenues.

Le concept de fondation est décrit de manière succincte et sans mention des particularités géotechniques des différents secteurs du projet, hormis pour la zone de la décharge de la Pila.

Le rapport technique mentionne que la pile prévue dans la Pila sera fondée dans la molasse avec creuse préalable d’un puits évidé. La méthode de construction et la sécurisation du puits ne sont pas données. De plus la sécurisation de l’installation de chantier sur le site de la Pila n’est pas indiquée.

Cette solution est néanmoins adaptée et n’entrave pas un assainissement ultérieur. Les travaux nécessitent des appuis intermédiaires et provisoires dans le site pollué, ce qui peut amener à des interventions supplémentaires au niveau gestion des matériaux pollués et risques du chantier.

L’assemblage de la structure métallique s’effectue par deux méthodes différentes : La partie coté Marly avec la grande portée sur la Sarine

sera construite par lancement de la poutre par étapes successives. A l’ouest, où la courbure variable empêche la même procédure, la poutre sera construite avec des éléments de caisson préfabriqués et montés sur des tours provisoires à l’aide d’une grue mobile.

La dalle de roulement en béton sera coulée en trois étapes et précontrainte dans le sens transversal.

Une durabilité maximale est attendue pour le tablier en béton armé alors que le caisson métallique demande une attention et un suivi particuliers. La surveillance de l’ouvrage ne semble pas problématique et peut être assurée par des moyens classiques. Les culées sont visitables. La gestion des eaux de chaussée mériterait d’être plus détaillée.

Concernant la protection contre le bruit, le projet proposé prévoit la pose d’un revêtement type phono-absorbant ainsi que des parapets qui permettront de faire partiellement écran car ceux-ci sont malheureusement trop bas pour couvrir le bruit des véhicules élevés (moteur de poids-lourds). Il manque le traitement de la protection anti-suicide.

Les modalités d’éclairage du pont ne sont pas spécifiées.

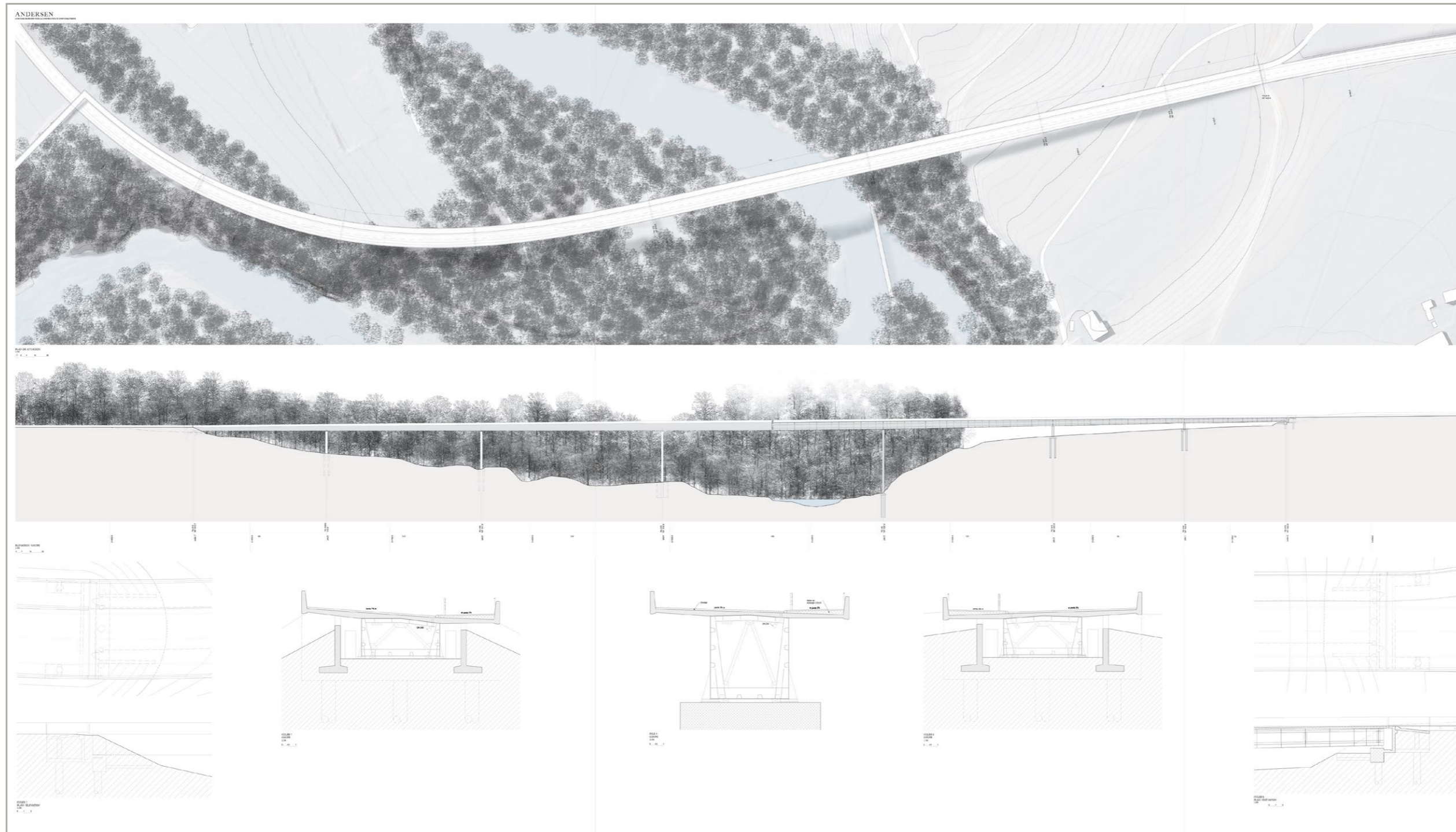
Le site archéologique des falaises de la Sarine est préservé avec le projet.

ANDERSEN est un projet généreux basé sur des expériences connues de la construction de ponts de grande échelle. Les aspects techniques sont présentés d’une manière compétente. L’ouvrage présente un aspect discret et élégant.

Le coût de réalisation estimé par le concurrent reste tributaire de l’acceptabilité de la pile provisoire dans la Sarine qui influe notamment sur le montage. Il s’agit également de prendre en compte le coût de la passerelle piétonne au-dessus de la culée Matran.

Ce projet figure dans la tranche de coûts supérieure des projets classés.

Andersen

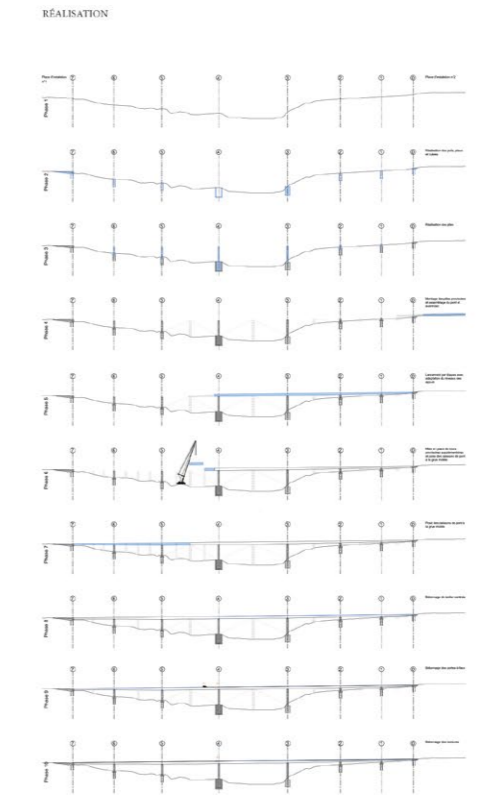


Intégration dans le site et expression architecturale

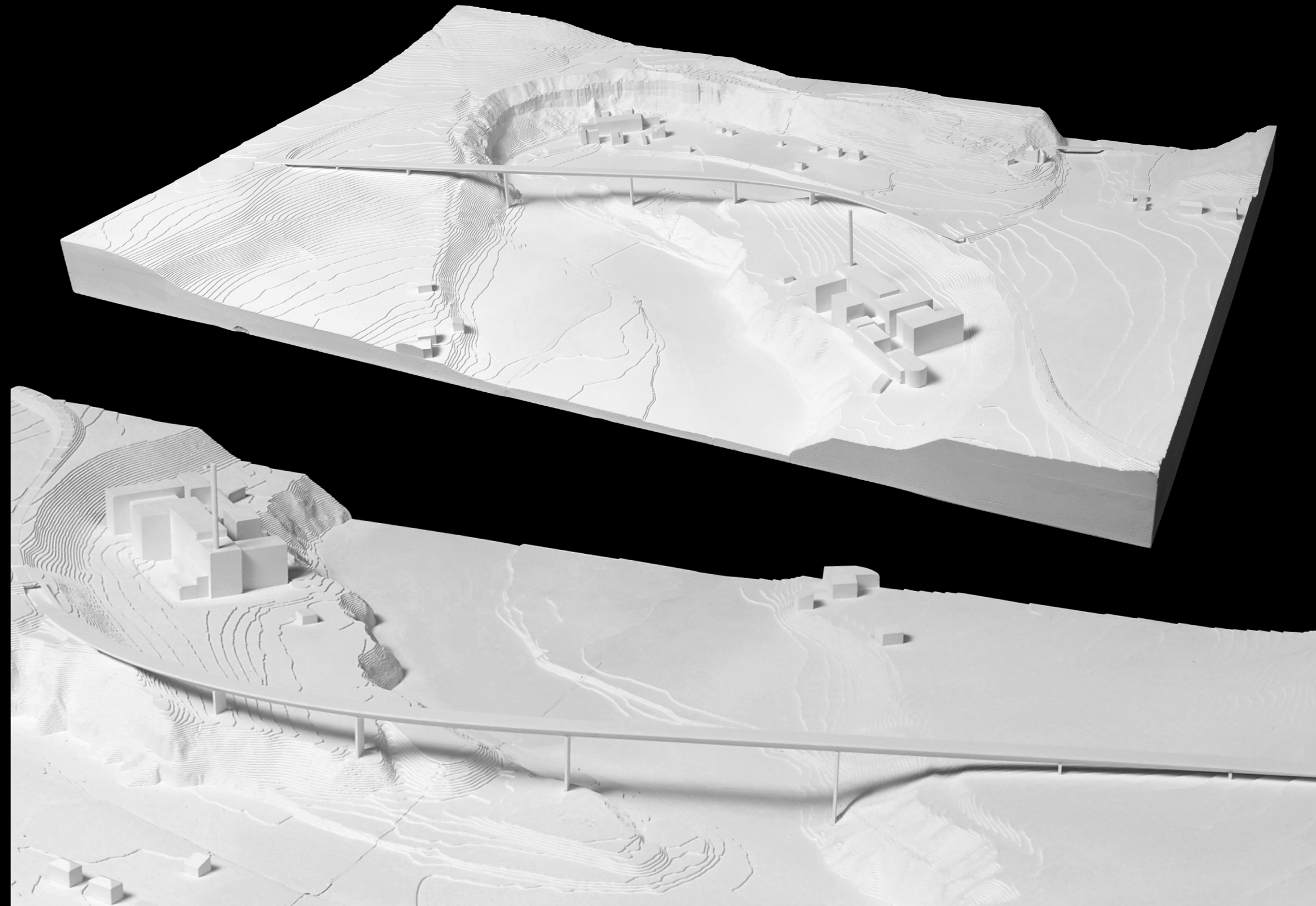
Le pontage doit être conçu de manière à s'intégrer dans le paysage et à exprimer une identité architecturale forte.

- La ligne du pont doit être fluide et s'adapter à la courbe de la rivière.
- Le pont doit être conçu de manière à s'intégrer dans le paysage et à exprimer une identité architecturale forte.
- Le pont doit être conçu de manière à s'intégrer dans le paysage et à exprimer une identité architecturale forte.

Le pontage doit être conçu de manière à s'intégrer dans le paysage et à exprimer une identité architecturale forte.



Andersen



Projets primés

4^e rang – 1^{re} mention Projet n° 14

Saut du lion

ingénieurs : Bänzinger Partner AG – Zürich et Bureau d’ingénieurs civils Mauler SA - Neuchâtel

architecte : Pannett & Locher Architekten GmbH - Bern

Afin de répondre aux conditions difficiles et incertaines du site et aux contraintes programmatiques, l’auteur du projet propose un franchissement audacieux de la Sarine et de la zone de la Pila au moyen d’un pont arc de 287m de portée à la limite de l’économiquement réalisable. La portée considérable de cet arc surbaissé asymétrique de section rectangulaire pleine et constante de 2,2m d’épaisseur, engendre de grandes composantes horizontales aux naissances de l’arc à reprendre par un massif rocheux sain. A cet effet, le concurrent propose une modification du tracé pour garantir la faisabilité de sa solution.

Cette proposition implique des coûts supplémentaires dus à l’adaptation du tracé au-delà des limites du concours et à des défrichements supplémentaires.

Le principal atout du projet réside dans la perception horizontale de sa portée, de sa cambrure et du dessin de son tracé qui lui confèrent une certaine élégance. Le rythme régulier des piles, l’unité des formes et des textures contribuent à présenter l’image d’un pont harmonieux et équilibré.

Le système global longitudinal est un pont flottant de type poutre doté

d’un caisson à hauteur constante précontraint longitudinalement. Afin de limiter le nombre d’appuis mécaniques au strict minimum, la plupart des piles sont judicieusement encastrées dans le tablier. La conception monolithique de l’arc, du tablier et des piles augmente la rigidité du système global et améliore ainsi son comportement sous charges asymétriques. Le massif de fondation Ouest devra impérativement atteindre la molasse saine en profondeur au moyen de quatre parois moulées. Du côté Est, la naissance de l’arc peut prendre appui directement sur la molasse plus proche de la surface. L’ensemble des piles repose sur des fondations profondes de type pieux.

Nous relevons que la pile P14 est en conflit avec la batterie de moyenne tension du groupe E et que les piles P15 et P16 sont fondées dans la zone de restriction de forage/fonçage dans la molasse.

Le projet permet d’enjamber la décharge de la Pila et la zone alluviale. Il a l’avantage d’éviter des coûts d’assainissement partiels et de ne pas influencer la variante finale d’assainissement du site.

Il tient compte de la source Herren et les appuis P3 et P4 ont été disposés de manière à être le plus éloignés de la source.

Le contexte géotechnique et les indications du rapport géotechnique sont correctement considérés dans la conception des fondations. La technique d’exécution de la fouille d’environ 20m dans le versant Est de la Sarine doit encore être précisée.

Le jury relève que la faisabilité de ce projet est tributaire des conditions géologiques effectivement rencontrées au pied de cet arc audacieux.

Celles-ci vont nécessiter une campagne géotechnique approfondie afin de se prémunir contre tout comportement structural inadéquat. L’exécution de l’ouvrage est optimisée par une réalisation en parallèle de l’arc et des poutres. L’arc est réalisé en encorbellement par un système d’haubanage et la superstructure en caisson au moyen d’un cintre classique.

Le grand élancement des piles permet à 10 d’entre-elles d’être encastrées au tablier ce qui est favorable pour la durabilité et participe à un entretien réduit. L’accessibilité des zones proches de la clé peut être problématique pour la surveillance. Les eaux de chaussée sont collectées via une conduite, avec double manteau, disposée dans le caisson central. Cette solution est adaptée car elle permet de mieux gérer les risques de rupture et l’entretien. La correction du profil en long oblige à une révision du concept d’évacuation des eaux.

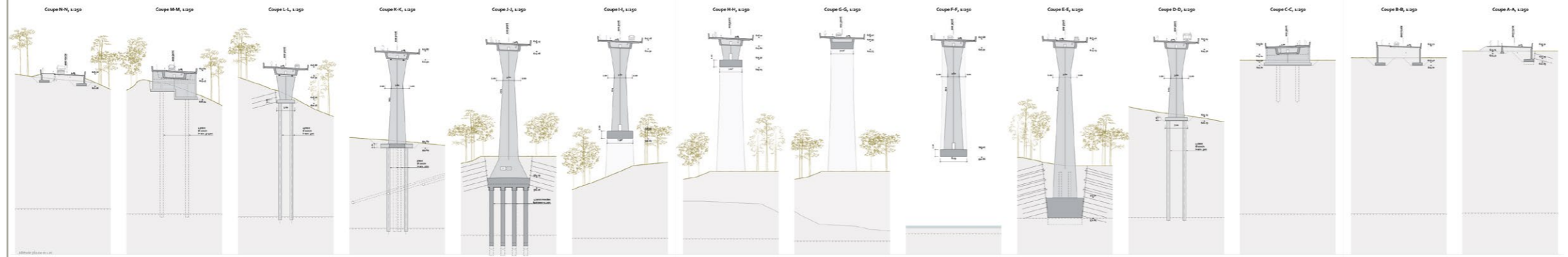
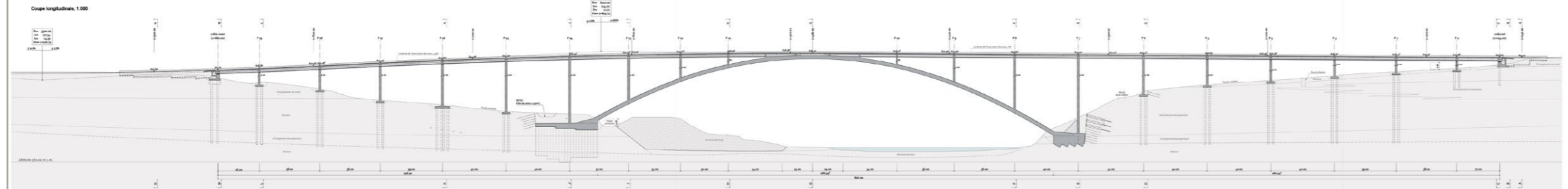
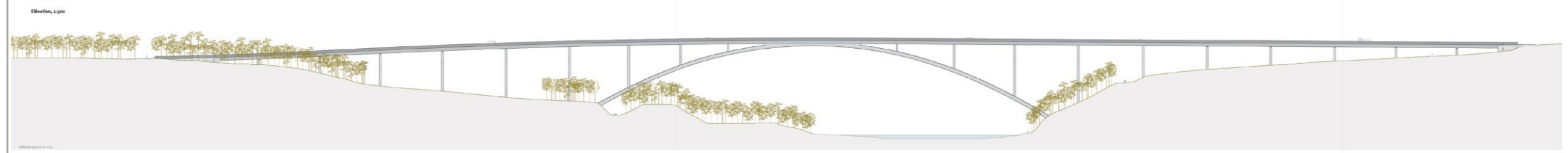
Le projet proposé prévoit la pose d’un revêtement phono-absorbant ainsi que des parapets qui permettront de faire écran, mais pour des sources plus hautes (moteur de poids-lourds), leur hauteur n’est pas suffisante. Il est précisé qu’une paroi anti-suicide et donc anti-bruit pourrait être posée. Elle engendrerait cependant un conflit esthétique. Le traitement des interfaces (route-pont) n’est pas précisé.

Le site archéologique des falaises de la Sarine est préservé avec le projet. Pour les autres domaines, comme les sols, forêts, des emprises sont nécessaires. Elles sont toutefois sans différence particulière par rapport aux autres projets. Les auteurs du projet ont toutefois bien avancé leurs réflexions avec des propositions concrètes pour les emplacements des installations de chantiers et donc des emprises sur les sols.

Le jury salue l’audace de ce projet mais s’interroge sur la justification de ce grand geste qui a pour but de ne pas investir le site de la Pila alors que la configuration géographique du lieu pressent le seul franchissement de la Sarine.

Ce projet figure dans la tranche de coûts supérieure des projets classés.

Saut du lion



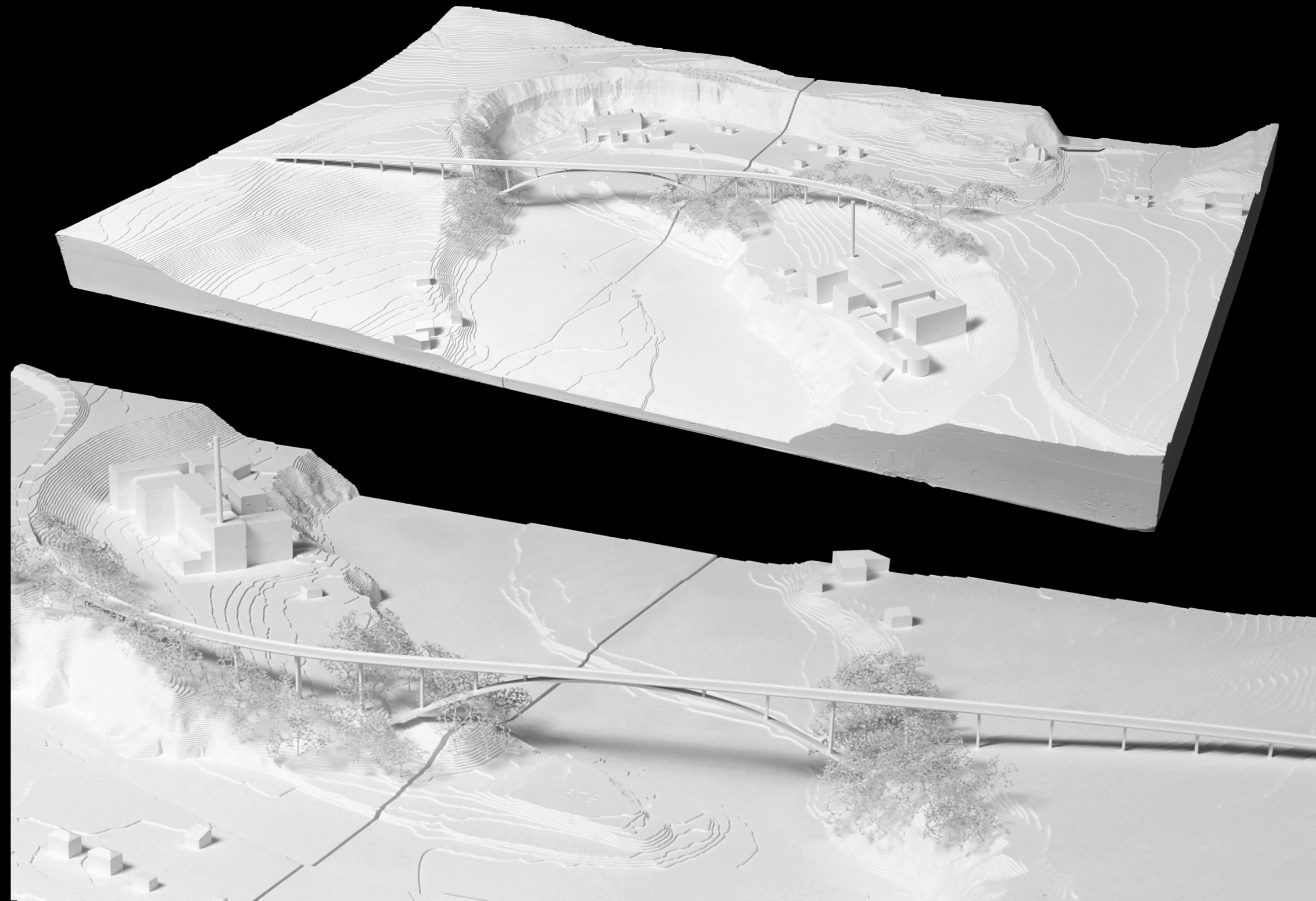
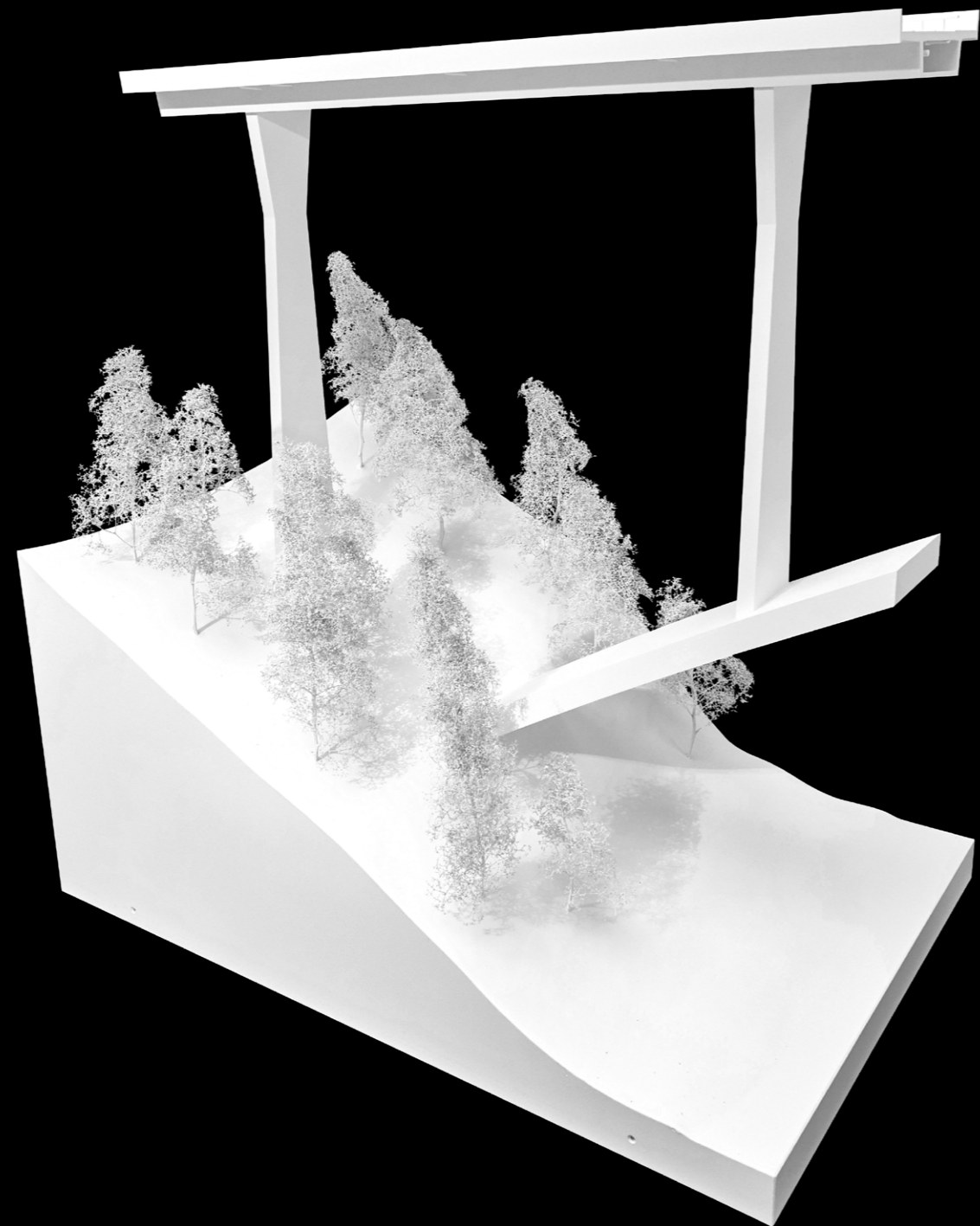
Insertion du saut du lion dans le site et le paysage
 Néanmoins, le pont est un ouvrage technique qui doit s'insérer harmonieusement dans le site, au fil de la vallée, en direction de la ville.
 L'objectif est de concevoir un pont qui respecte l'identité du lieu et qui s'intègre dans le paysage. Le pont est conçu comme un élément qui relie les deux rives de la vallée, tout en respectant l'identité du lieu et qui s'intègre dans le paysage. Le pont est conçu comme un élément qui relie les deux rives de la vallée, tout en respectant l'identité du lieu et qui s'intègre dans le paysage.

Atouts du projet
 Le saut du lion est un pont à double tour, avec une travée en arc de cercle et une travée en arc de cercle. Le pont est conçu comme un élément qui relie les deux rives de la vallée, tout en respectant l'identité du lieu et qui s'intègre dans le paysage.

Processé de construction, 1:500
 Le pont est construit en béton armé. Le pont est construit en béton armé. Le pont est construit en béton armé.

Coupe transversale, 1:50
 Le pont est construit en béton armé. Le pont est construit en béton armé. Le pont est construit en béton armé.

Saut du lion



Projets primés

5^e rang – 4^e prix Projet n° 22

16. Critique détaillée des projets primés et des mentions

Ôtaruva

ingénieurs : VBI Fribourg Sàrl

architecte : Deschenaux Follonier Atelier d'architectes associés - Fribourg

Le projet propose un pont mixte acier-béton discret et sobre, pour enjamber la vallée de la Sarine. Son tablier s'épaissit progressivement, rythmant harmonieusement l'ensemble et s'étirant comme une ligne entre les deux rives. Les piles élancées sont réparties de façon symétrique de part et d'autre de la grande portée centrale et contribuent à donner une impression de légèreté à l'ouvrage.

Le jury s'interroge sur la pertinence du choix de travailler avec une structure qui combine piles en béton et structure en acier peinte pour en quelque sorte s'assimiler au béton.

Si l'expression architecturale est en général calme et favorable, le jury regrette le traitement sculptural maniéré des piliers.

La section transversale se compose d'une auge métallique avec des âmes à inclinaison constante et des nervures transversales en acier qui supportent la dalle de roulement en béton. La structure de la dalle de roulement, telle que dessinée sur la coupe transversale, contredit à cet égard l'explication qui en est donnée dans le rapport technique, lequel fait état de l'utilisation de prédalles.

L'emploi d'un acier à haute limite élastique conduit à des sections très

fines qui sont rigidifiées de manière importante par des raidisseurs et des augets. Il permet d'obtenir un pont très léger, favorable dans le contexte géologique difficile du site.

L'intégration des conduites d'évacuation des eaux entre les nervures est discrète.

Le système statique longitudinal choisit de fixer le tablier aux piles qui sont proches des culées. Cette solution conduit à des déformations imposées et des sollicitations importantes de ces piles. Les appuis mobiles sur les plus grands piliers doivent être reconsidérés.

Les piles en béton ont une largeur transversale constante et une épaisseur variable dans le sens longitudinal s'évasant de 1.50m au sommet à 5m à leur base.

Le concept de fondation est décrit de manière succincte et sans mention des particularités géotechniques des différents secteurs du projet, hormis pour la zone de la décharge de la Pila. La fondation de la plupart des piliers repose sur des pieux sauf les deux piliers situés au bord de la Sarine et le pilier adjacent à la zone polluée qui reposent sur des fondations horizontales.

Les auteurs du projet postulent que l'entier de la zone basse de la décharge sera assaini avec le projet. Ils considèrent donc qu'il n'y a aucune restriction pour la réalisation des piles P5 et P6, situées dans la décharge. Cette option est risquée car le projet d'assainissement de l'entier de cette surface devra être approuvé au préalable, ce qui risque de retarder la réalisation du projet.

Le projet prévoit la réalisation d'une paroi de palplanches séparant la partie haute (nécessité d'assainissement) et la partie basse (sans nécessité d'assainissement). Cette séparation permet d'évacuer l'ensemble des matériaux pollués entre la pile située dans la Pila et celle située en bordure de la décharge. L'ensemble du secteur serait ainsi sécurisé pour la durée des travaux. Il s'agit d'un assainissement partiel de la partie basse alors que, selon la variante actuellement retenue, ce secteur ne devrait pas être assaini. La proposition entraîne des coûts inutilement élevés. Il n'a pas été tenu compte de cette option car elle émerge du programme de concours.

La restriction de construction, y compris lors des travaux, dans la zone alluviale est respectée.

Le projet tient compte de la source Herren et les appuis P8 et P9 ont été disposés de sorte à être le plus éloignés de la source. Les interférences restent ainsi limitées, notamment durant les travaux.

Le mode de construction de la travée principale diffère de celui des autres travées. Ces dernières sont réalisées par poussage cadencé. Cette opération suscite toutefois quelques interrogations lors du passage au-dessus des piles compte tenu d'une part de la largeur de l'intrados de l'auge qui varie avec la hauteur du profil et d'autre part de la présence d'un rayon horizontal variable de l'axe du pont côté Matran.

La travée principale est, elle, prévue d'être construite à l'aide de mâts provisoires d'haubanage. Cette solution impose une structure supplémentaire, mais permet la construction au-dessus de la zone alluviale de la Sarine sans impact sur celle-ci.

La structure métallique impose l'organisation de tâches d'entretien que le grand nombre d'éléments présents (raidisseurs, poutres transversales) rendra lourde et certainement onéreuse. Les culées sont visitables et les appuis remplaçables.

La gestion des eaux de chaussée mériterait d'être plus détaillée. Seuls les schémas permettent de s'assurer que la collecte/évacuation se fait, via une conduite principale disposée dans le caisson.

Sur le plan acoustique, le projet proposé prévoit la pose d'un revêtement phono-absorbant, sans parapets. Le dispositif anti-suicide est composé d'une résille métallique. Le traitement des interfaces (route-pont) n'est pas précisé de même que les modalités d'éclairage du pont ne sont pas spécifiées.

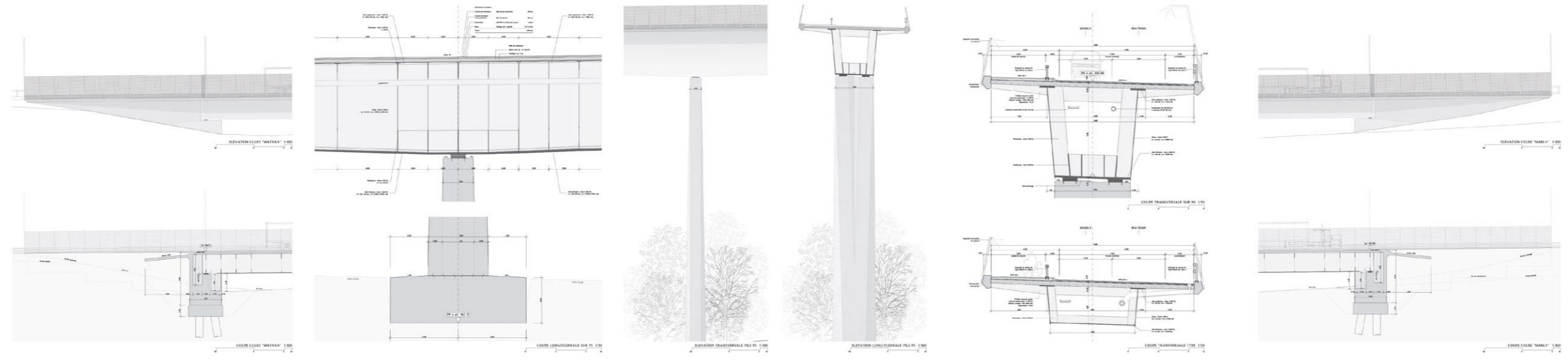
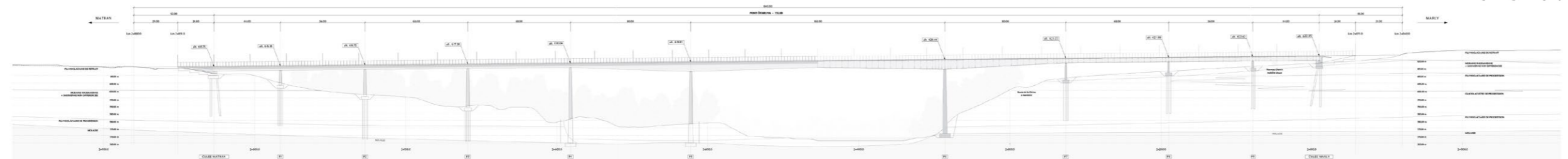
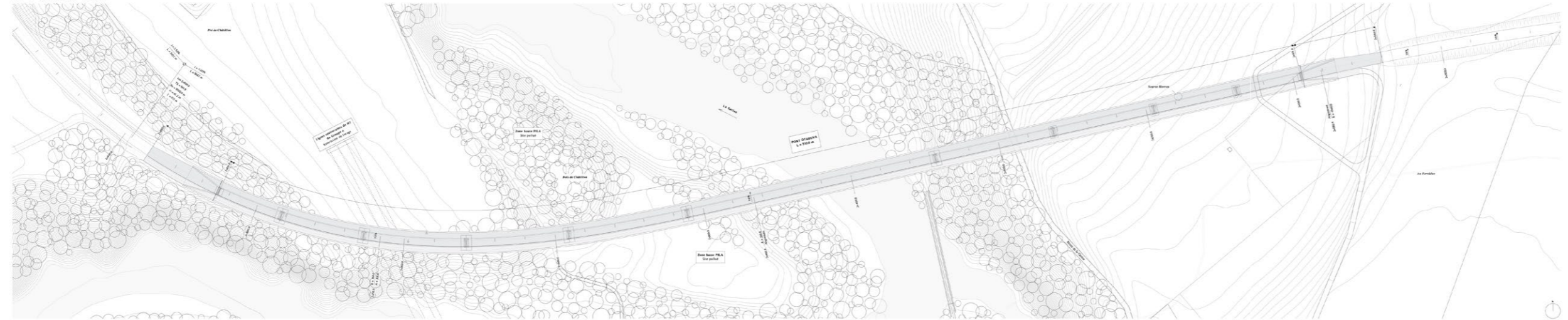
Le site archéologique des falaises de la Sarine est préservé avec le projet. Pour les autres domaines, comme les sols et les forêts, des emprises sont nécessaires mais sans différence particulière par rapport aux autres projets.

Ôtaruva est basé sur un concept de pont mixte classique. En général, son concept est techniquement raisonné et l'aspect architectural est satisfaisant même si l'intégration des cheminements pour la mobilité douce, notamment les passages sous le tablier à proximité des culées, est peu engageante pour les utilisateurs.

Bien que les coûts d'assainissement partiel de la décharge de la Pila n'aient pas été pris en compte, ce projet figure dans la moyenne des coûts des projets classés.

Ôtaruva

ÔTARUVA



INSERTION DU PROJET DANS LE SITE PAYSAGER

Qu'il s'agisse d'un contexte urbain ou naturel, d'une habitation ou d'un ouvrage d'art, la portée d'intégration d'un constructeur dans son environnement doit être évidente.

Le pont de ce concours est un projet ambitieux car il se situe dans un lieu d'exception. L'objectif est de créer un pont qui soit un véritable objet d'art, capable de s'intégrer dans le paysage et de devenir un élément incontournable de la région.

Le projet est conçu pour être un véritable objet d'art, capable de s'intégrer dans le paysage et de devenir un élément incontournable de la région.

Le projet est conçu pour être un véritable objet d'art, capable de s'intégrer dans le paysage et de devenir un élément incontournable de la région.

CONCEPTION GENERALE ET STRUCTURALE

De par ses implantations, sa situation et son contexte, la réalisation de l'ouvrage présente une multitude de contraintes techniques, architecturales et paysagères.

La structure globale et matérielle de la liaison a conduit à la conception d'un pont à deux travées de 100 m et 100 m, avec une travée de 100 m et une travée de 100 m.

Le pont est conçu pour être un véritable objet d'art, capable de s'intégrer dans le paysage et de devenir un élément incontournable de la région.

Le pont est conçu pour être un véritable objet d'art, capable de s'intégrer dans le paysage et de devenir un élément incontournable de la région.

IMPLANTATION DANS LE SITE LOCAL DE LA PIA

Le site d'implantation de la PIA est un site sensible au regard de l'histoire et de l'architecture de la région. Le pont doit donc être conçu de manière à respecter l'identité du lieu.

Le pont est conçu pour être un véritable objet d'art, capable de s'intégrer dans le paysage et de devenir un élément incontournable de la région.

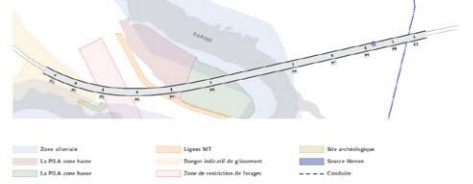
Le pont est conçu pour être un véritable objet d'art, capable de s'intégrer dans le paysage et de devenir un élément incontournable de la région.

ECONOMIE GENERALE DU PROJET

Le projet est conçu pour être un véritable objet d'art, capable de s'intégrer dans le paysage et de devenir un élément incontournable de la région.

Le pont est conçu pour être un véritable objet d'art, capable de s'intégrer dans le paysage et de devenir un élément incontournable de la région.

Le pont est conçu pour être un véritable objet d'art, capable de s'intégrer dans le paysage et de devenir un élément incontournable de la région.



SYSTEME STATIQUE

Le système statique de l'ouvrage est un pont à deux travées de 100 m et 100 m, avec une travée de 100 m et une travée de 100 m.

Le pont est conçu pour être un véritable objet d'art, capable de s'intégrer dans le paysage et de devenir un élément incontournable de la région.

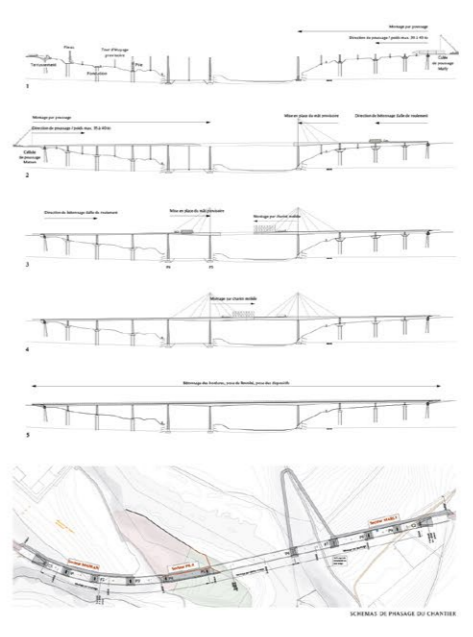
Le pont est conçu pour être un véritable objet d'art, capable de s'intégrer dans le paysage et de devenir un élément incontournable de la région.

PASSAGE DES TRAVAUX

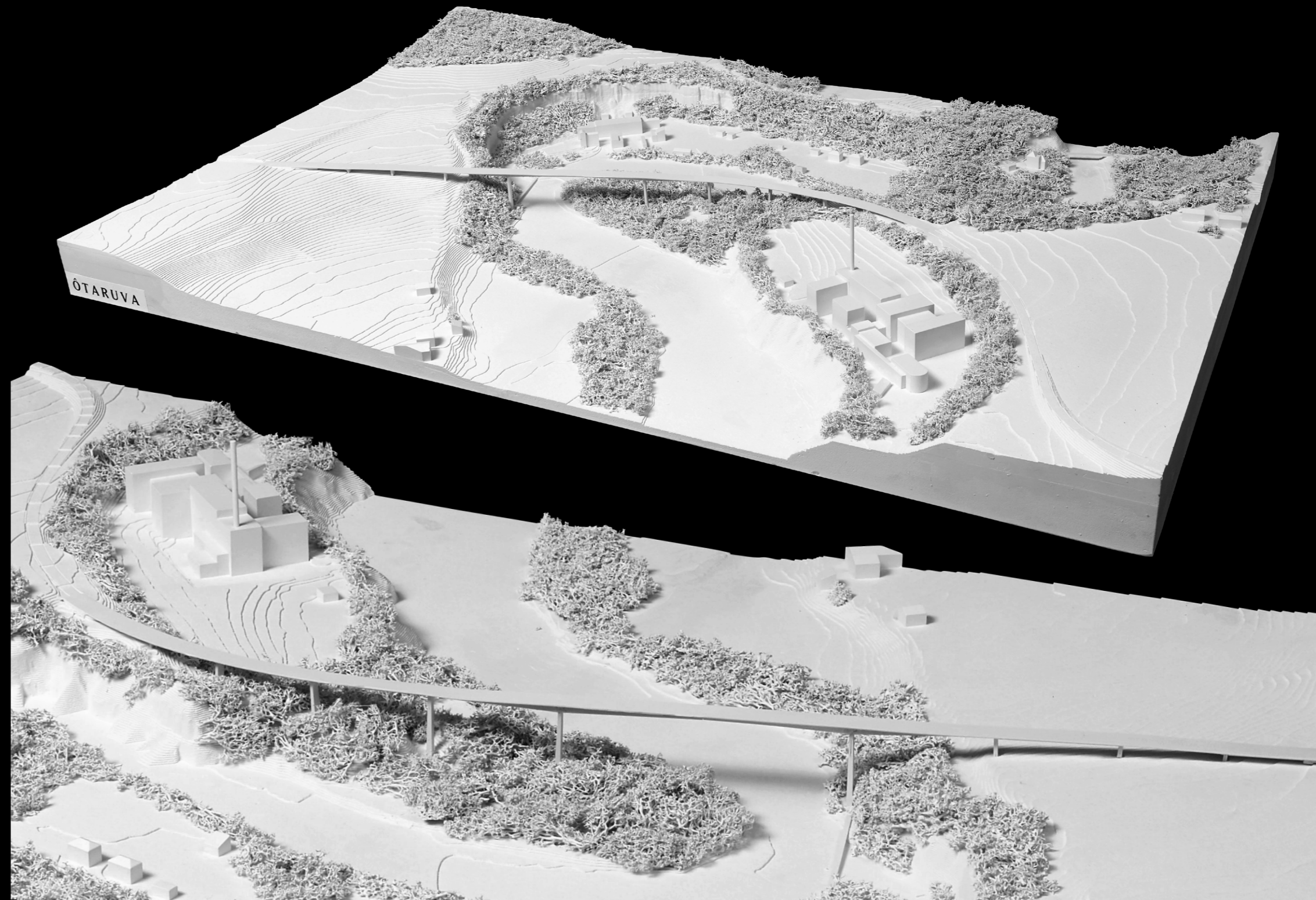
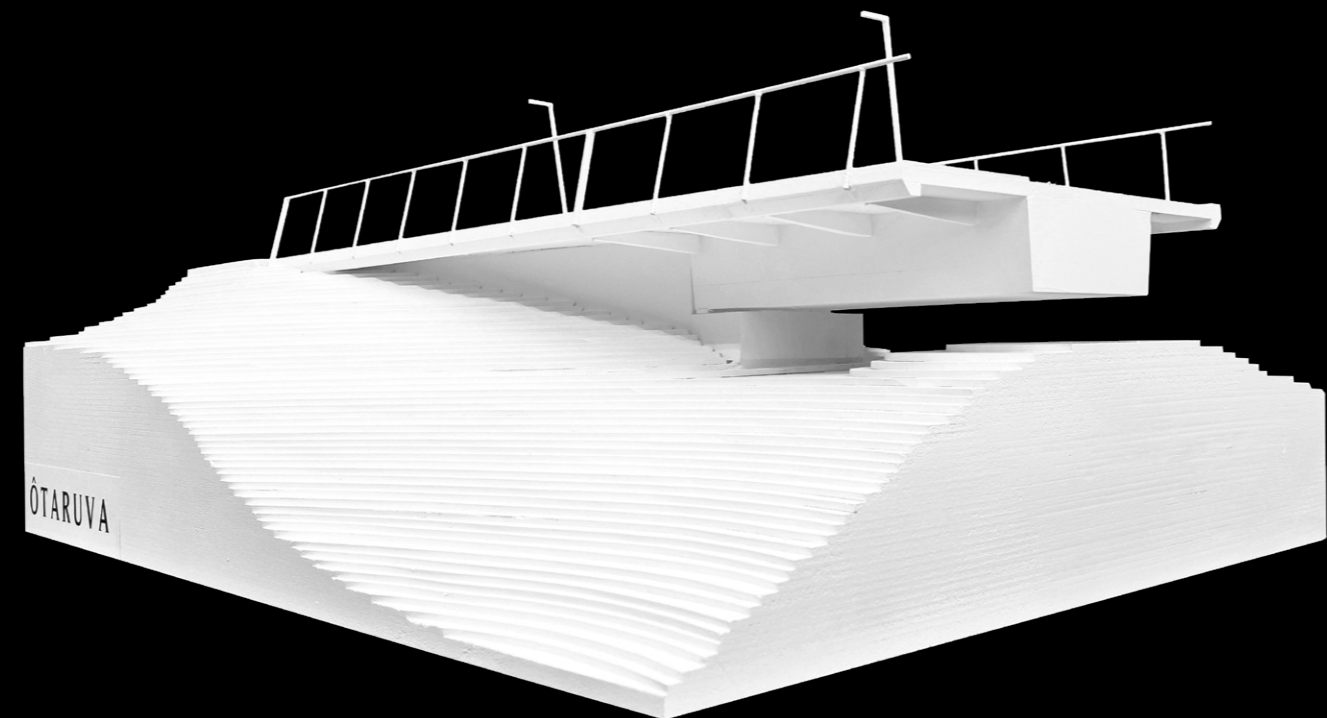
Le pont est conçu pour être un véritable objet d'art, capable de s'intégrer dans le paysage et de devenir un élément incontournable de la région.

Le pont est conçu pour être un véritable objet d'art, capable de s'intégrer dans le paysage et de devenir un élément incontournable de la région.

Le pont est conçu pour être un véritable objet d'art, capable de s'intégrer dans le paysage et de devenir un élément incontournable de la région.



Ôtaruva



Projets primés

6^e rang – 2^e mention Projet n° 2

16. Critique détaillée des projets primés et des mentions

Avec ses souliers propres

ingénieurs : Fhecor Ingenieros Consultores SA - Madrid
architecte : -

L’auteur de projet propose une conception structurale complexe qui n’est pas sans rappeler par son aspect les ouvrages à arc tendu de Robert Maillard. Le pont projeté se caractérise par ses trois grandes piles structurées et très élancées, flanquées de grandes travées formant un ensemble élégant. L’évidement des tympans de la structure à proximité des appuis apporte une transparence à l’ouvrage, renforçant la légèreté de ce geste audacieux.

Le jury se pose la question de la pertinence de cette approche, qui implique de grands efforts pour atteindre un tel élancement, alors que l’implantation des trois piles monumentales se heurte aux contraintes

physiques et topographiques du site : pour exemple la proximité de la pile no 5, côté Marly très proche du talus.

Cette solution hybride «pont à béquilles - pont-caisson» ajoute les âmes latérales du caisson à hauteur variable dans les zones d’appui, affectées à la reprise de l’effort tranchant et de la torsion, pour les reprendre différemment, dans le but d’apporter de la transparence à l’ouvrage. La dalle de compression est ainsi transformée en béquilles subhorizontales s’épaississant vers le centre de la portée apportant ainsi beaucoup de poids propre dans la zone centrale. Ces béquilles sont confectionnées avec un béton coulé en place doté d’une

résistance inhabituellement élevée à la compression. L’incidence sur le fluage non linéaire doit être dûment prise en considération afin de se prémunir contre des déformations non stabilisées en travée. En effet, les jonctions des béquilles aux piles sont équipées de dalles de compression minces par analogie à celles des ponts en encorbellement modernes dotés de caissons à inertie variable. Les sections sont très élancées et très fortement sollicitées, proches des limites de faisabilité.

Le système statique longitudinal proposé est flottant, ce qui permet une minimisation du nombre d’appareils d’appuis. Les culées sont visitables tout en restant discrètes.

Transversalement les piles principales se rétrécissent dans la zone d’encastrement en pied ce qui va induire un taux d’armature très important. Certaines piles sont fondées sur des pieux forés de 2.0m de diamètre, constituant une section hors norme, nécessitant de puissants moyens de forage avec une concurrence très restreinte. Quant aux travées d’accès, celles-ci sont composées d’un caisson dont l’élancement est important et atteint le 30° de la portée.

Le projet tient compte de la source Herren et les appuis ont été disposés de sorte à en être le plus éloignés possible. Les interférences restent ainsi limitées, notamment durant les travaux.

La pile 5 empiète légèrement dans la zone alluviale sur la rive droite de la Sarine. Cette implantation déroge aux contraintes imposées par le règlement du concours.

Aucun appui intermédiaire n’est prévu pour les travaux dans la zone alluviale ni dans le lit de la Sarine, ce qui est favorable.

Le contexte géotechnique est correctement considéré dans la conception des fondations. La faisabilité des fondations superficielles proposées reste à vérifier, particulièrement en moraine (pile 8).

Une pile est prévue dans le site pollué mais les dispositions pour protéger cette pile semblent insuffisantes. Les travaux ne nécessitent pas d’appui intermédiaire dans le site pollué, ce qui est une bonne proposition.

Le projet prévoit la réalisation d’une enceinte de palplanches (puits sécurisé) avec retrait des matériaux pollués jusqu’aux alluvions. La réalisation de la fondation sur les alluvions nécessite l’implantation de pieux jusqu’à la molasse. Une excavation jusqu’à cet horizon avec réalisation de la fondation sur cette couche permettrait de s’abstenir des pieux. Le projet prévoit un remblayage du puits avec des matériaux propres. Cette solution pose l’inconvénient de ne pas avoir de contrôle des risques d’apports d’eaux polluées depuis la décharge vers la pile.

L’exécution de cet ouvrage hybride demande la mise en œuvre de montants et diagonales métalliques provisoires durant la construction des fléaux en encorbellement. Le jury regrette que ce lourd dispositif temporaire ne serve qu’à promouvoir et justifier la pertinence du concept.

Du point de vue de la surveillance et de l’entretien, les points d’appui des nombreux éléments provisoires nécessaires à la réalisation du tablier doivent être soigneusement traités afin de ne pas compromettre la durabilité du béton armé. L’accessibilité des différentes parties d’ouvrage sur appui peut être problématique, seules les travées d’accès sont dotées de caissons visitables.

Les deux grandes travées centrales sont composées en leur centre d’une poutre de 2m de hauteur avec un caisson évidé, apparemment non accessible. Une ambiguïté subsiste concernant la conception du caisson (évidé ou plein) dans certaines zones. Le plan et le rapport technique ne sont pas clairs à ce sujet. Si le caisson est évidé, celui-ci ne respecte pas les exigences en termes d’accessibilité.

La gestion des eaux de chaussée mériterait d’être plus détaillée.

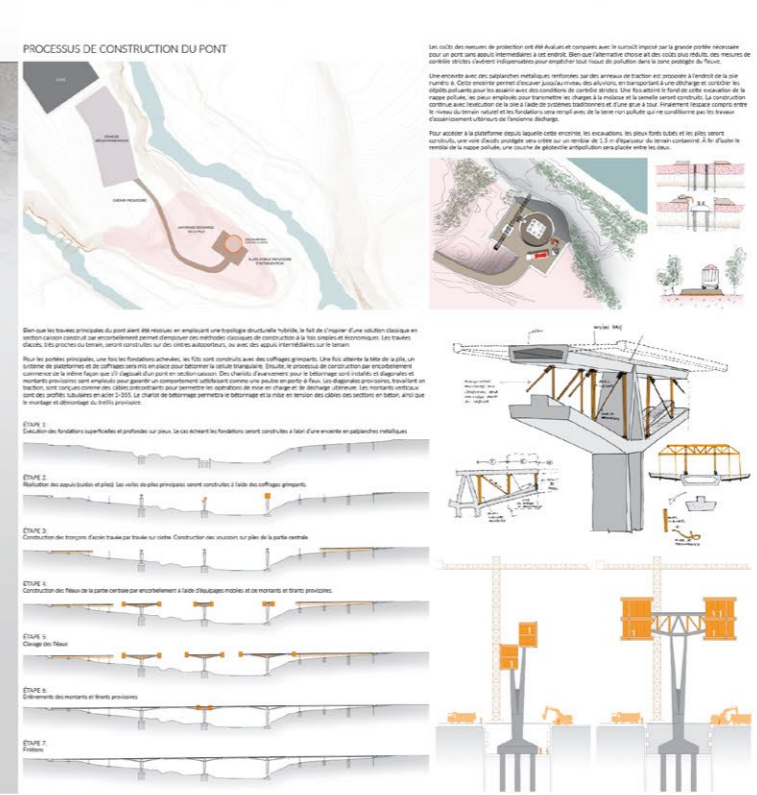
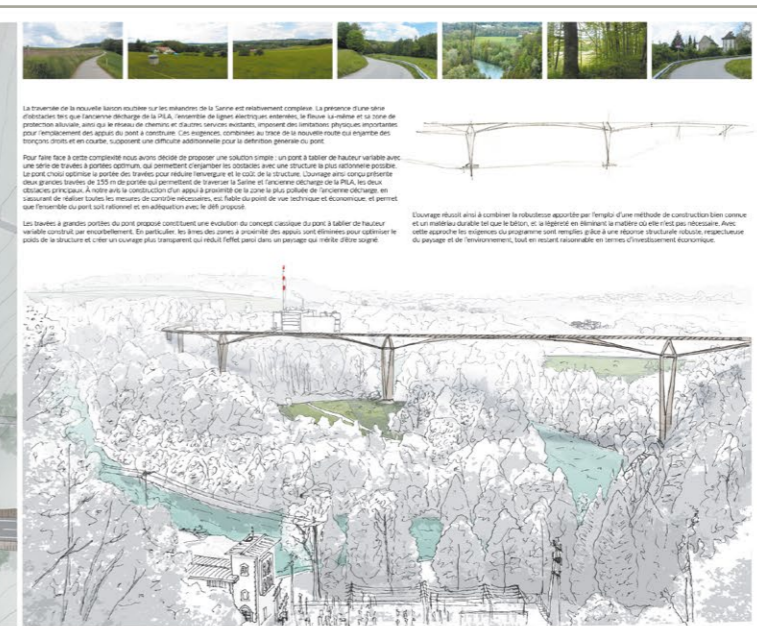
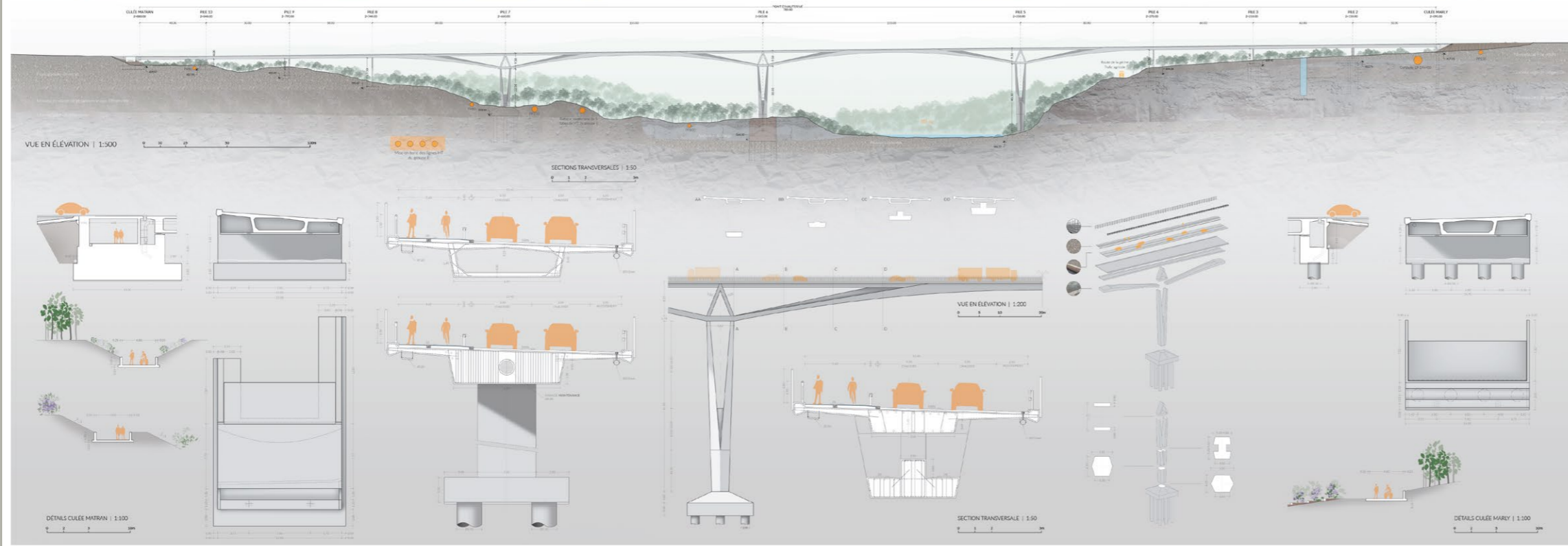
Le projet proposé prévoit la mise en place de barrières anti-suicide qui font aussi office d’écran anti-bruit. Cette proposition permettra de réduire sensiblement la propagation du bruit et de limiter la gêne possible auprès du voisinage immédiat et éloigné (abbaye). Le traitement des interfaces (route-pont) n’est pas précisé de même que les modalités d’éclairage du pont ne sont pas spécifiées.

Le site archéologique des falaises de la Sarine est préservé avec le projet. Pour les autres domaines, comme les sols, forêts, des emprises sont nécessaires mais sans différence particulière par rapport aux autres projets.

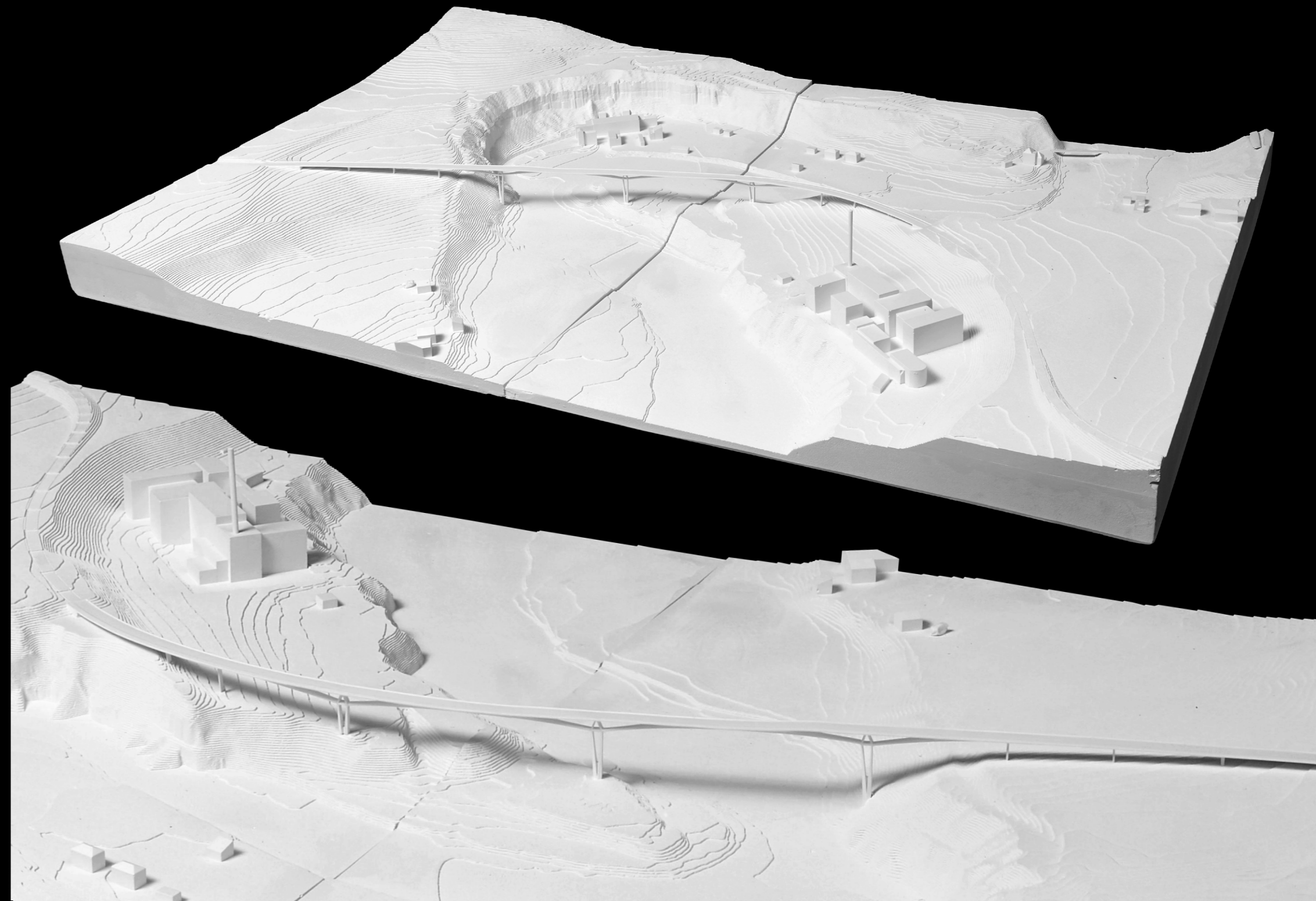
Les détails en rapport avec la mobilité douce placée à côté des voies de circulation ainsi que le raccord côté Matran qui se fait par un tunnel sous la culée, auraient mérité un traitement plus engageant.

Le jury salue l’effort conceptuel et technique consenti pour cet ouvrage dont le résultat s’avère élégant et audacieux.

Avec ses souliers propres



Avec ses souliers propres



Projets primés

7^e rang – 3^e mention Projet n° 12

16. Critique détaillée des projets primés et des mentions

Promenade au-dessus du canyon

ingénieurs : Ferrari Gartmann AG - Chur

architecte : Pavel RAK, architecte HMONP - Lausanne

Le projet se caractérise par une poutre-treillis métallique portée par trois piliers couronnés par une forme arborescente. Le jury relève la qualité expressive et unitaire de la proposition; il regrette cependant une résolution moins affirmée des culées, qui ne présente pas de lien avec celle-ci. En désolidarisant sur deux niveaux le parcours des piétons et des cyclistes et le trajet des véhicules, l’auteur du projet «PROMENADE AU-DESSUS DU CANYON» privilégie clairement le concept de mobilité douce et son intégration dans le réseau des sentiers et randonnées existants.

De fait, il met en valeur la promenade en intégrant des aménagements

de bancs invitant à la contemplation et au repos. Si le jury relève les qualités manifestes de jeux de lumières et de transparences générés par le treillis et la création de vides sur le plan du tablier, il constate toutefois que le dispositif choisi détermine une largeur de chaussée supérieure à celle demandée et de ce fait, une présence du pont, avec ses 2 étages, un peu trop marquée dans le paysage de la Sarine.

Les auteurs du projet prévoient, sur la partie principale de l’ouvrage la plus longue, un tablier à deux niveaux composés de deux dalles en béton armé superposées et deux poutres à treillis métalliques dont les membrures principales sont noyées dans les dalles.

Les piles principales, en béton et de section ovale variable, sont surmontées de quatre bras en béton sur lesquels s’appuie le tablier.

Sur les deux extrémités du pont, où les portées sont réduites à 21.5 m, ce n’est que la dalle supérieure du tablier qui est maintenue. Il est noté que dans les travées courtes de 21.50m l’élanement du tablier de 0.60m de hauteur est considérable.

Malgré les ouvertures prévues dans la dalle inférieure, le poids propre de la superstructure du pont est important pour un tablier mixte acier-béton.

Le jury est d’avis que le système d’appui du tablier, qui ne prévoit des appareils d’appui que sur les culées, n’est pas compatible avec les piles très courtes situées sur les axes 4 et 8.

La pile P10 est prévue d’être réalisée très proche de la source Herren. Des perturbations de celles-ci durant les travaux ne sont pas exclues. La pile P6 de par sa forme elliptique évasée à sa base, émerge dans le périmètre inconstructible de la zone alluviale.

Le concept de fondation est décrit de manière succincte et sans mention des particularités géotechniques des différents secteurs du projet, hormis pour la zone de la décharge de la Pila.

Le projet ne considère aucune fondation permanente dans la décharge, mais uniquement des fondations temporaires. Néanmoins la pile P6 est fondée dans la Pila. Celle-ci comprend des pieux jusqu’à la molasse. Cette solution n’est pas admise en l’absence de protection des pieux contre les agressions des matériaux pollués ainsi qu’au

risque de transfert d’eaux polluées en profondeur dans la molasse. De plus, la sécurisation de l’installation de chantier et des fondations temporaires sur le site de la Pila n’est pas indiquée. Ce point n’est donc pas suffisamment traité et les modalités de réalisation de la pile P6 inexistantes. De plus, des ancrages temporaires sont prévus en rive gauche et dans la décharge.

D’un point de vue de la maintenance, le pont présente finalement deux dalles de roulement doublant ainsi des surfaces à inspecter, respectivement à entretenir. Les treillis extérieurs perturbent fortement les tâches de surveillance et l’accessibilité de certaines parties d’ouvrage n’est pas aisée. Les culées ne sont pas totalement visitables ce qui est un problème pour un pont d’une telle ampleur (joints de grande dimension).

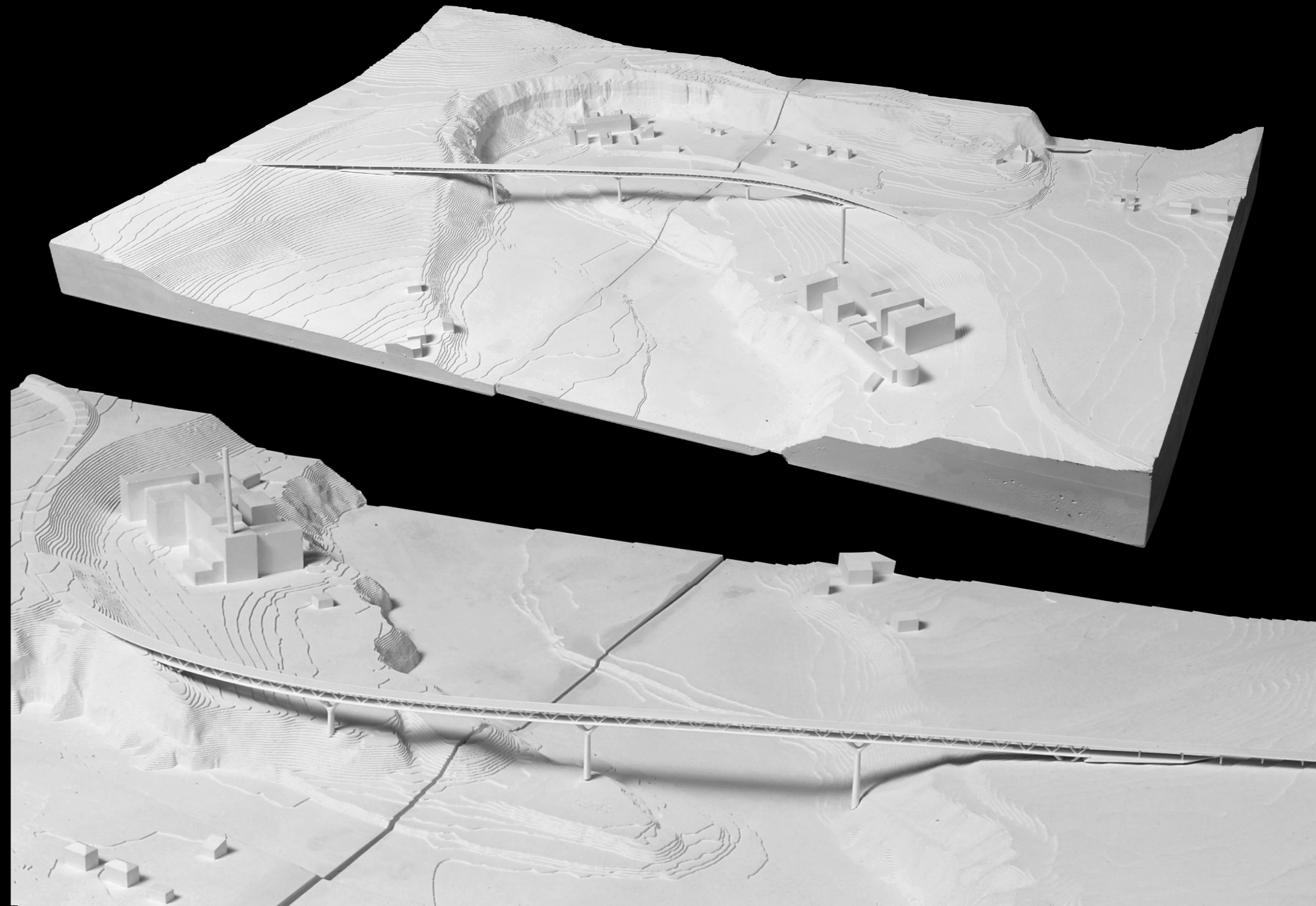
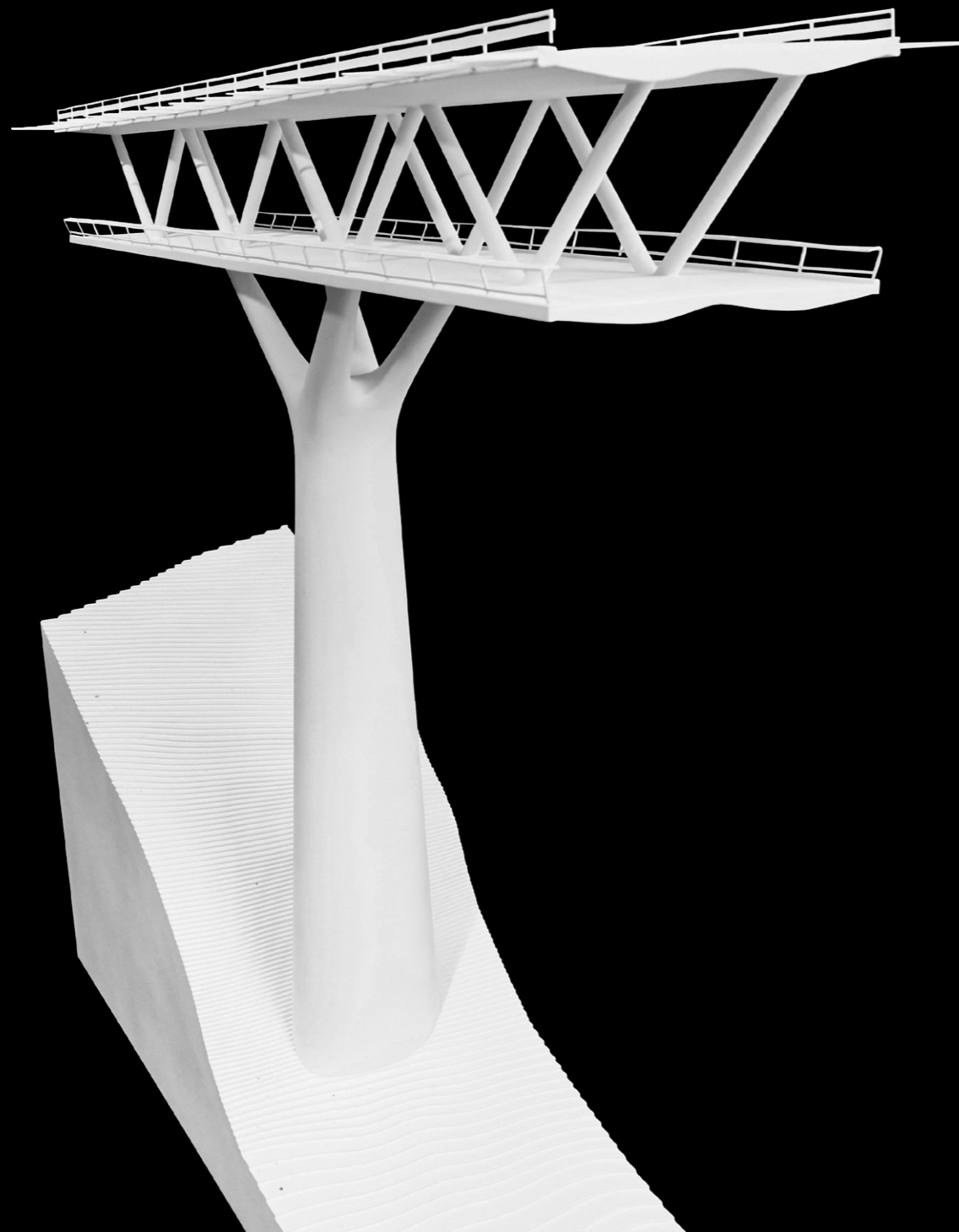
Les eaux de chaussée sont collectées via une conduite, avec double manteau, disposée dans le caisson central. Cette solution est adaptée permettant de mieux gérer les risques et l’entretien.

Le projet proposé à 2 étages ne prévoit pas de parapet, mais uniquement des dispositifs routiers de retenue. La pose d’un phono-absorbant est prévu, sans préciser le type, ce qui amènera une atténuation du bruit routier et un traitement des interfaces routes-pont est mentionné mais non détaillé. Par rapport à d’autres mesures possibles (parapet, paroi...), la réduction de la propagation du bruit est ici moins importante.

Pour les autres domaines, comme les sols et les forêts, des emprises sont nécessaires mais pas de différence particulière par rapport aux autres projets.

Le jury relève la qualité du projet voué de manière prépondérante à la mobilité douce mais juge que le concept trop urbain est peu adapté au contexte du site.

Promenade au-dessus du canyon

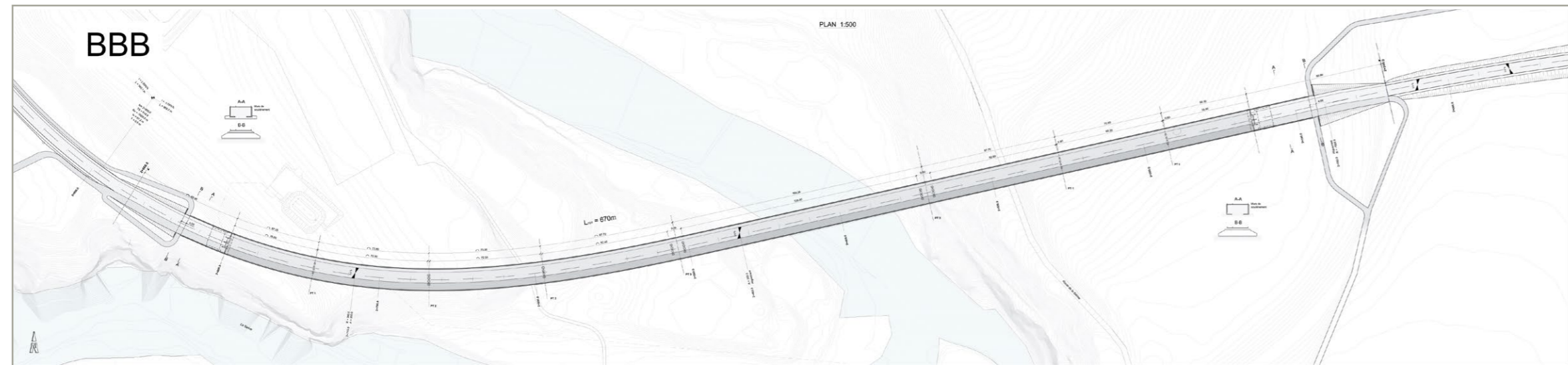




Projets non classés

17. Illustration des projets non classés

Projet n°1
BBB



DESCRIPTION DU PROJET

Le pont est composé de 3 travées et le tracé est légèrement incurvé vers l'amont avec une pente longitudinale de 0,10% (soit 10 cm par 100 m).

La partie centrale du pont est bâtie en "Freibau" avec la travée principale de 140 m.

Cette est de 50 m, tel que la position des piles et des culées dépend des contraintes particulières à respecter : poids de la charpente, les contraintes, le chargement, etc., conduisant à des dimensions, zones, axes, etc. (proportionnalité relative à la pile, charpente, etc.).

Toutes les contraintes ont été considérées pour le pont d'une longueur de 57 + 207,5 + 87,7 + 106 + 87,7 + 72 + 50 (longueur totale de 570 m), dans le cas de la travée, pour les charges uniformément réparties données en fonction de la loi de 2010 sur les ponts (proportionnellement pour les 3 travées) et pour les 3 travées.

La partie centrale du pont, bâtie pour la travée, donne 1,5 m en travée et 12 m sur la pile, tandis que dans la zone de construction "Freibau" la hauteur de 12 m donne 1,5 m sur la pile.

On peut donc conclure que les différentes travées ont été assez "optimisées" (proportionnalité, équilibre, proportions, etc.).

Il s'agit d'une travée continue avec un tablier de section fermée de hauteur variable (entre 3 à 3,8 m) et construite pour les autres travées (0 m).

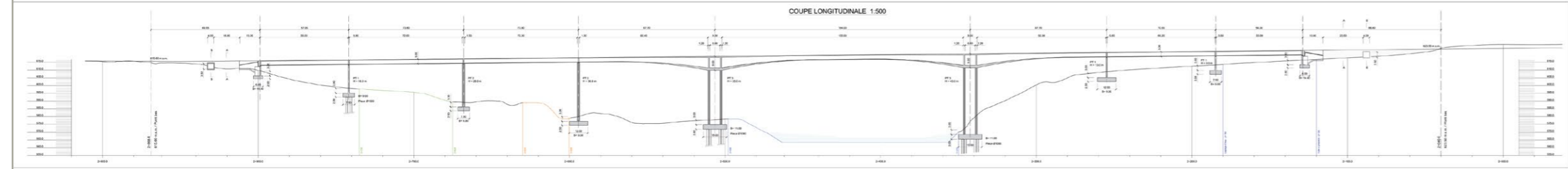
Les appuis sont partout réalisés sur des piers centraux (doublets piles) ou les piles sont réalisées dans les culées.

Dans le sens transversal, le pont a des inclinaisons variables entre 2% (Freibau) et 7% en courbe.

Le choix est un tablier avec la dalle supérieure inclinée et la dalle du dessous de hauteur différente. Cette différence de hauteur pour un rôle positif pour les contraintes de traction.

Les liens entre les tréteaux sur le pont / hors du pont ont été réalisés en fonction de préparer les piles / vers les appuis en choisissant les pentes les plus courtes et les plus positives (sur 1 : 50).

Un a été prévu le passage de la mobilité douce derrière les culées, sous le tablier (comme avec les "traverses" ou comme des murs de soutènement, séparant la zone du pont de la zone hors du pont).



CONCEPTION STRUCTURALE

Fondations :
Dans les terrains alluvionnaires respectivement sur les sections sont réalisées, pile 20 m fondations sont réalisées par des groupes de piles de diamètre 1000 mm.

Dans les autres cas de terrain de qualité supérieure ou sections mixtes des fondations isolées (racines) sont réalisées.

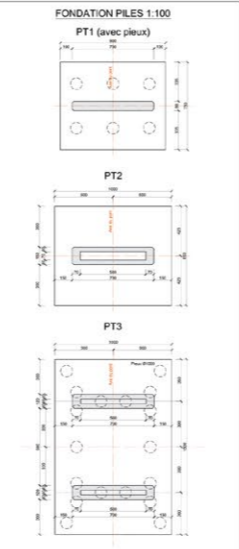
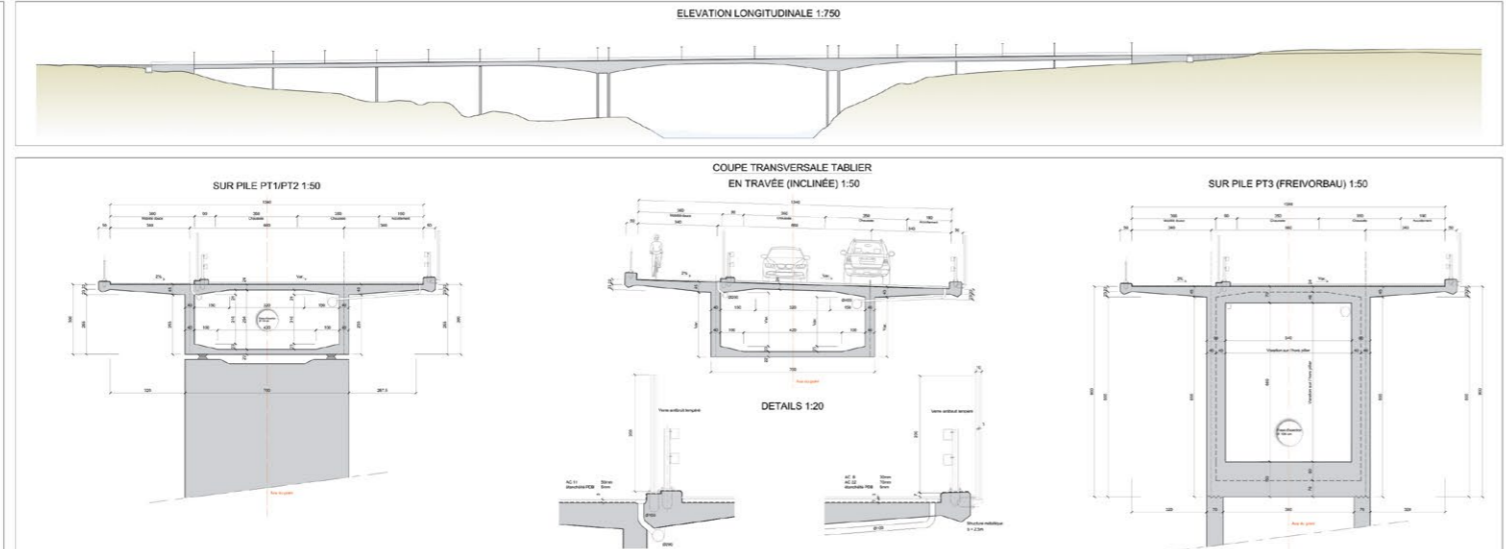
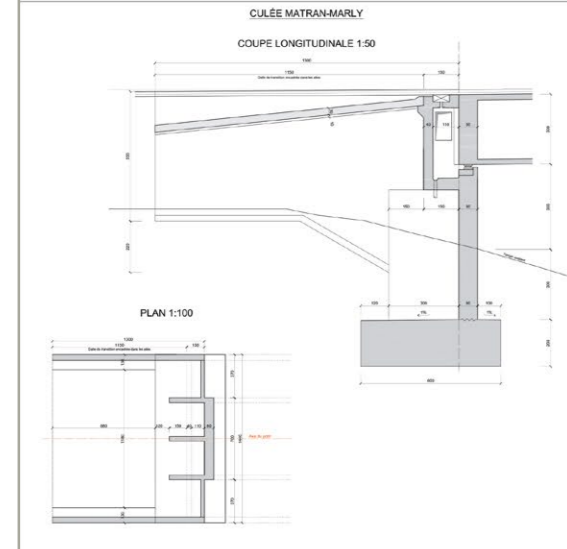
Piles :
PT1 pile pierre, hauteur moins de 20 m.
PT2 pile béton, hauteur entre 20 et 40 m.
PT3 double pile béton, encastrée dans la travée (zone en "Freibau").

Superstructure :
Le tablier est constitué d'un caisson fermé, bicentrique, de hauteur variable (entre 3 m de hauteur) et de largeur constante (l = 30 m) pour le reste du pont.

Pendant l'étape de la travée, sur le sommet de la pile type 3 (PT3), on réalise un embasement, par dessus, la structure en "Freibau", avec une longueur maximale des piles à flanc de 82,5 m.

La longueur de chaque travée, avec le précontrainte, dans le sens longitudinal, est de 42 m qui correspond à environ 40-50 m par étape de réalisation.

Dans le sens transversal, le tablier est constitué de la dalle supérieure (ou dalle inférieure) sur la dalle inférieure (ou dalle supérieure) par le tablier du pont. Ces dalles de béton sont reliées entre elles et tendues dans les ancrages dans la partie inférieure du caisson.



REALISATION

L'échafaudage pour un rôle temporaire pour les codes de la norme pour la phase d'érection et pour la construction des deux parties (tablier) des travées. Il est donc dimensionné proportionnellement à son poids propre et à la facilité de montage et de mouvement.

On a prévu deux types d'échafaudage :

- Echafaudage traditionnel
- Echafaudage innovant

Dans ce cas spécifique pour les premières travées et pour les deux travées on a utilisé un échafaudage traditionnel (à la mesure du terrain et la présence de la pile) :

6) **Freibau :**
Les appuis en "Freibau" sont réalisés avec deux crans opposés pour le coffrage et la mise en tension des câbles.

Sur chaque pile on réalise l'embasement, après les étapes 01, le système de construction est de 2 travées simultanées vers Matran et vers Marly.

Ces travées sont réalisées par leur poids propre de 40-50 m, les travaux de coffrage et mise en tension commencent le lundi jusqu'au vendredi (selon les conditions).

Pendant la construction on crée quelques moments dans le tablier avec le "surcharge" temporaire de 80 m (entre 50 et 100 m).

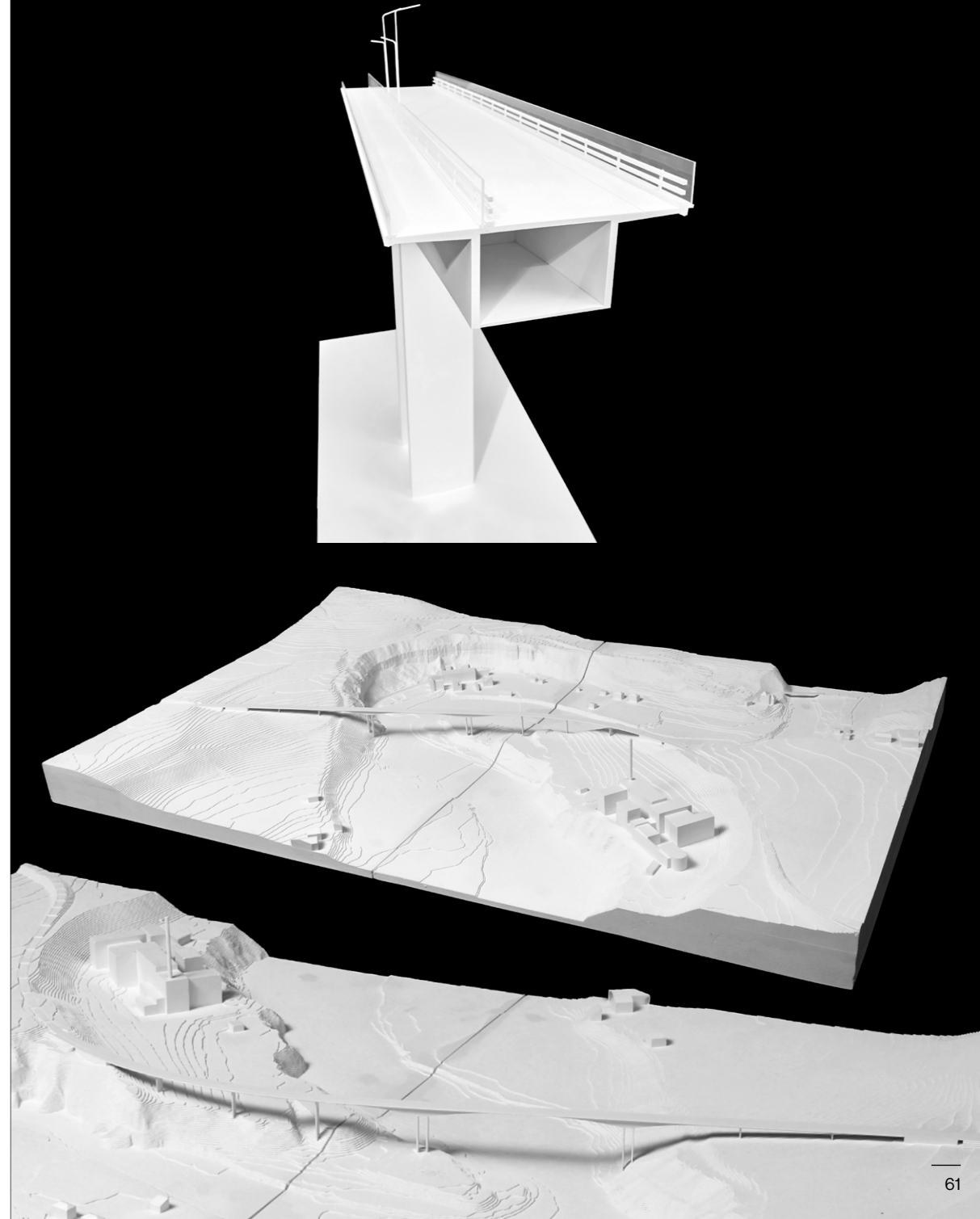
Les deux côtés du pont doivent être réalisés pour compenser la flèche due au chargement, le retrait, le fluage et les déformations due à la précontrainte traditionnelle.

De haute côté, celle de la pile type 1 et celle de la travée est 5,7 m plus longue et cette différence vient compensée avec un échafaudage traditionnel.

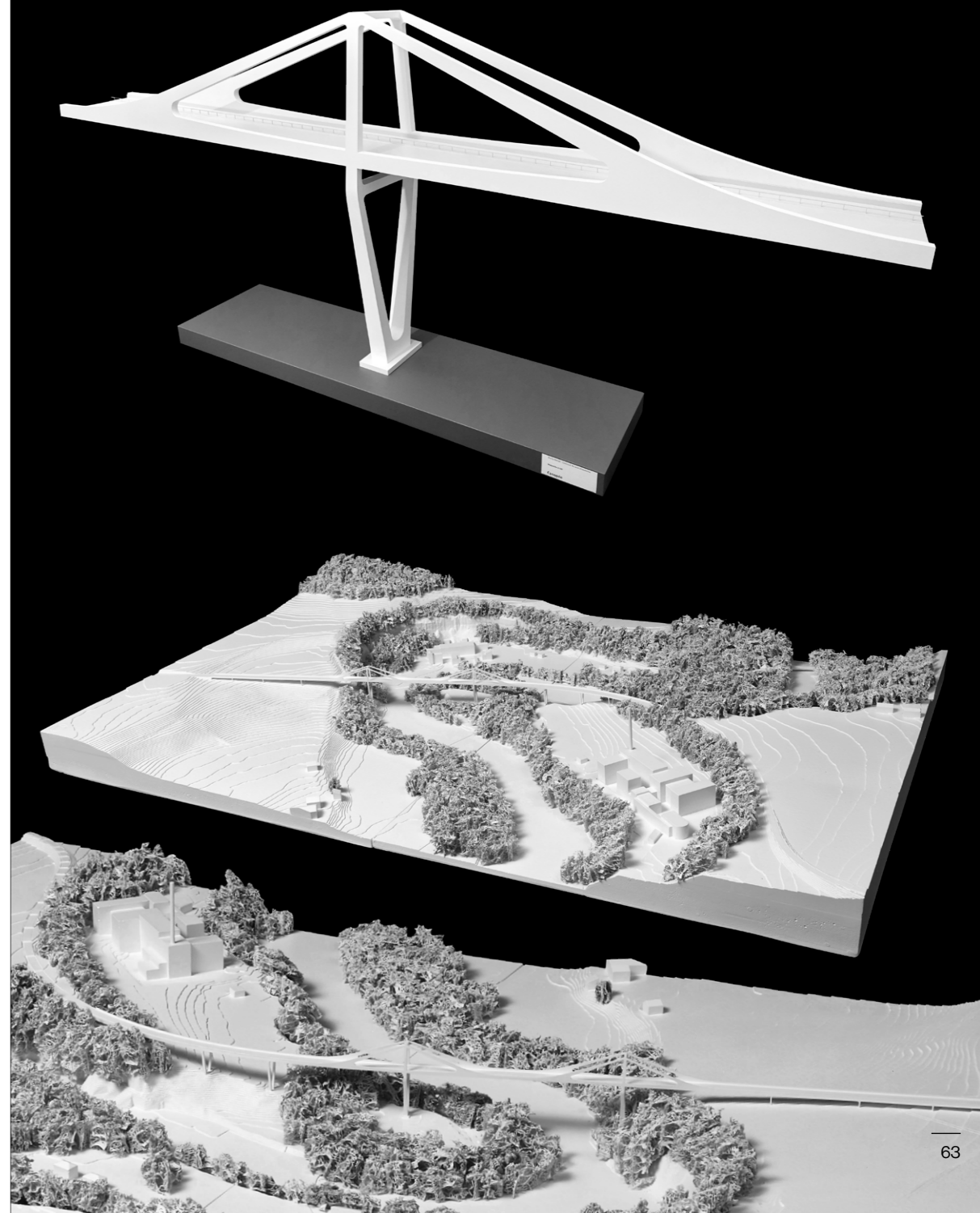
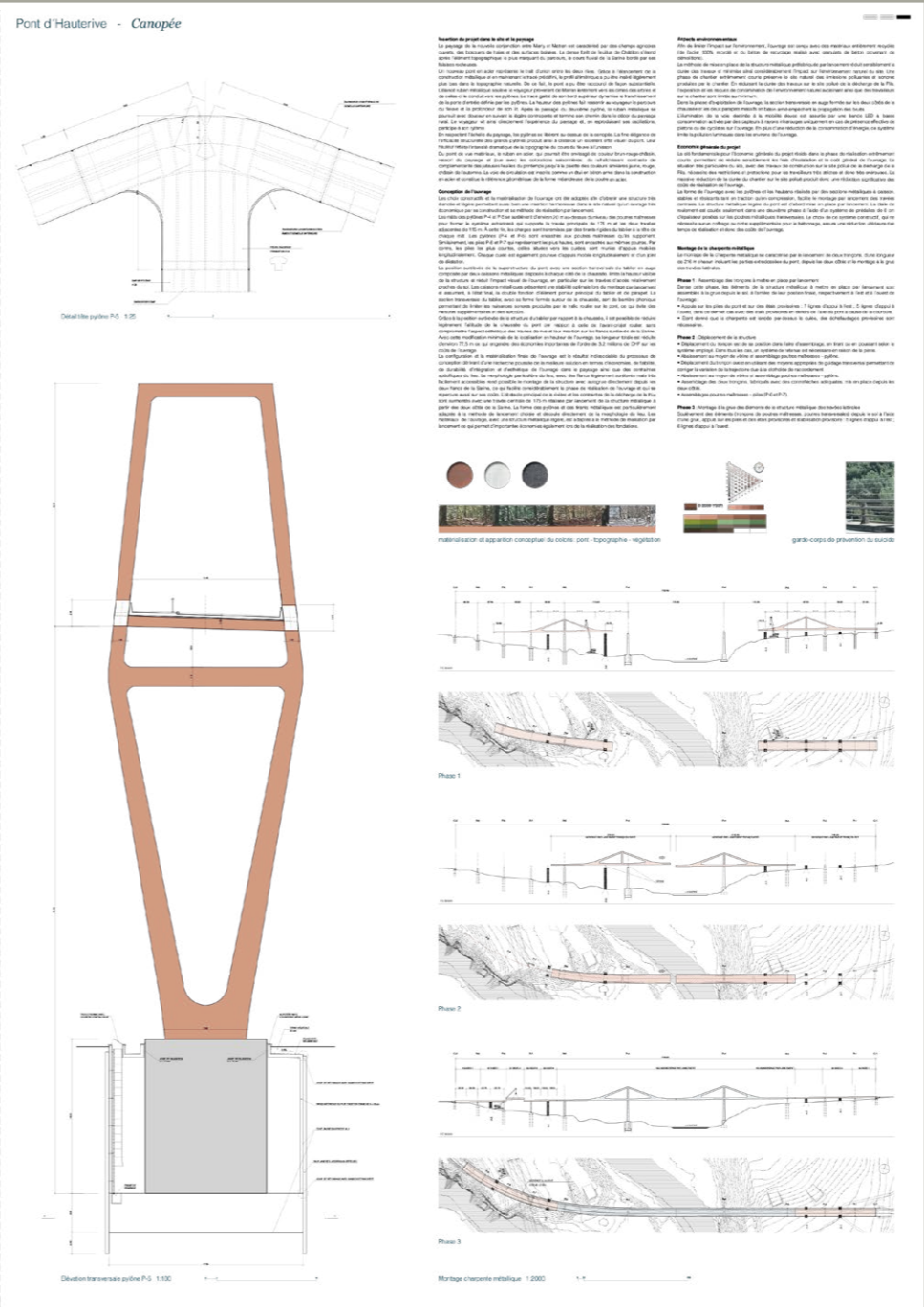
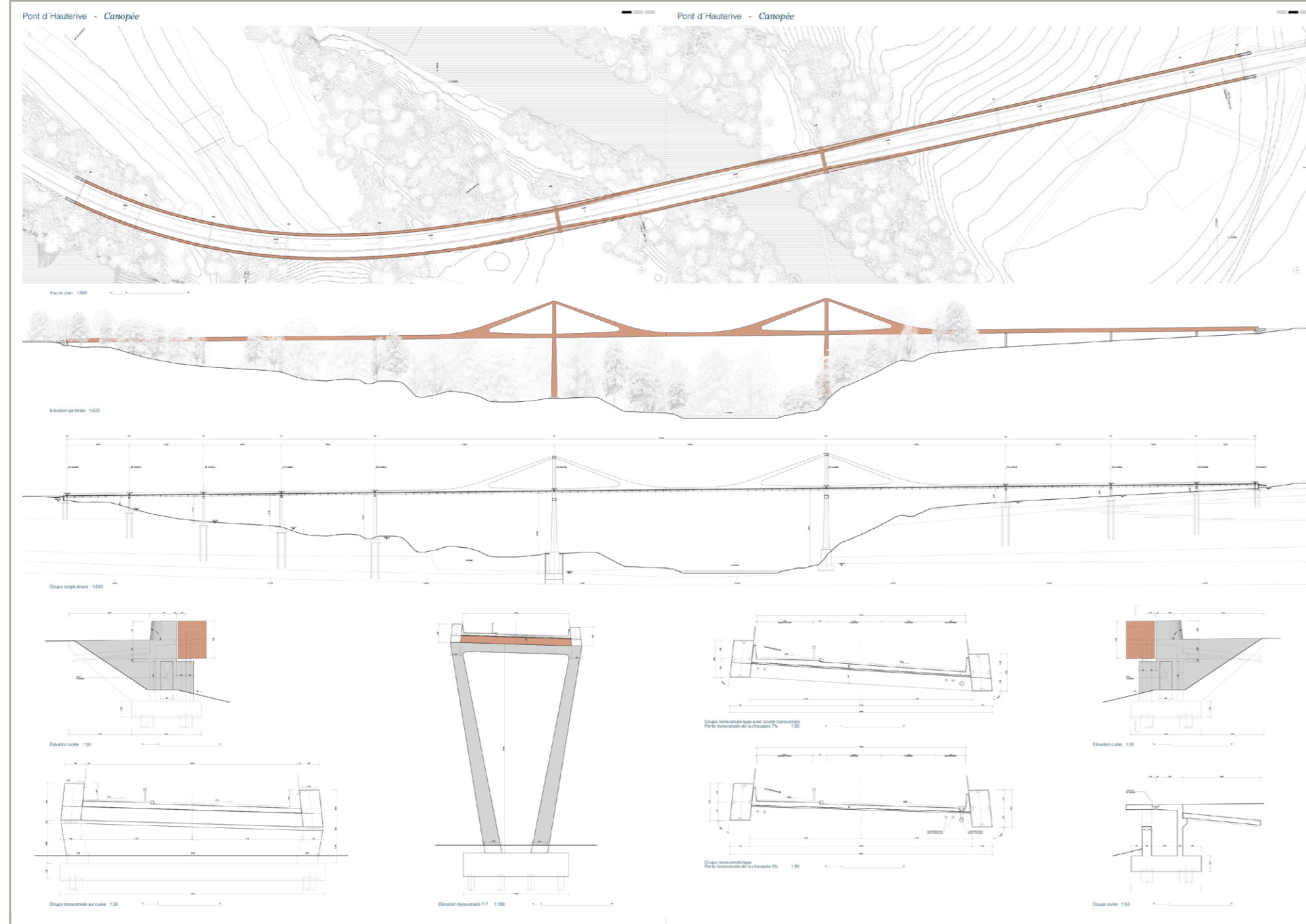
Système de construction :

- T1 - coffrage traditionnel
- T2 - coffrage innovant (à la mesure)
- T3 - coffrage innovant (à la mesure) pour les courbes

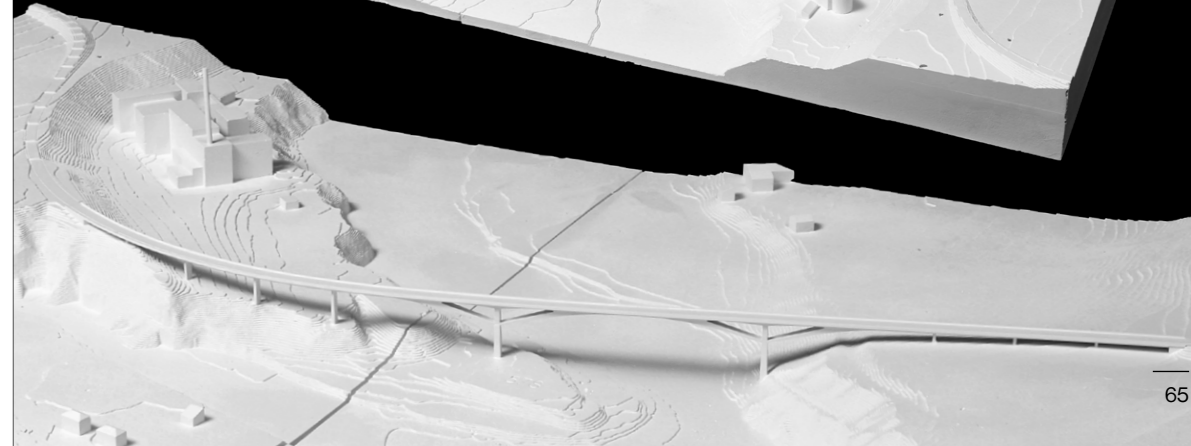
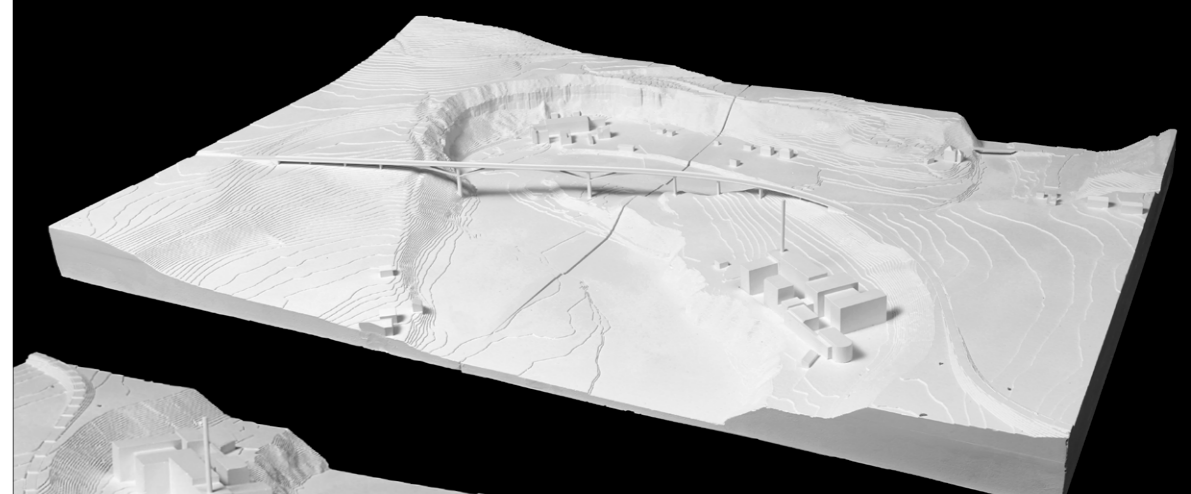
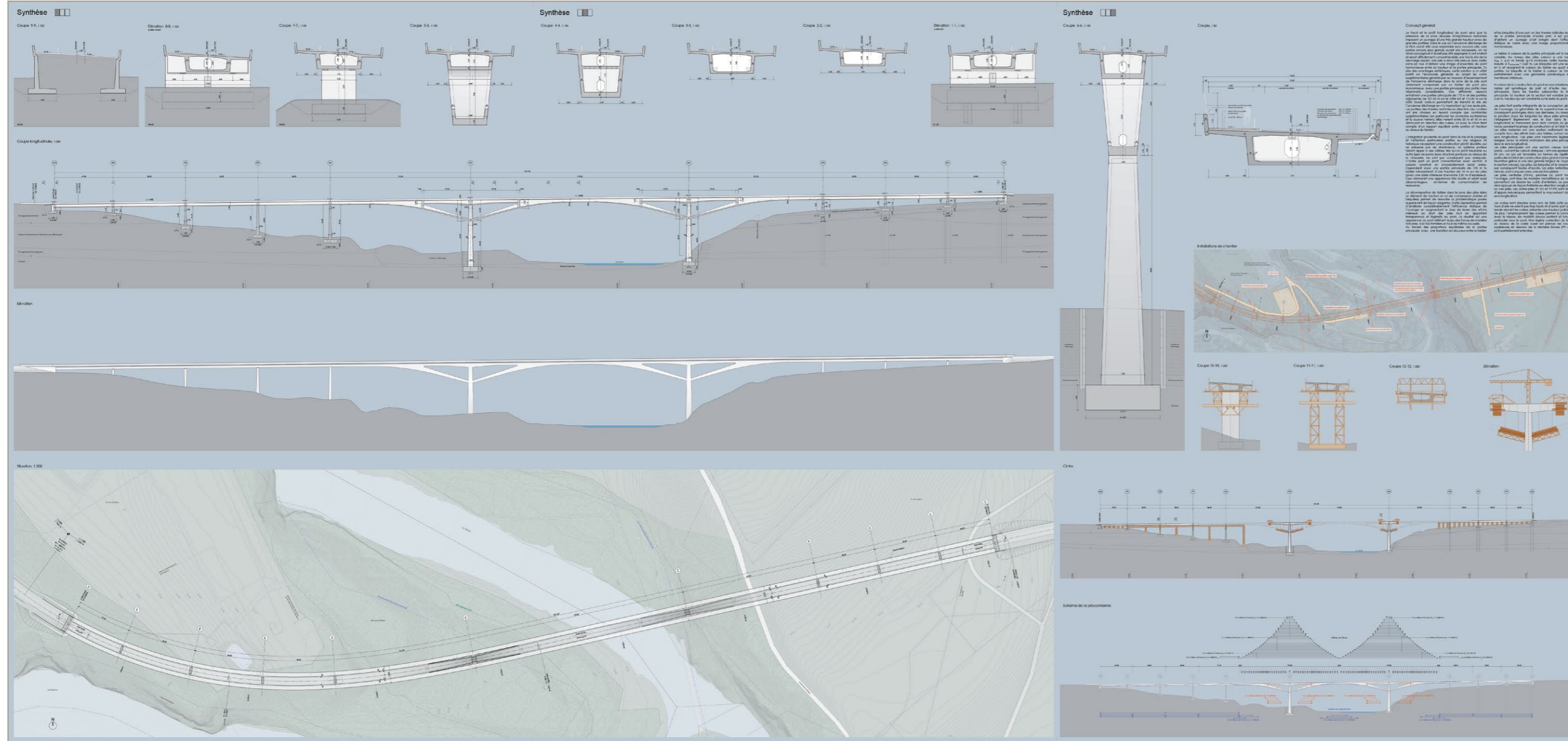
1- étape de précontrainte
2- étape de précontrainte
3- étape de précontrainte

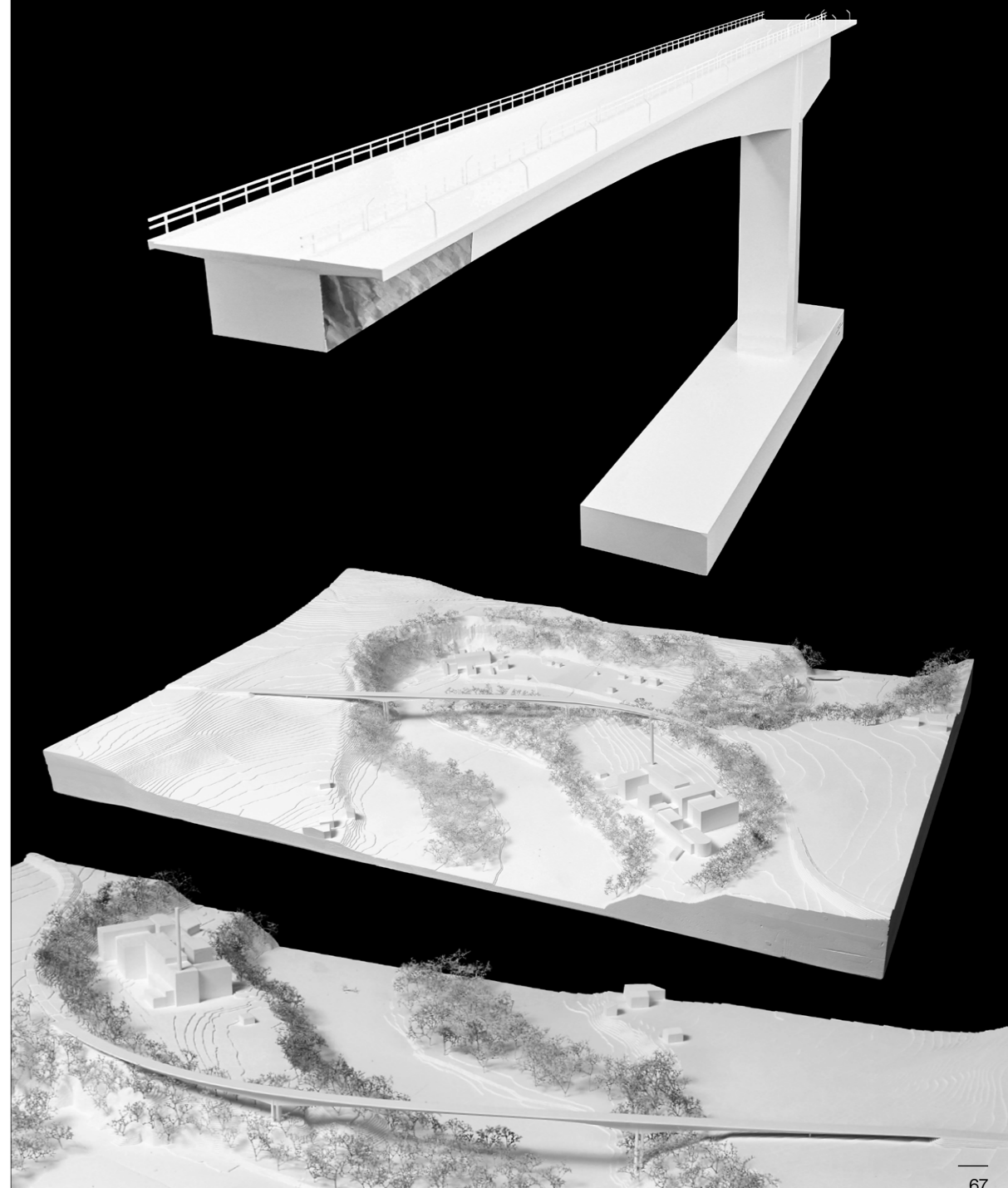
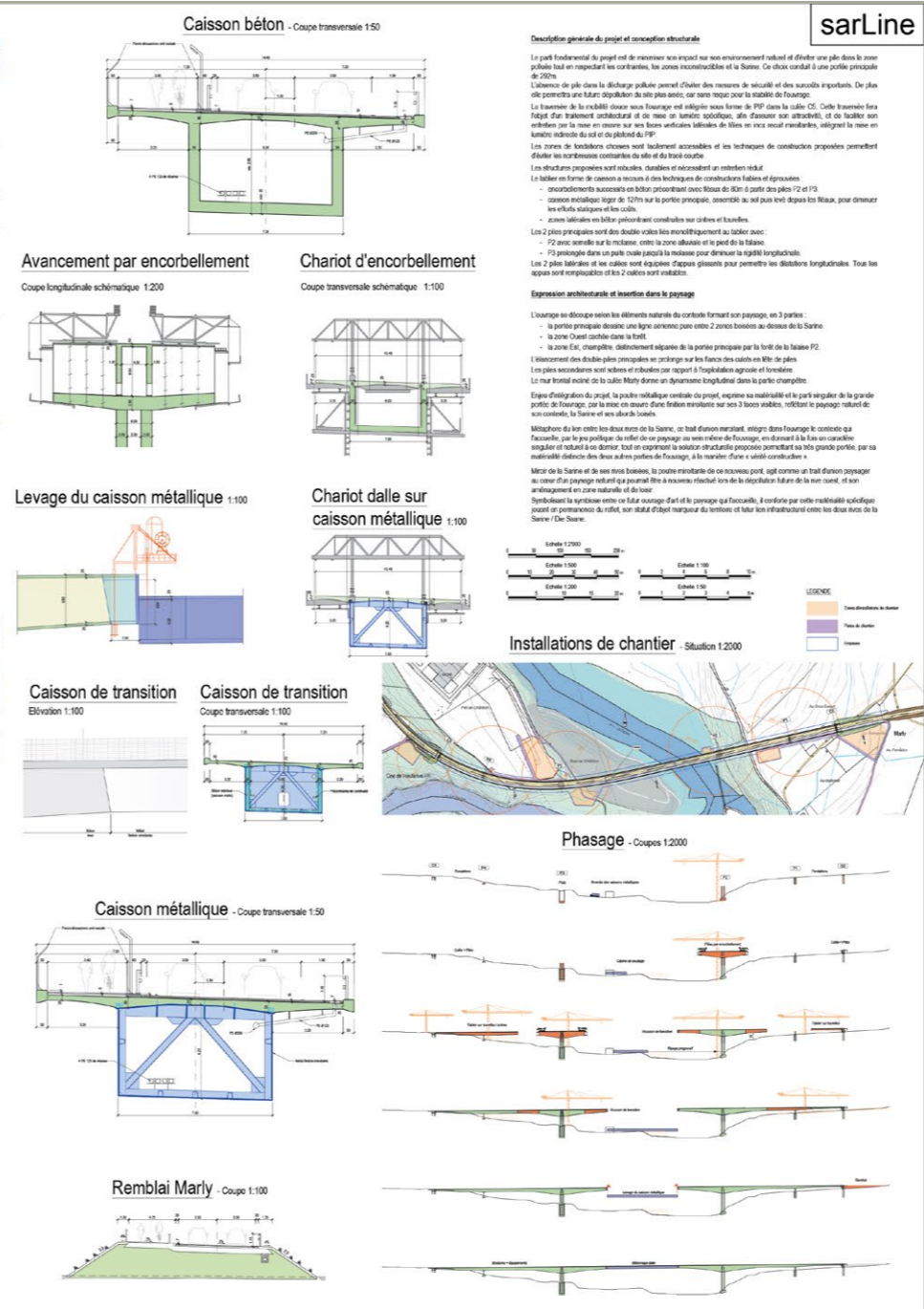
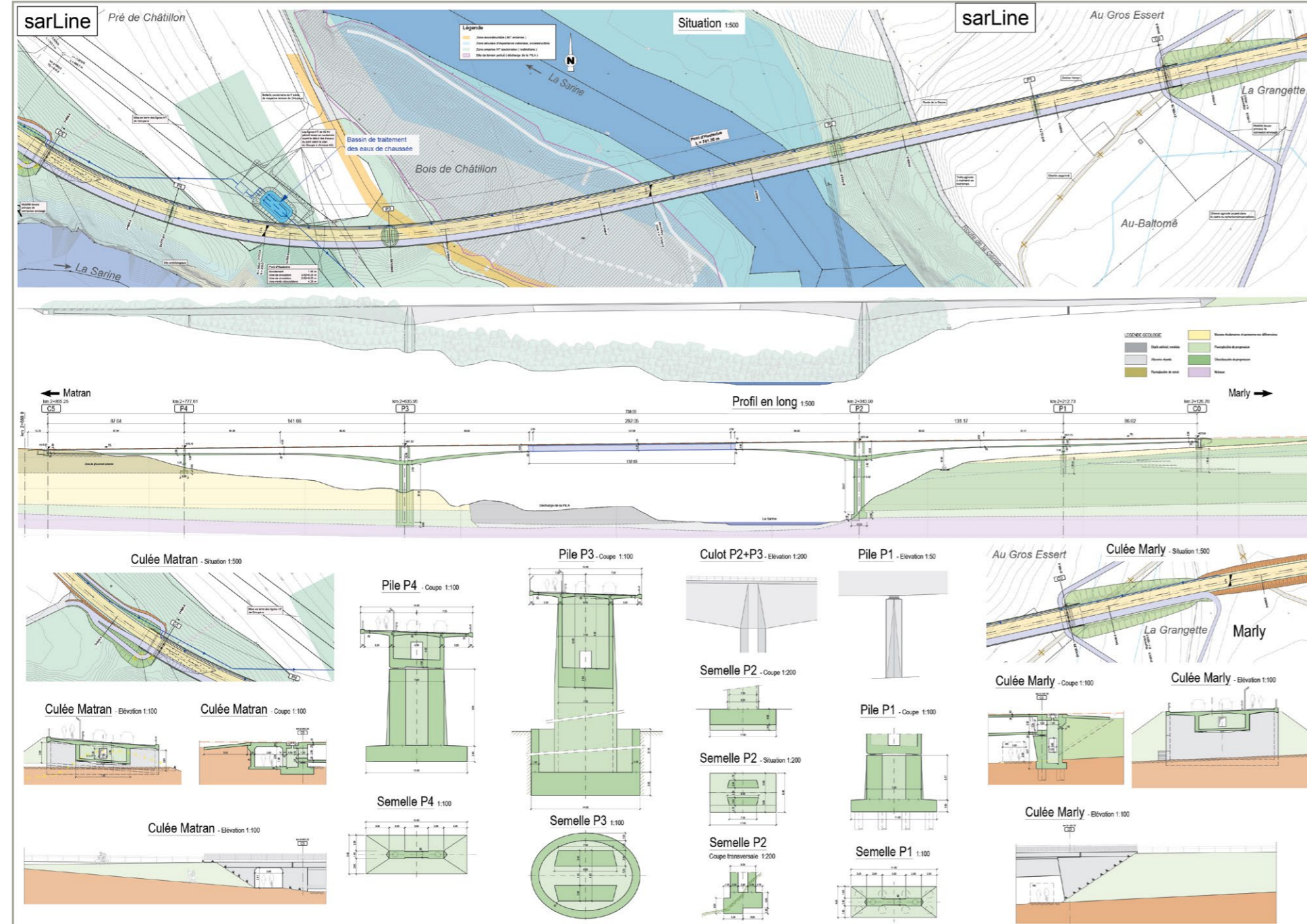


Projet n°3
 Canopée

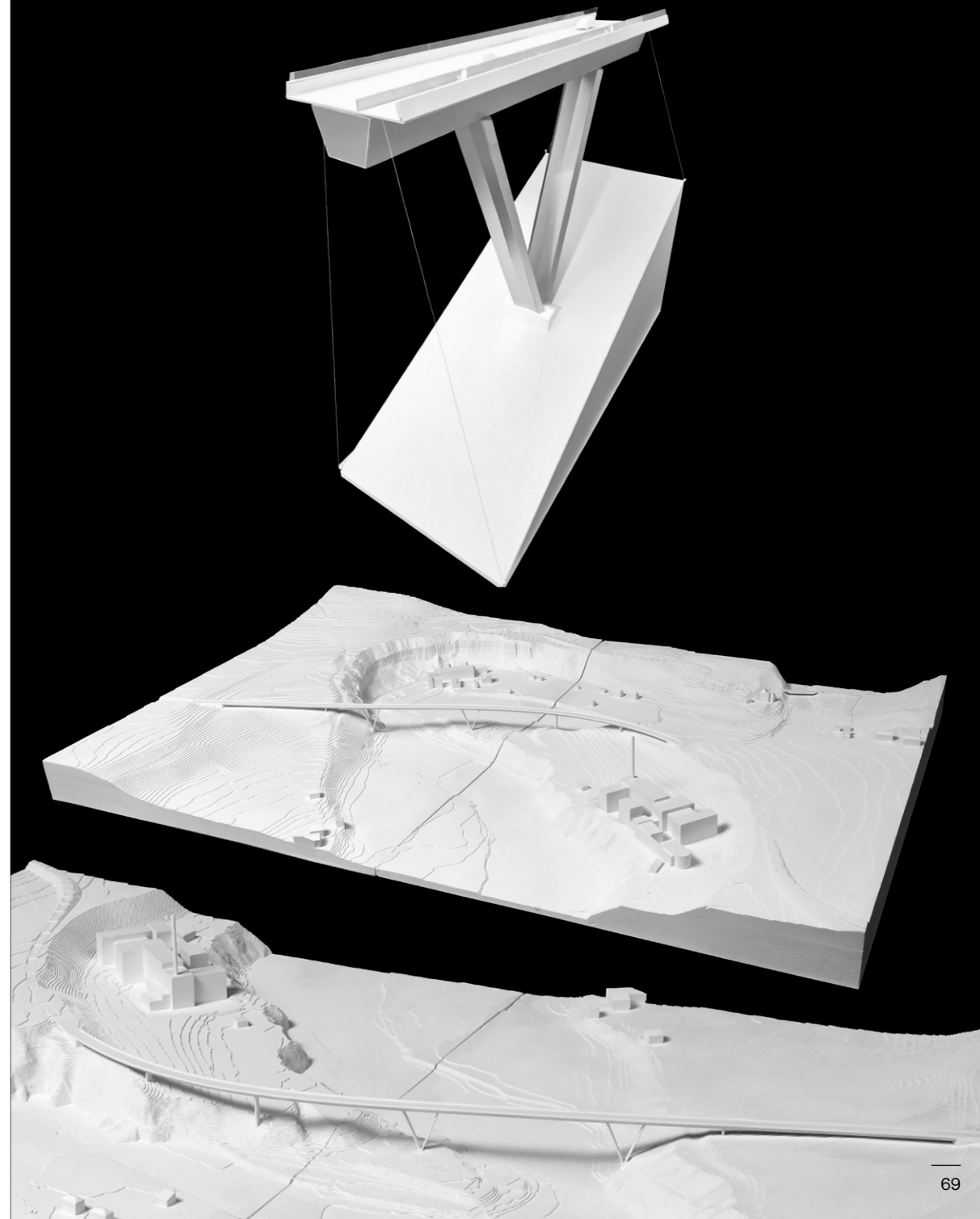
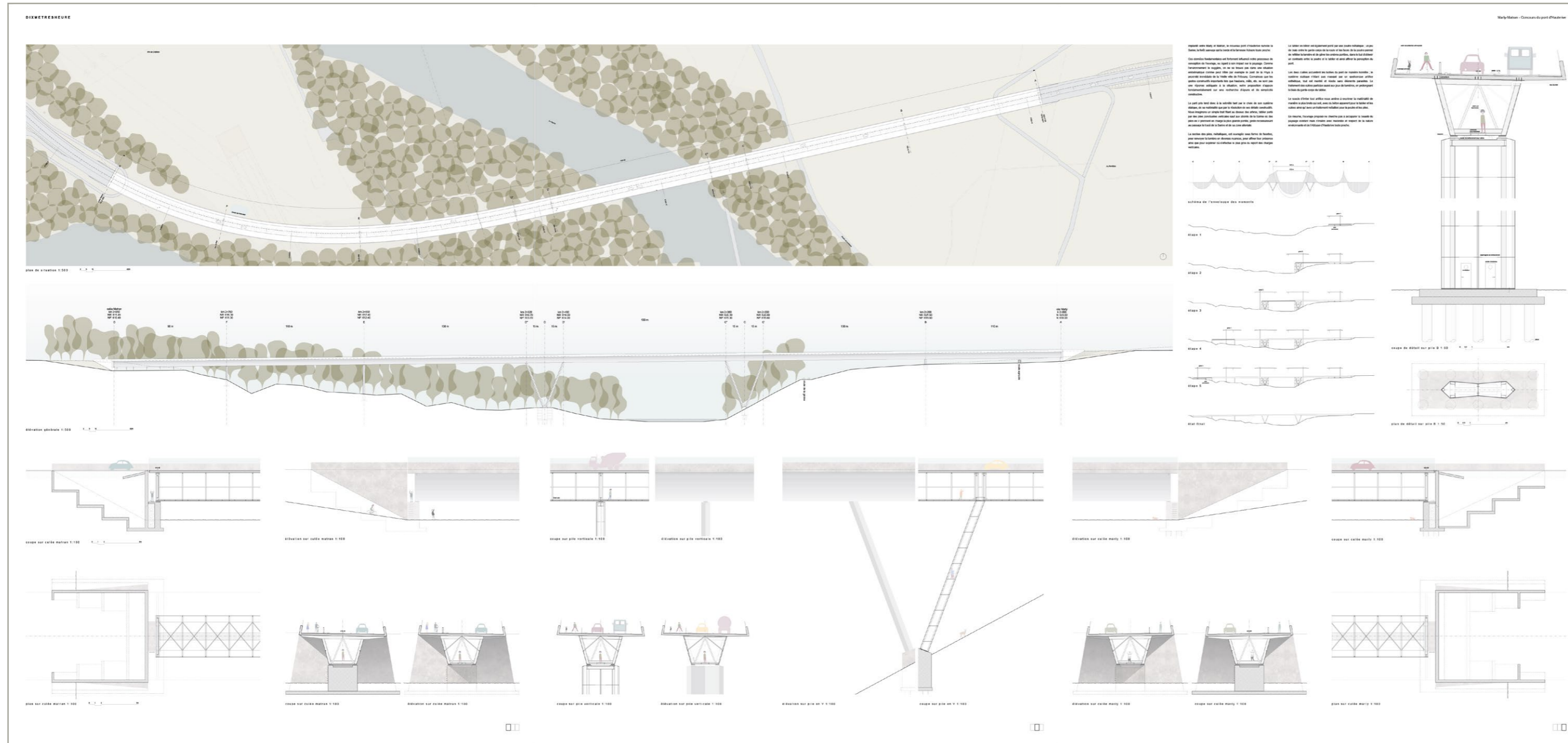


Projet n°4
Synthèse

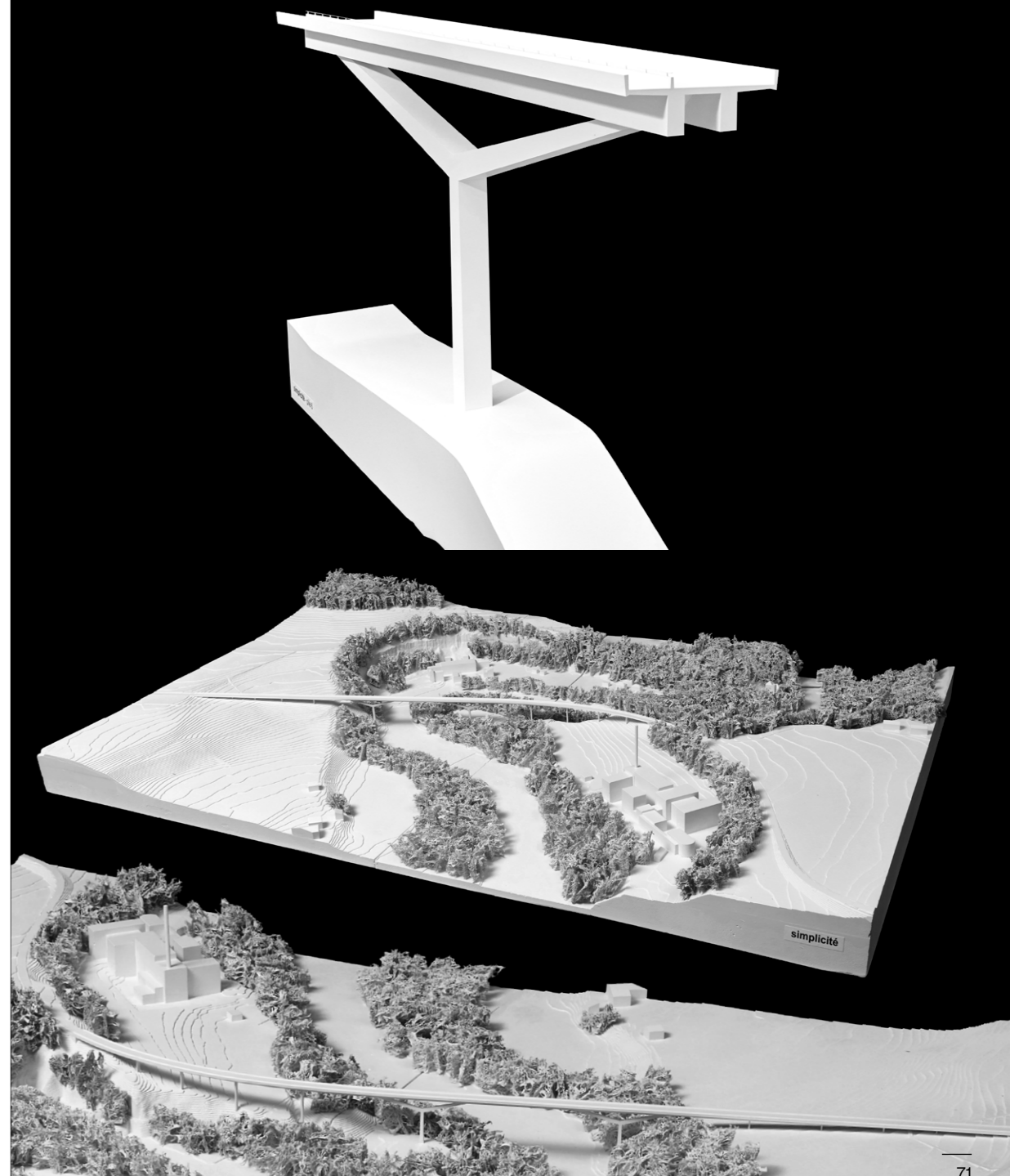
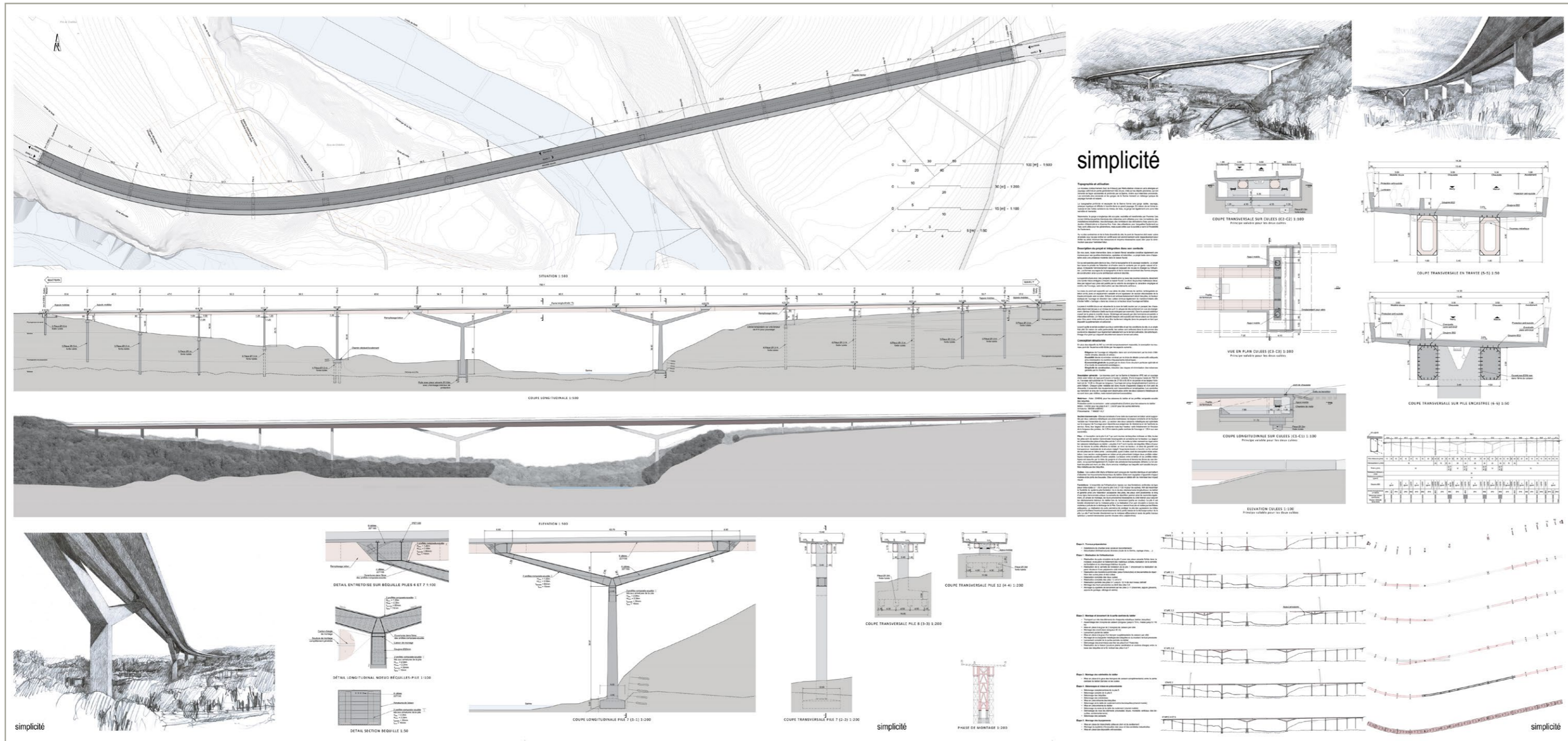




Projet n°7
Dixmetres-
heures



Projet n°8
Simplicité



Projet n°9
Contrepoint

Contrepoint

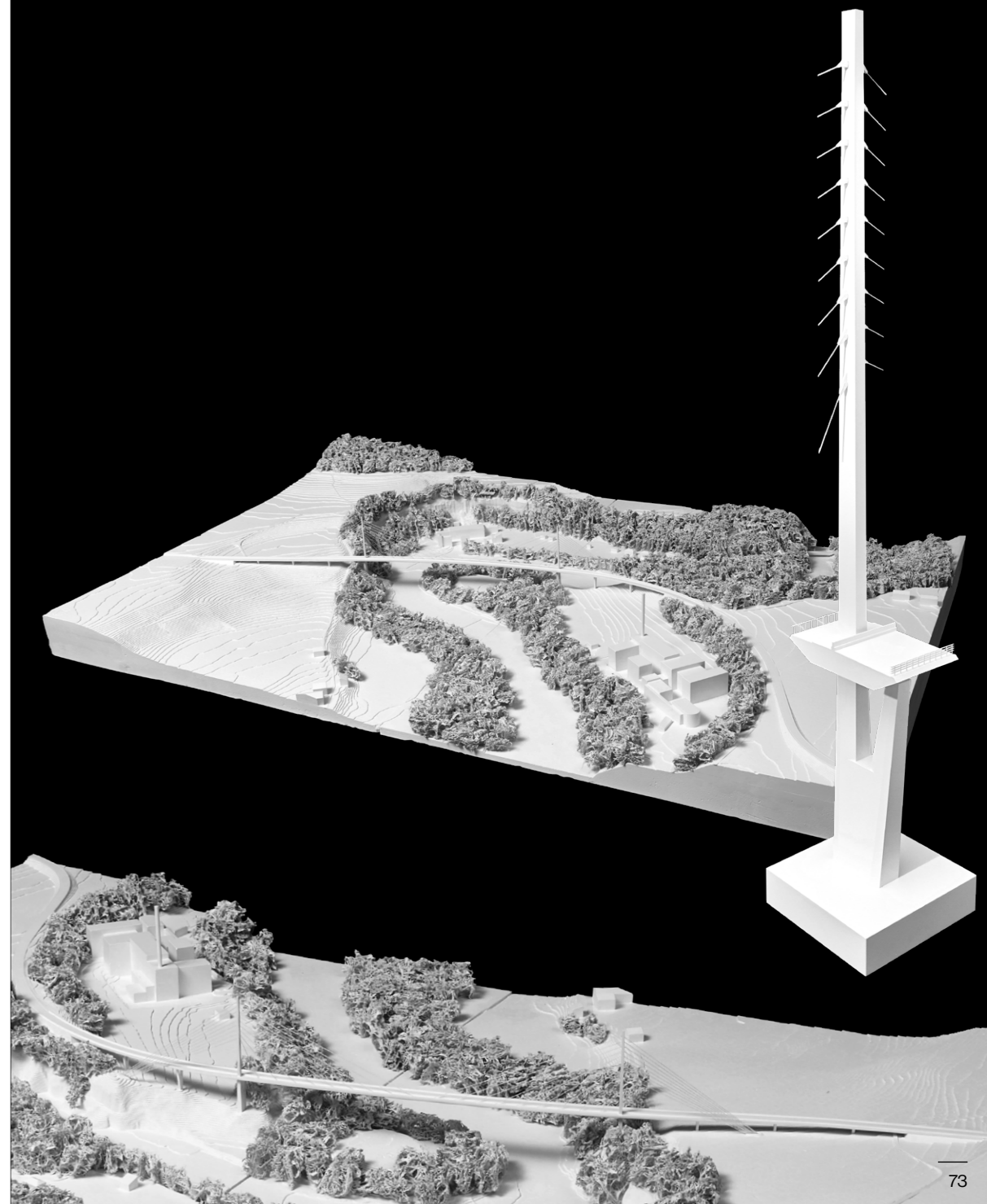
Description des Usages
Le pont d'Hauterive est une œuvre d'art qui relie les deux rives de la Saône. Il est conçu pour répondre à des exigences techniques et architecturales élevées. Le pont doit être capable de supporter des charges importantes et de résister à des conditions climatiques difficiles. En outre, il doit offrir une expérience visuelle et spatiale unique aux usagers.

Architecture et Intégration
Le pont d'Hauterive est une œuvre d'art qui relie les deux rives de la Saône. Il est conçu pour répondre à des exigences techniques et architecturales élevées. Le pont doit être capable de supporter des charges importantes et de résister à des conditions climatiques difficiles. En outre, il doit offrir une expérience visuelle et spatiale unique aux usagers.

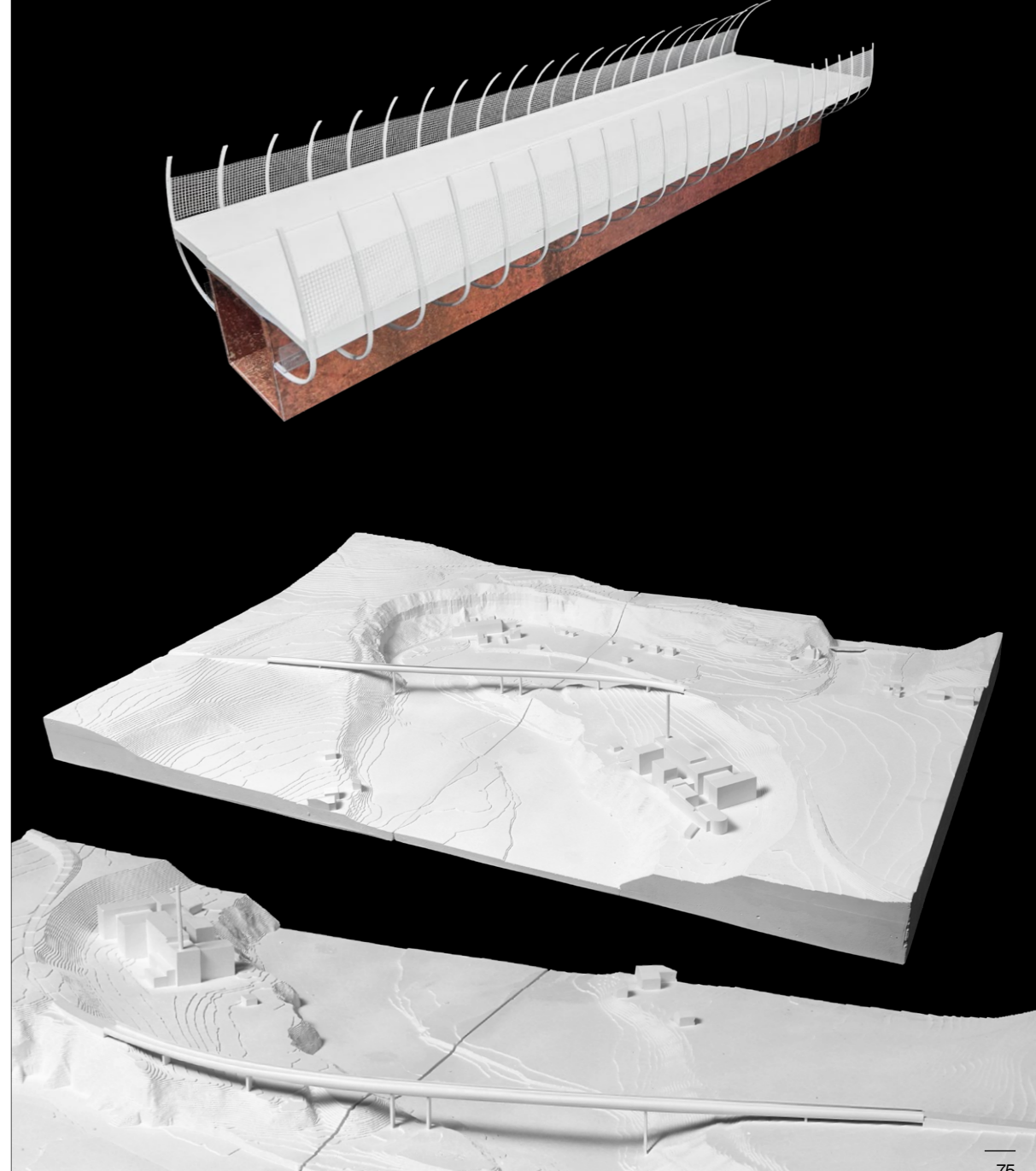
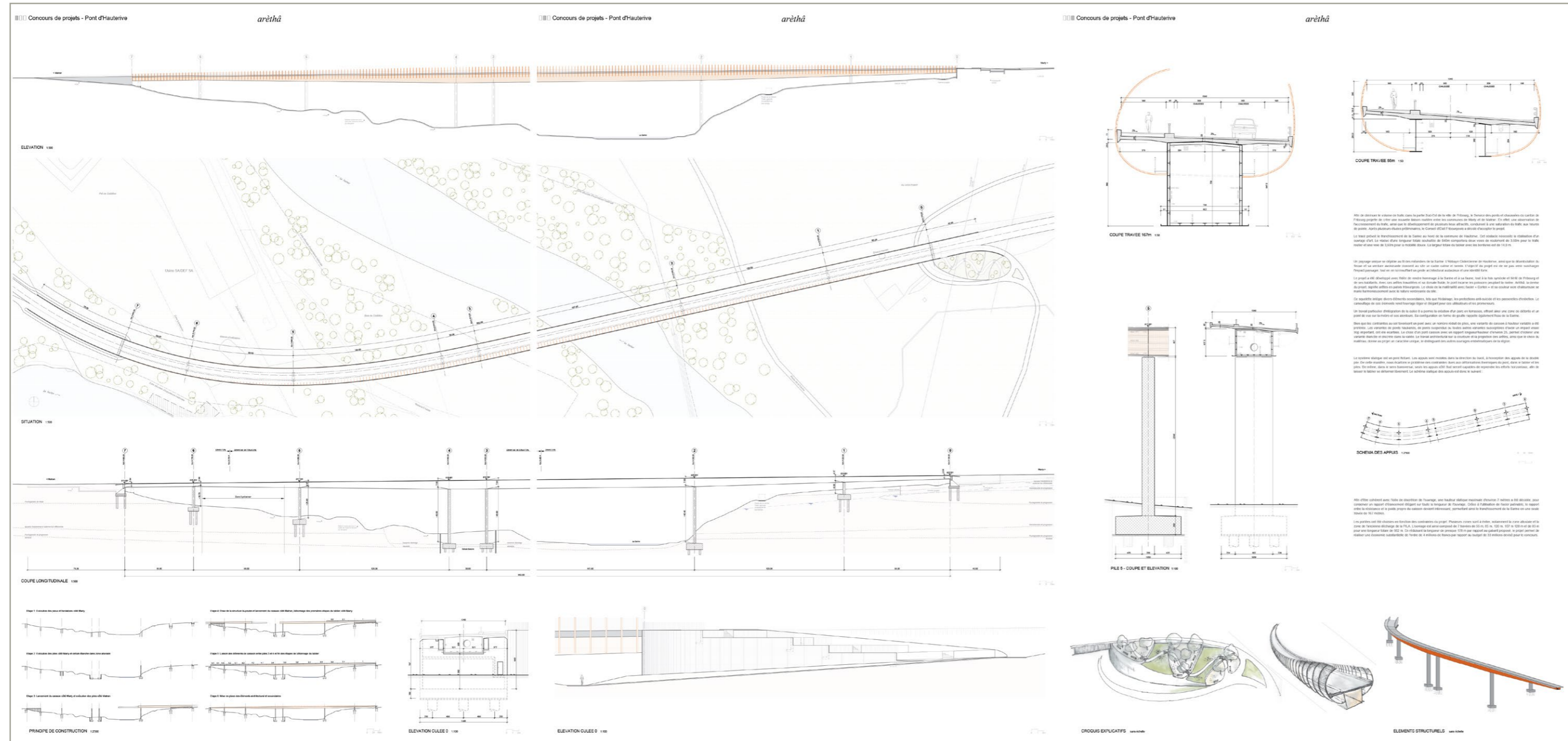
Phases de construction

- ETAPPE 1**
Travaux préparatoires, installation des pylônes, mise en place des câbles, construction des pontons.
- ETAPPE 2**
Travaux de pose des câbles, mise en place des pontons, construction des pontons.
- ETAPPE 3**
Construction des pontons, mise en place des câbles, construction des pontons.
- ETAPPE 4**
Mise en place des câbles, construction des pontons, construction des pontons.
- ETAPPE 5**
Mise en place des câbles, construction des pontons, construction des pontons.

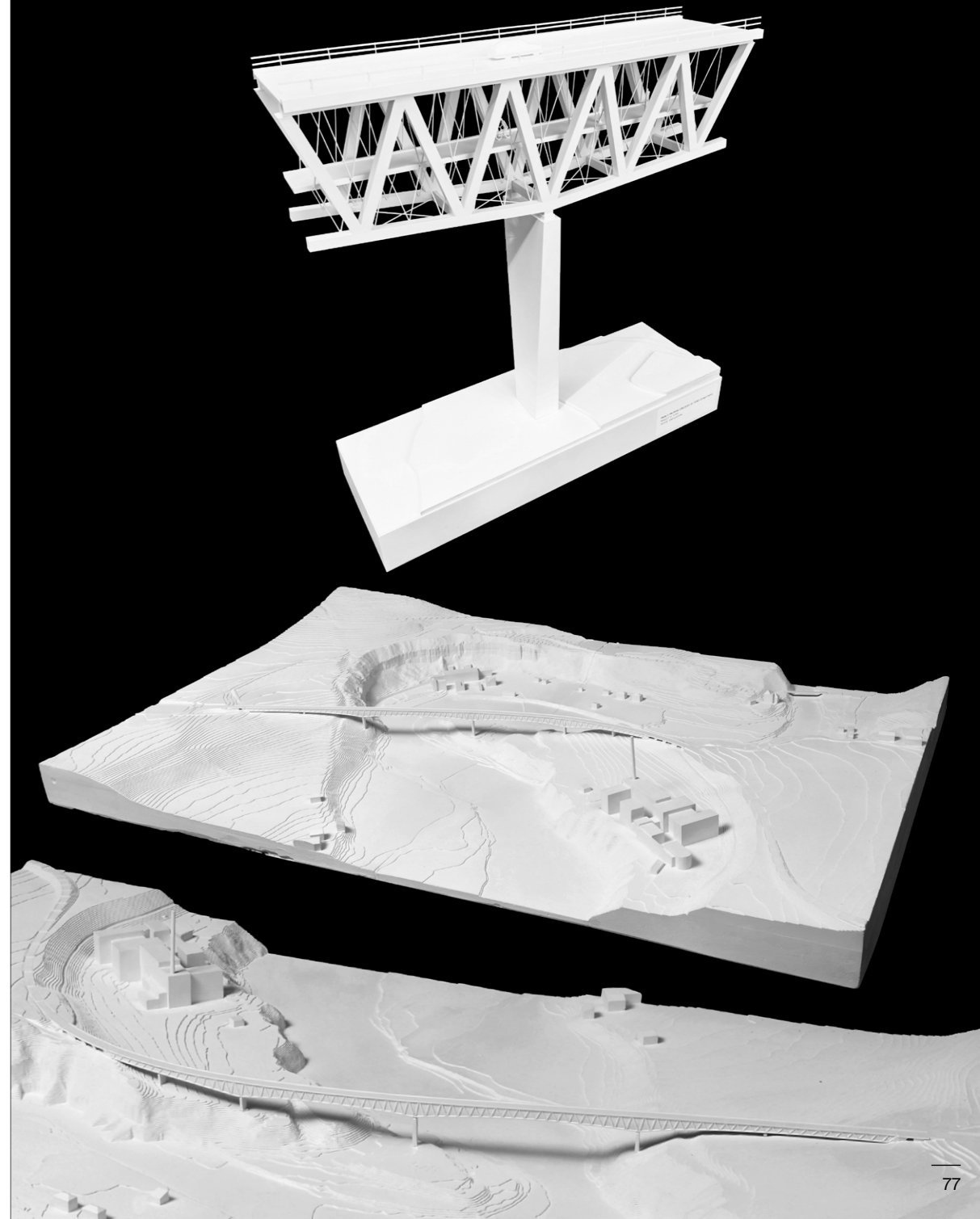
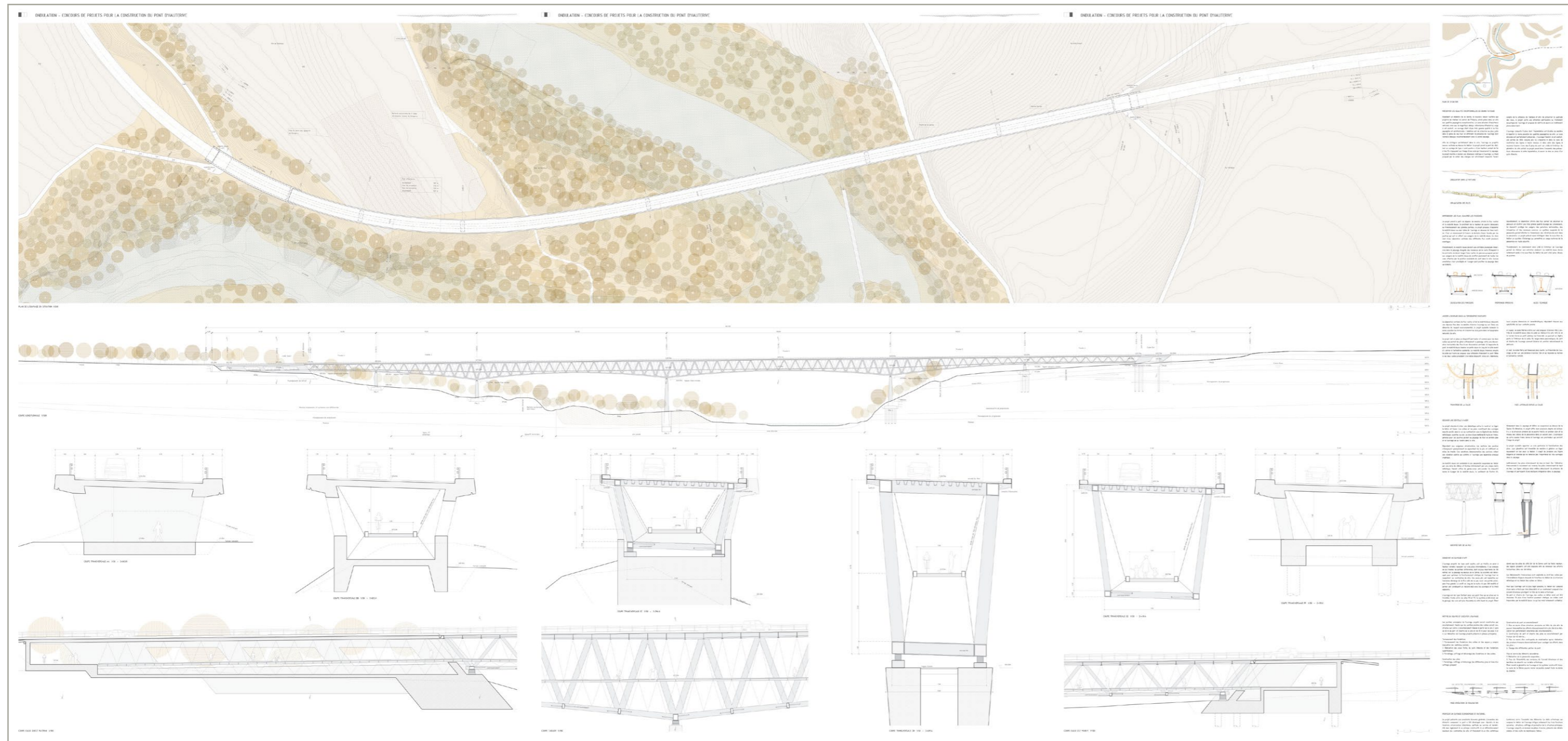
The architectural drawings include a long elevation of the bridge deck, showing the central pylon and the stay cables. Below this are various cross-sections and details of the pylon structure, including the base and the upper sections. A plan view shows the bridge's alignment along the river. The drawings are labeled with various technical specifications and dimensions.

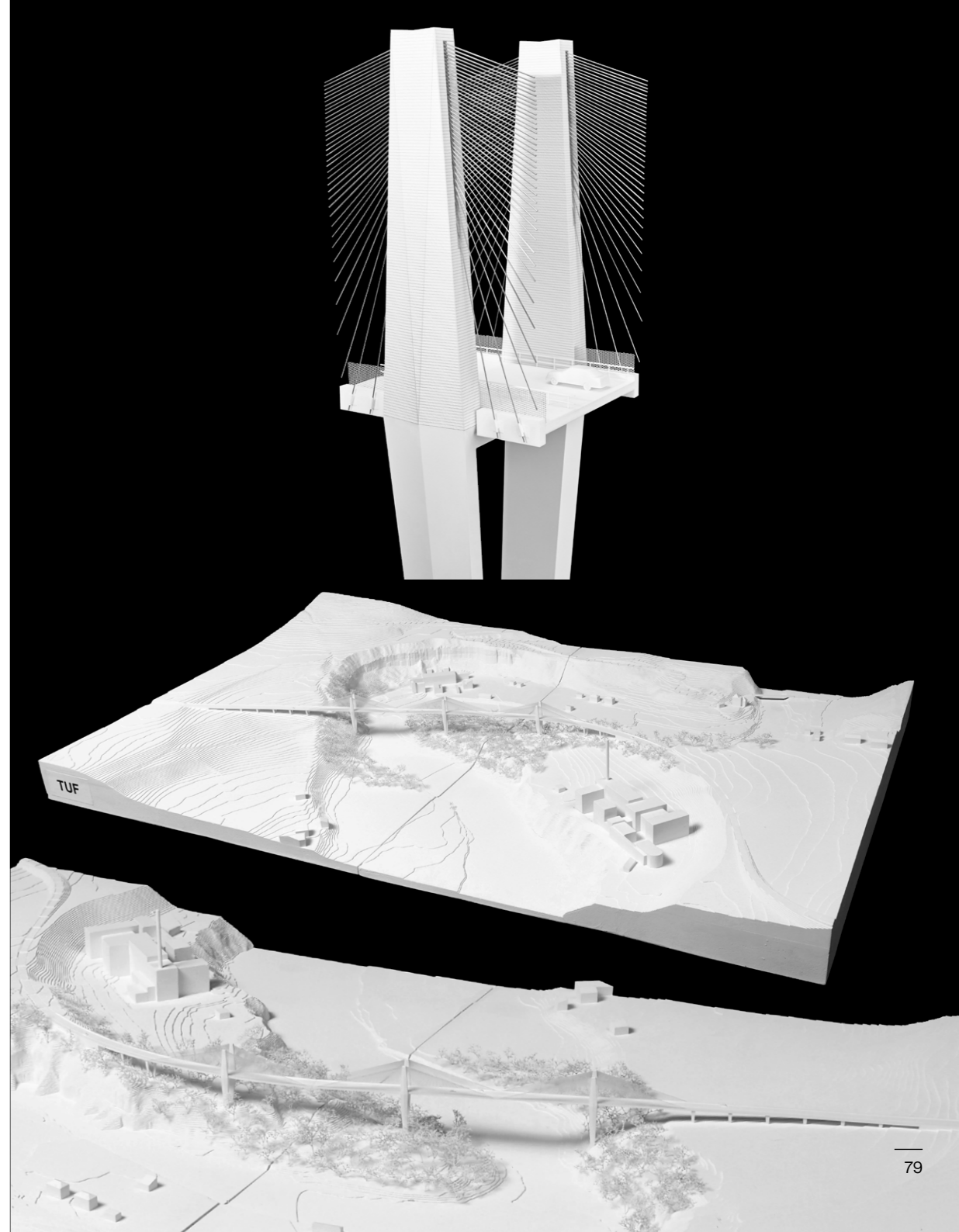
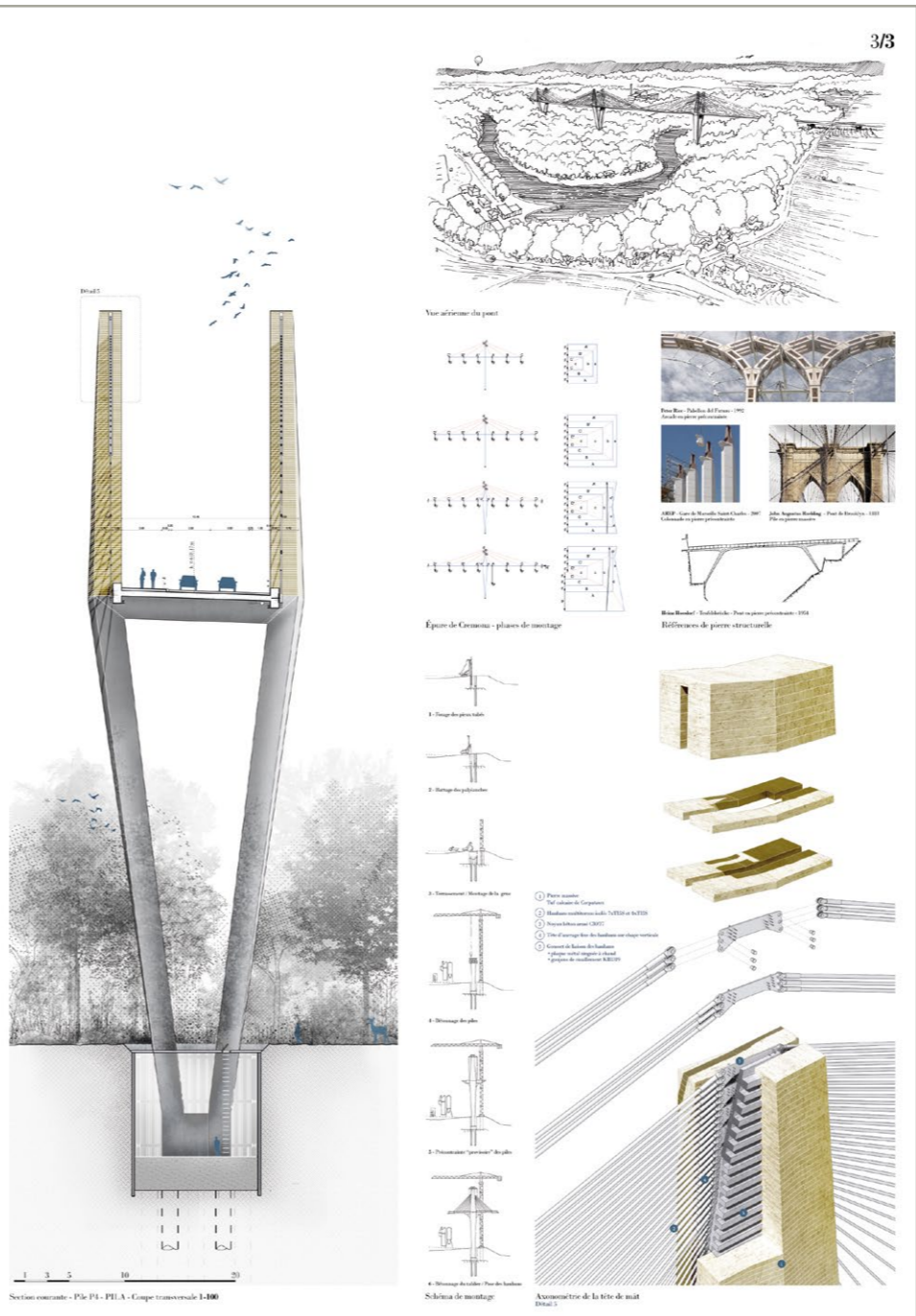
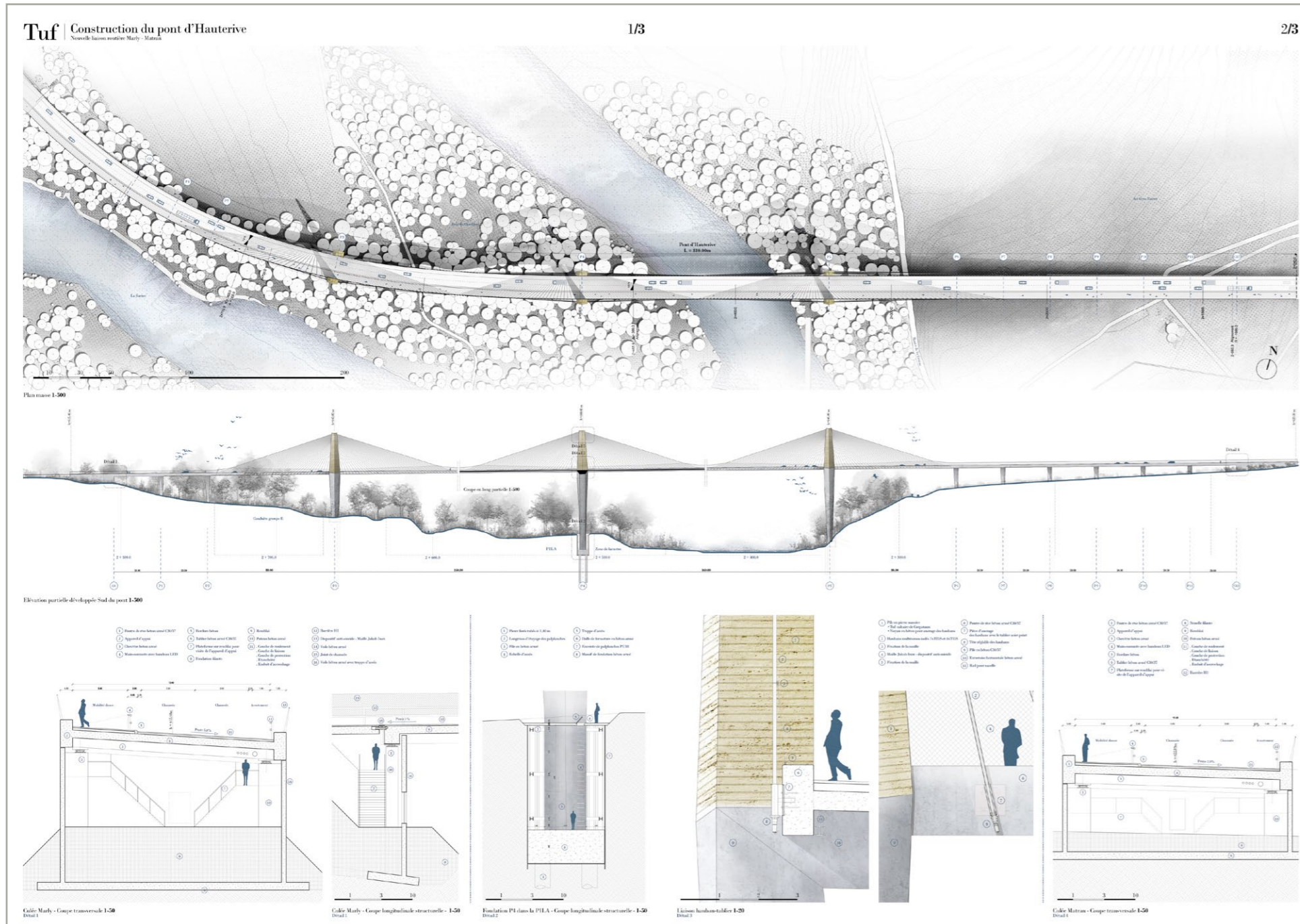


Projet n°10
Arèthâ

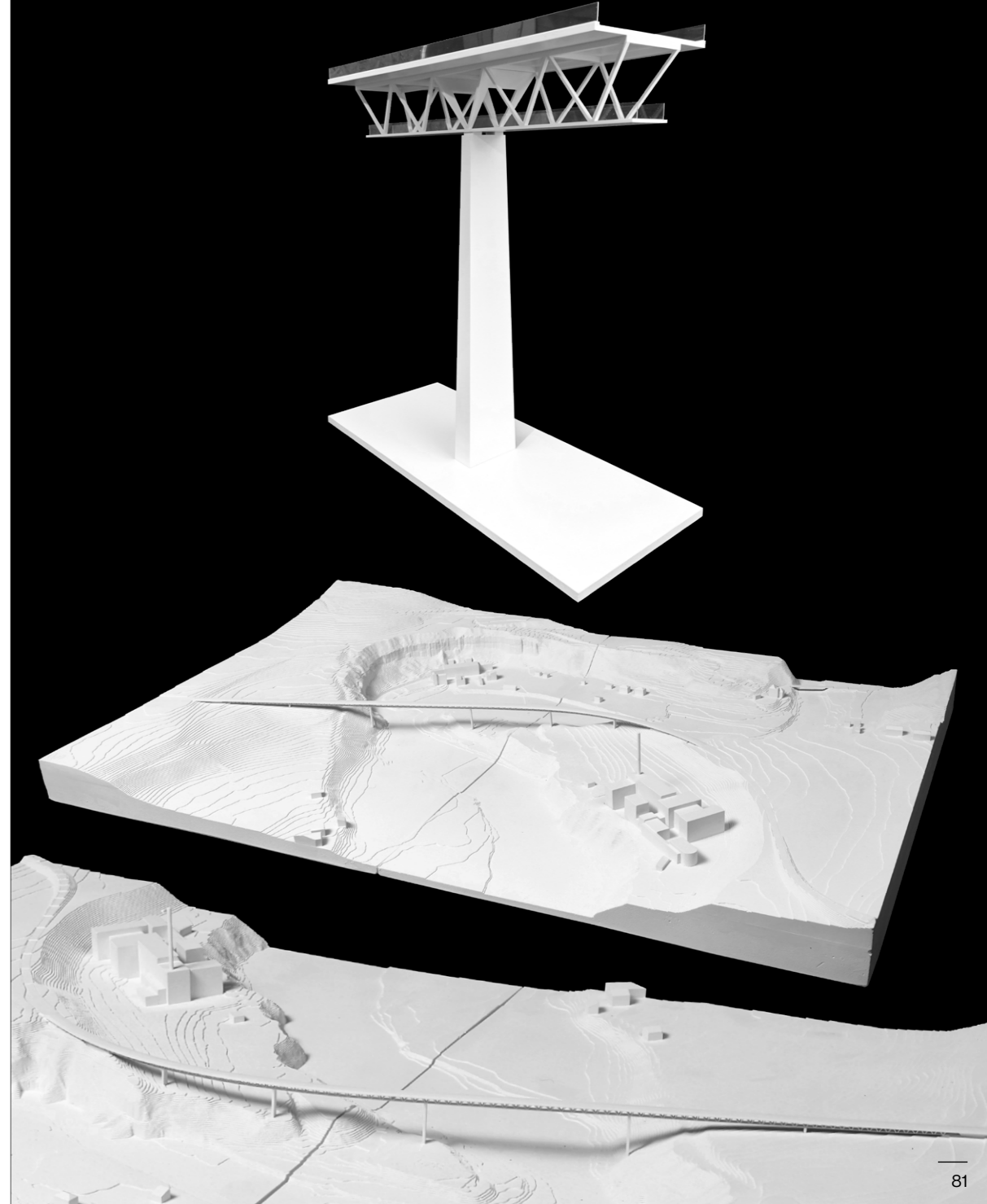
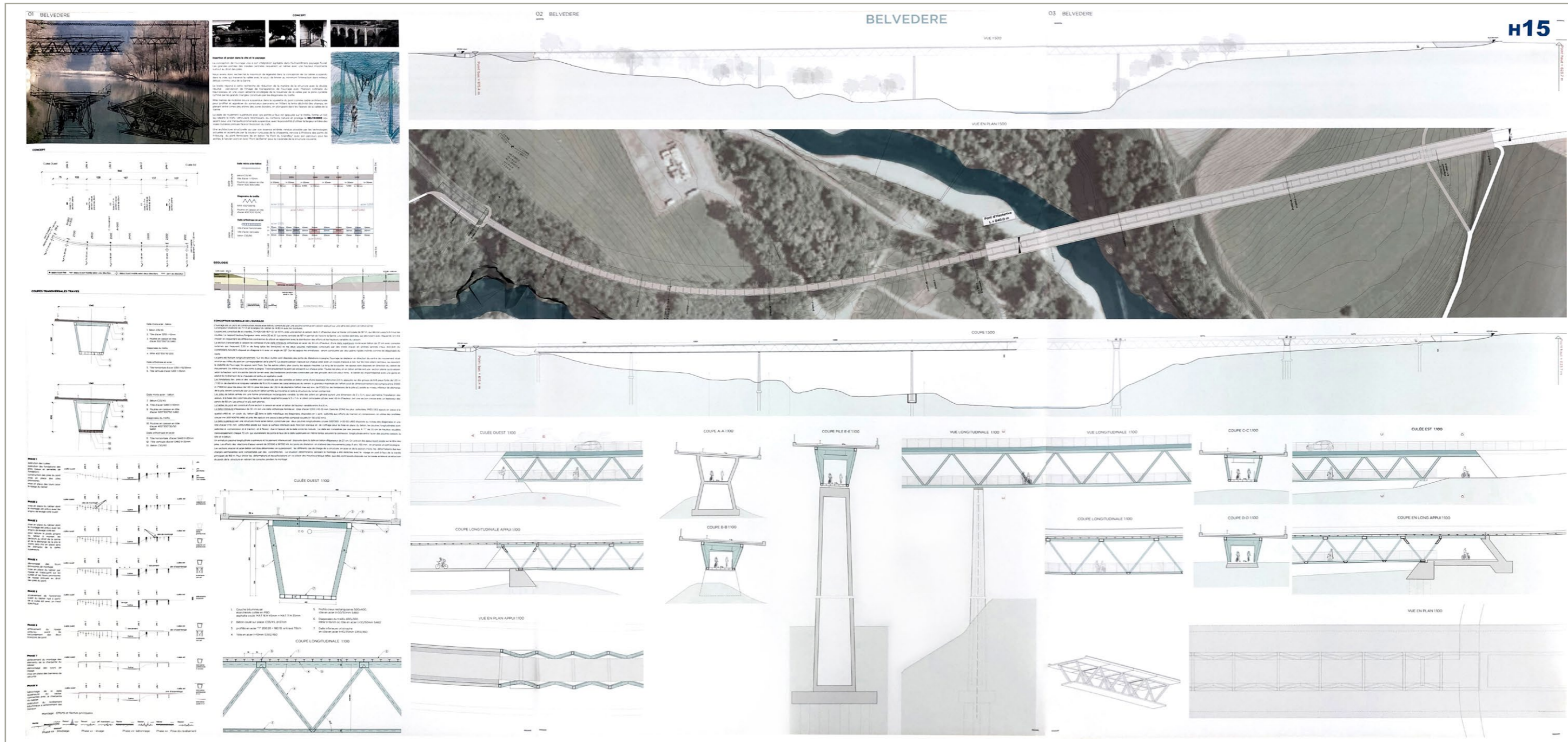


Projet n°11
Ondulation

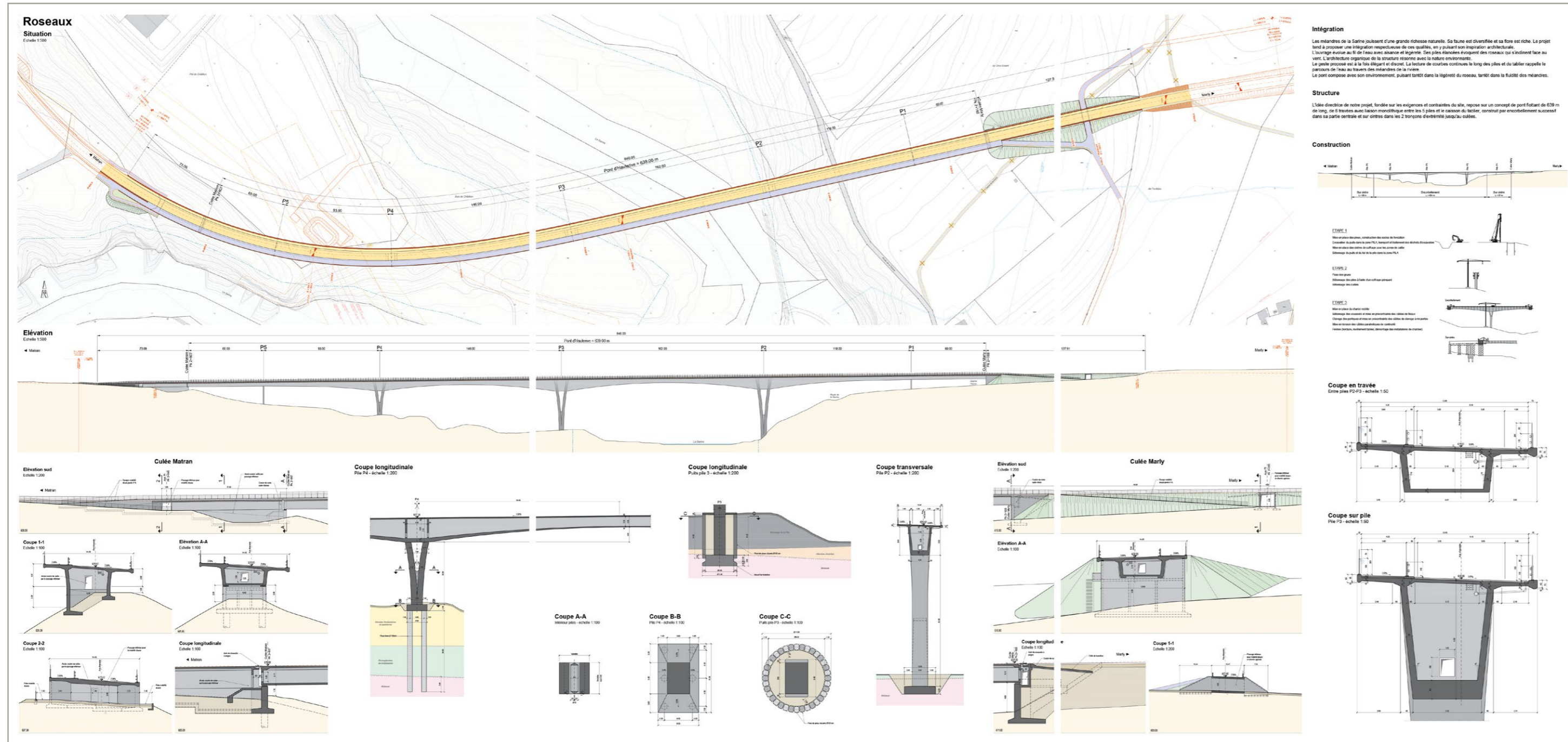




Projet n°15
Belvedere

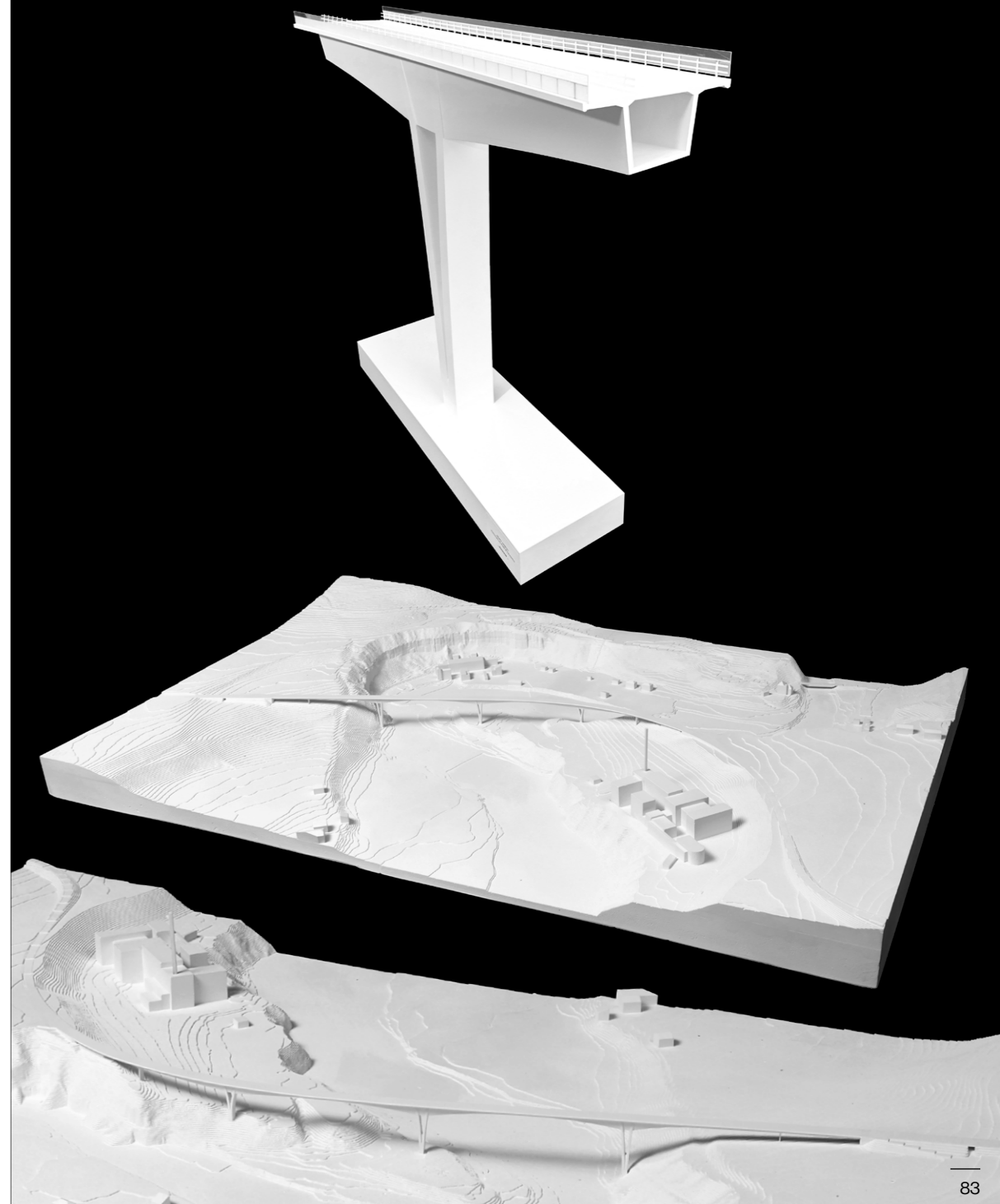
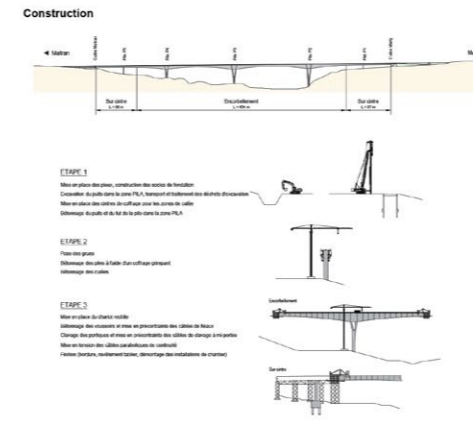


Projet n°16
Roseaux

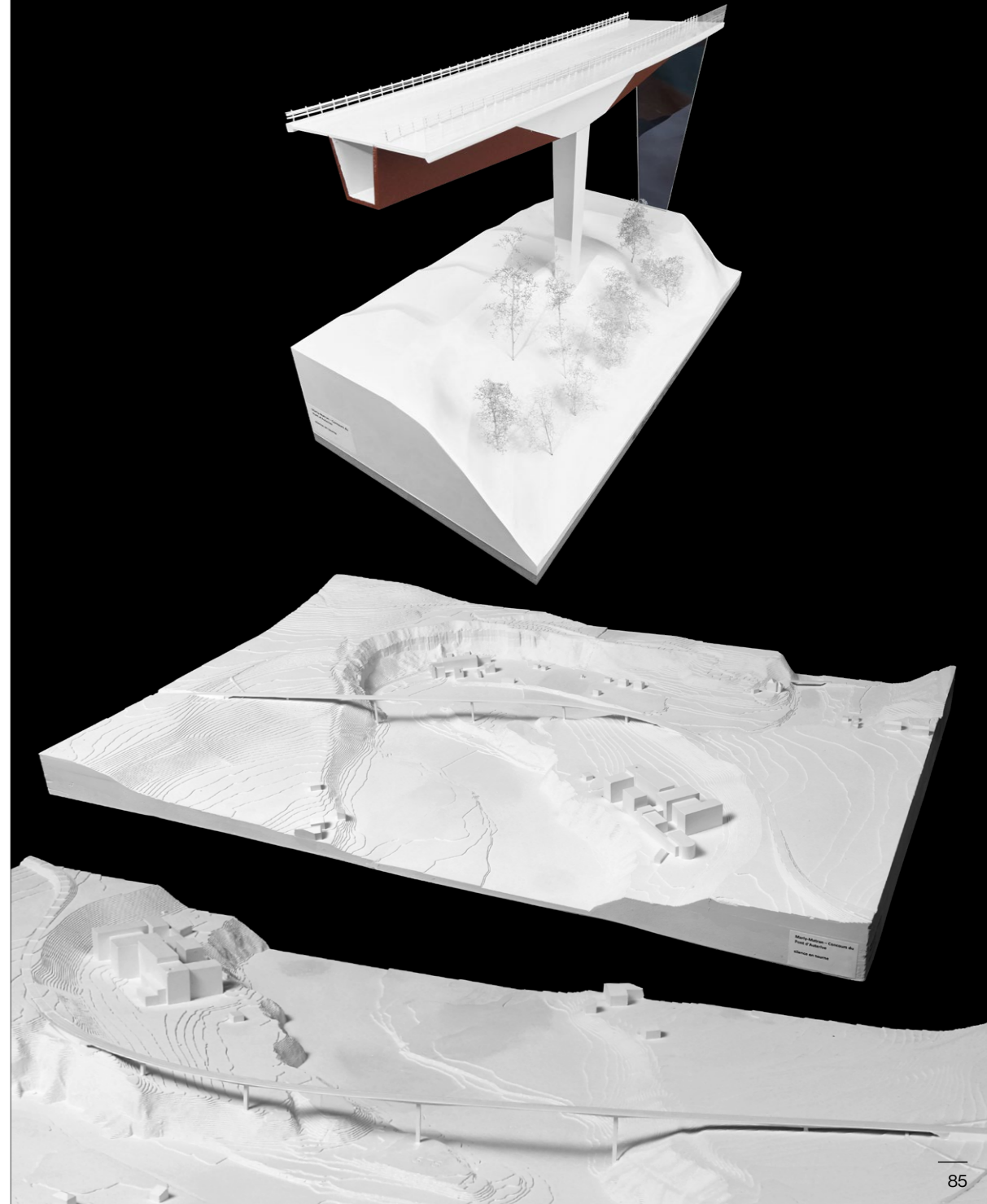
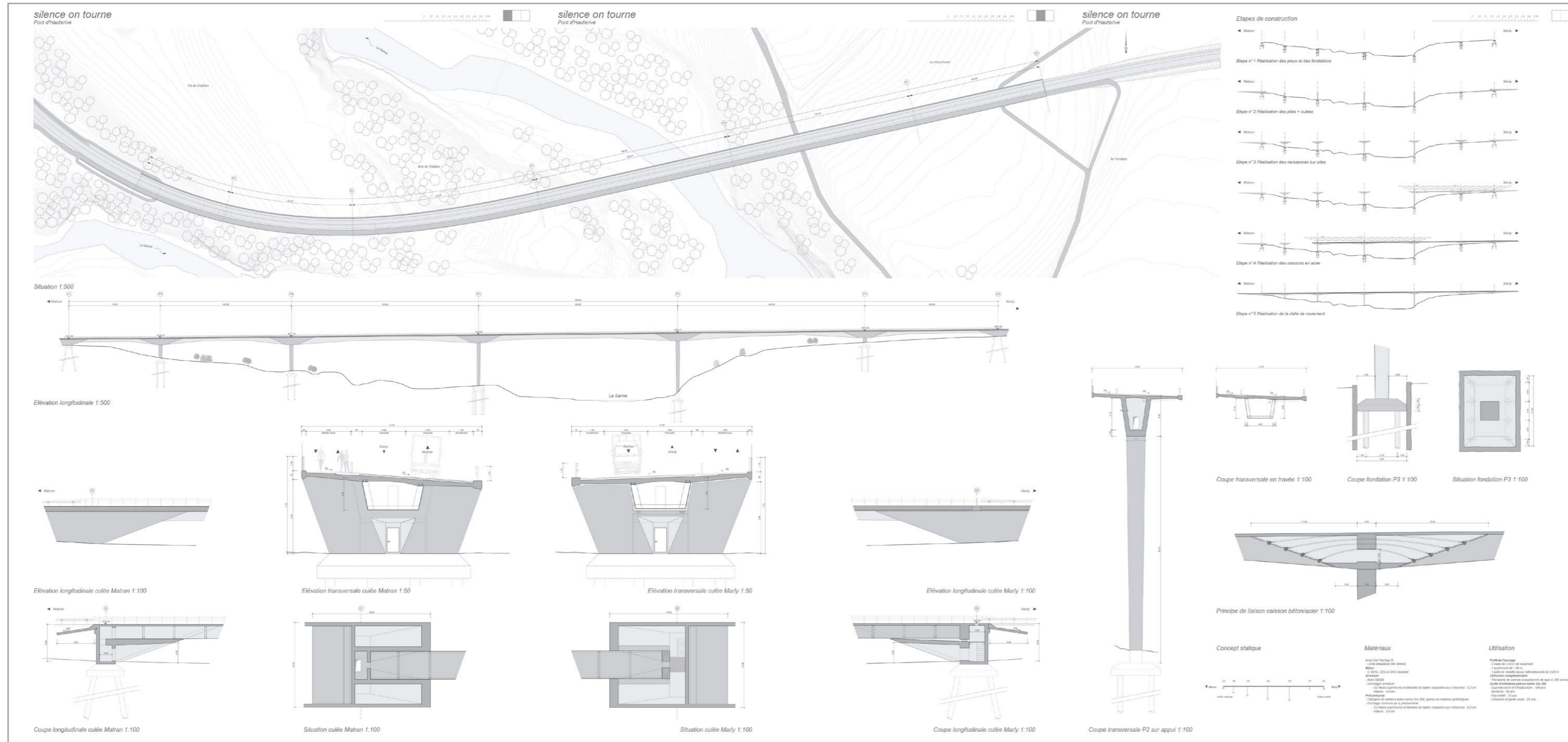


Intégration
Les méandres de la Sarine jouissent d'une grande richesse naturelle. Sa faune est diversifiée et sa flore est riche. Le projet tend à proposer une intégration respectueuse de ces qualités, en y ajoutant son inspiration architecturale. L'ouvrage évolue au fil de l'eau avec aisance et légèreté. Ses piles élancées évoquent des roseaux qui s'inclinent face au vent. L'architecture organique de la structure résonne avec la nature environnante. Le genre proposé est à la fois élégant et discret. La lecture de courbes continues le long des piles et du tablier rappelle le parcours de l'eau au travers des méandres de la rivière. Le pont compose avec son environnement, puisant tantôt dans la légèreté du roseau, tantôt dans la fluidité des méandres.

Structure
L'idée directrice de notre projet, fondée sur les exigences et contraintes du site, repose sur un concept de pont flottant de 639 m de long, de 8 travées avec laçon monolithique entre les piles et le caisson du tablier, construit par encorbètements successifs dans sa partie centrale et sur ombres dans les 2 tronçons d'extrémité jusqu'au culées.



Projet n°17
 Silence
 on tourne



Projet n°19
Hautes
Rives

HAUTES RIVES Marly-Matran – Concours du Pont d'Hauterive

Le nouveau pont, qui fait partie de la future liaison routière entre Marly et Matran, traverse le méandre de la Sarine deux boucles en aval de l'abbaye d'Hauterive.

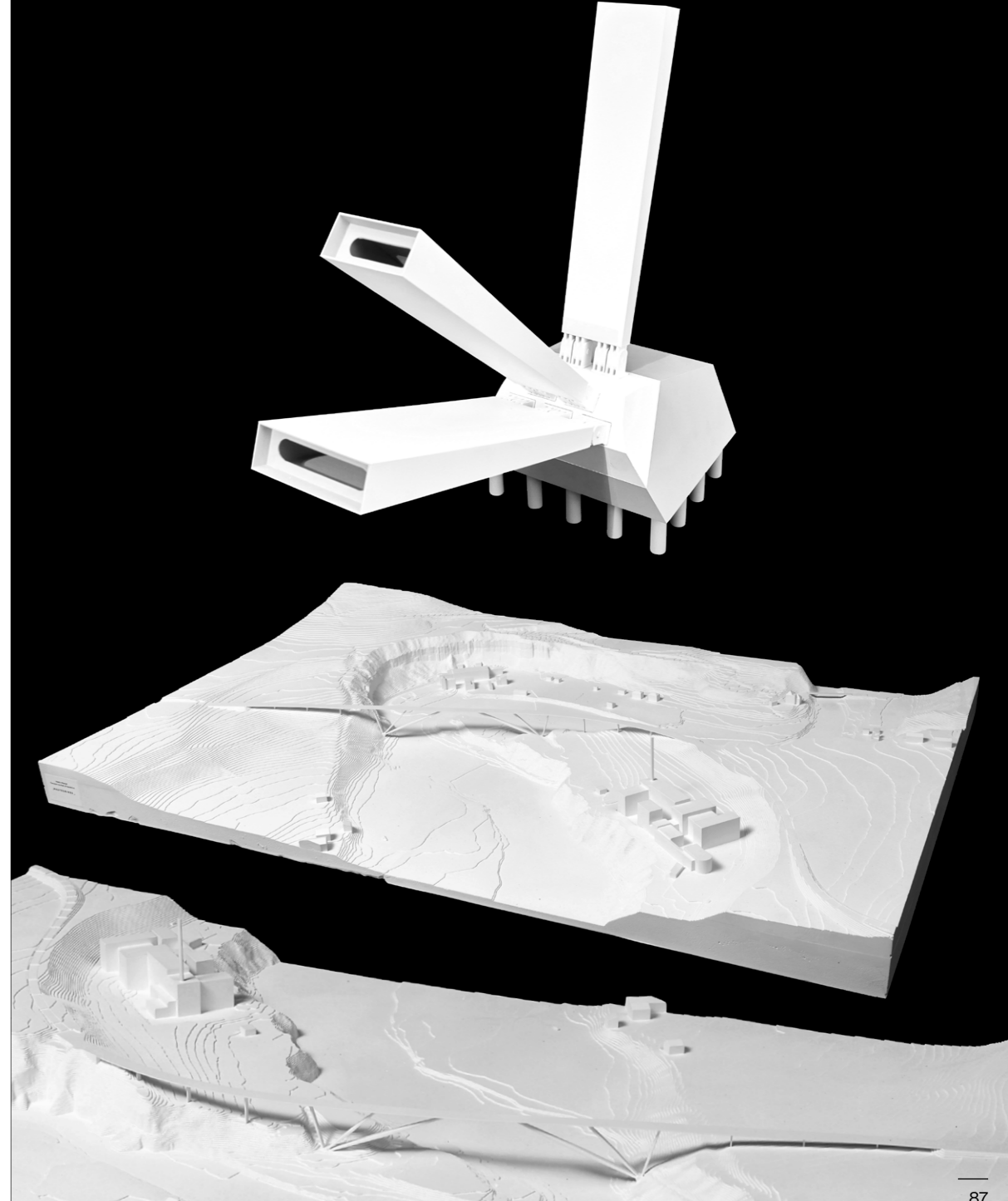
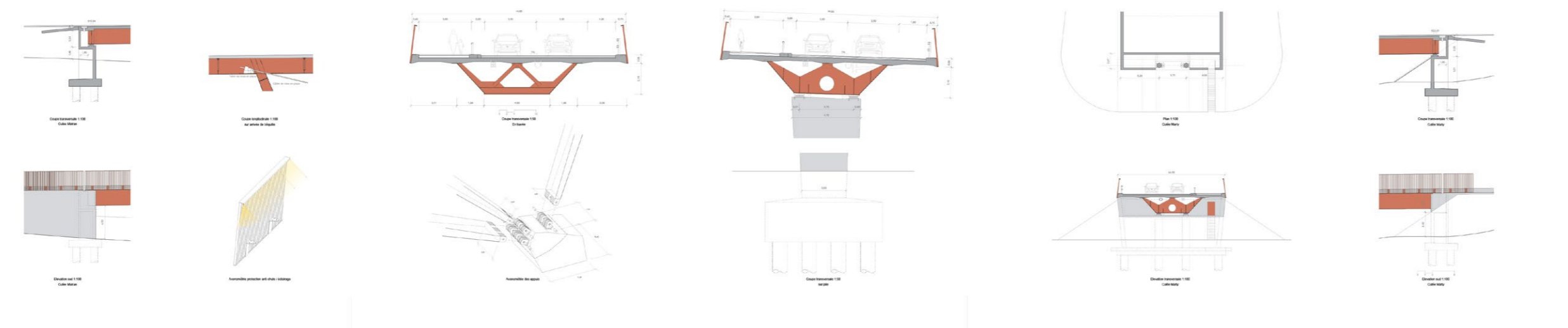
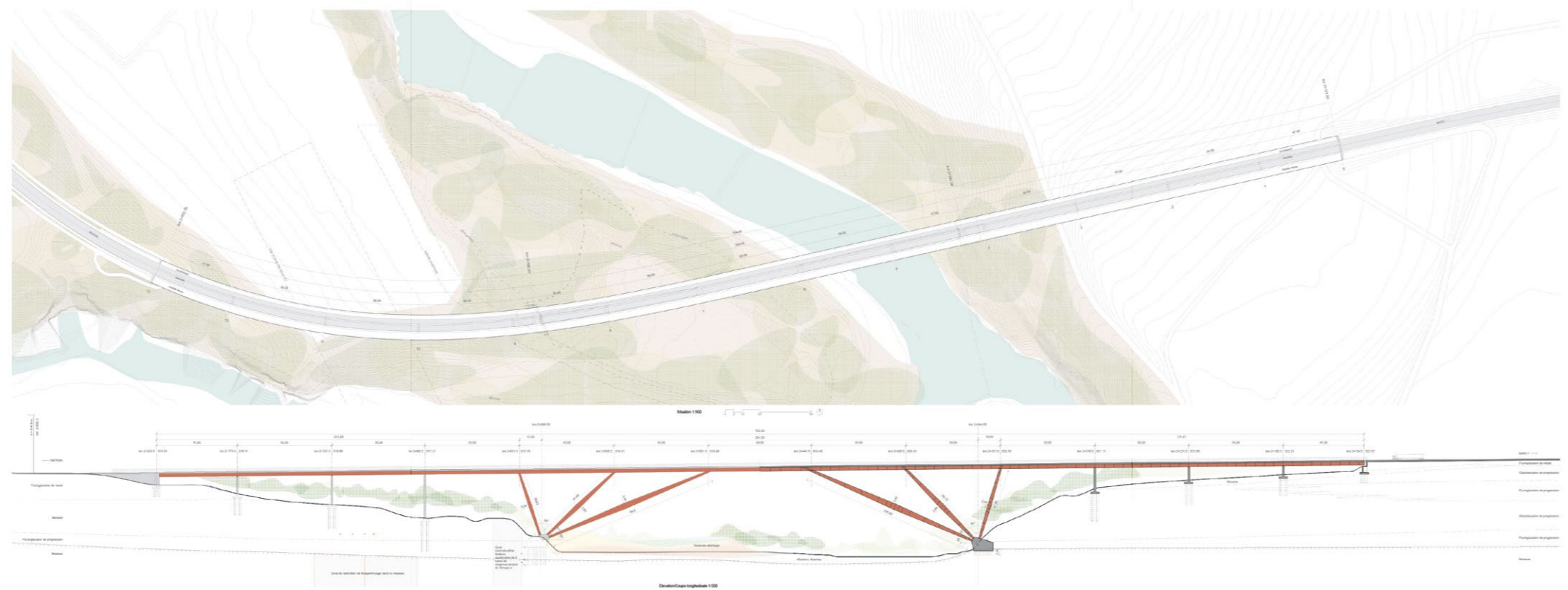
Le contexte naturel est caractérisé par les « hautes rives » creusées par la Sarine. Au cours des millénaires, elle a sculpté d'impressionnantes falaises hautes de plusieurs dizaines de mètres dans de solides dépôts fluvioglaciaires. Le contexte construit se compose de deux volumes majeurs : en bordure de la Sarine, la centrale hydroélectrique du lac de la Gruyère, et sur la colline d'en face, une usine de traitement des déchets. Entre ces deux bâtiments, le nouveau pont d'Hauterive traverse la rivière en passant au-dessus d'une colline artificielle – ancienne déchèterie des années 1980, extrêmement polluée – qui recouvre en partie une zone alluviale protégée pour sa biodiversité exemplaire.

Côté Matran, le pont pose ses piles en béton tous les 55m en longeant le bord de la falaise, puis dans un élan unique de 254m, il enjambe la rivière au-dessus de la boucle fluviale qui suit. Les éléments du tablier, de 55m chacun – à l'exception de l'élément central de 60m – sont supportés par deux triades de béquilles en acier. Côté Marly, l'ouvrage aligne ses piles en suivant à nouveau un rythme de 55m.

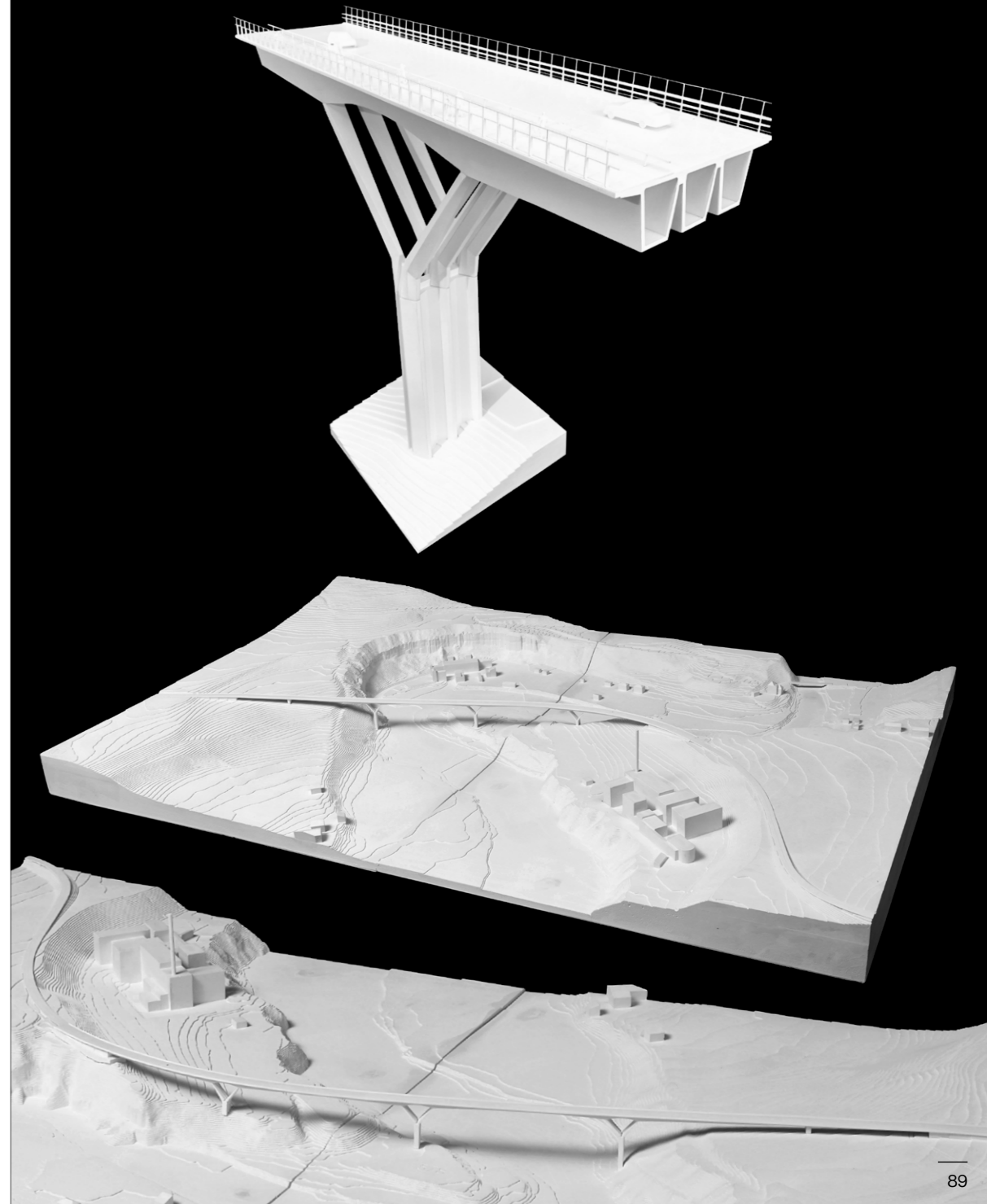
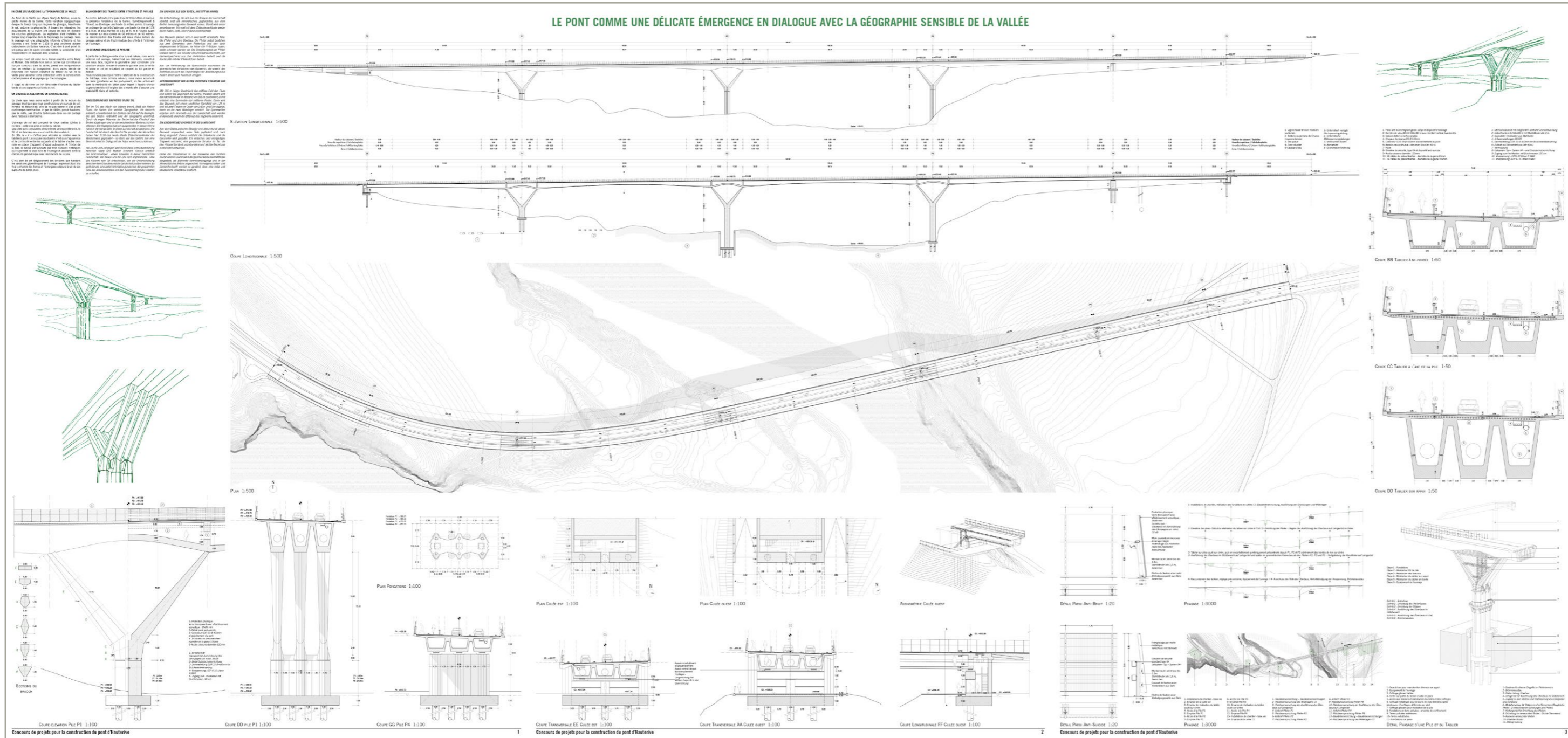
Cet ouvrage d'art est une construction mixte acier-béton. Le tablier en béton, en liaison avec son caisson en acier Corten, forme une structure performante qui trouve son avantage dans la mise en œuvre. Les béquilles sont construites verticalement, et ensuite inclinées dans leur position finale pour porter le tablier de la partie centrale du pont.

L'espacement entre les fondations de chaque groupe de trois béquilles est de 254m. Côté Matran, l'appui s'insère précisément entre le bord de la déchèterie et la zone de passage de câbles souterrains, pour s'ancrer dans la molasse. Côté Marly, la fondation est creusée dans la pente proche de la rivière, où elle trouve une assise solide dans la molasse.

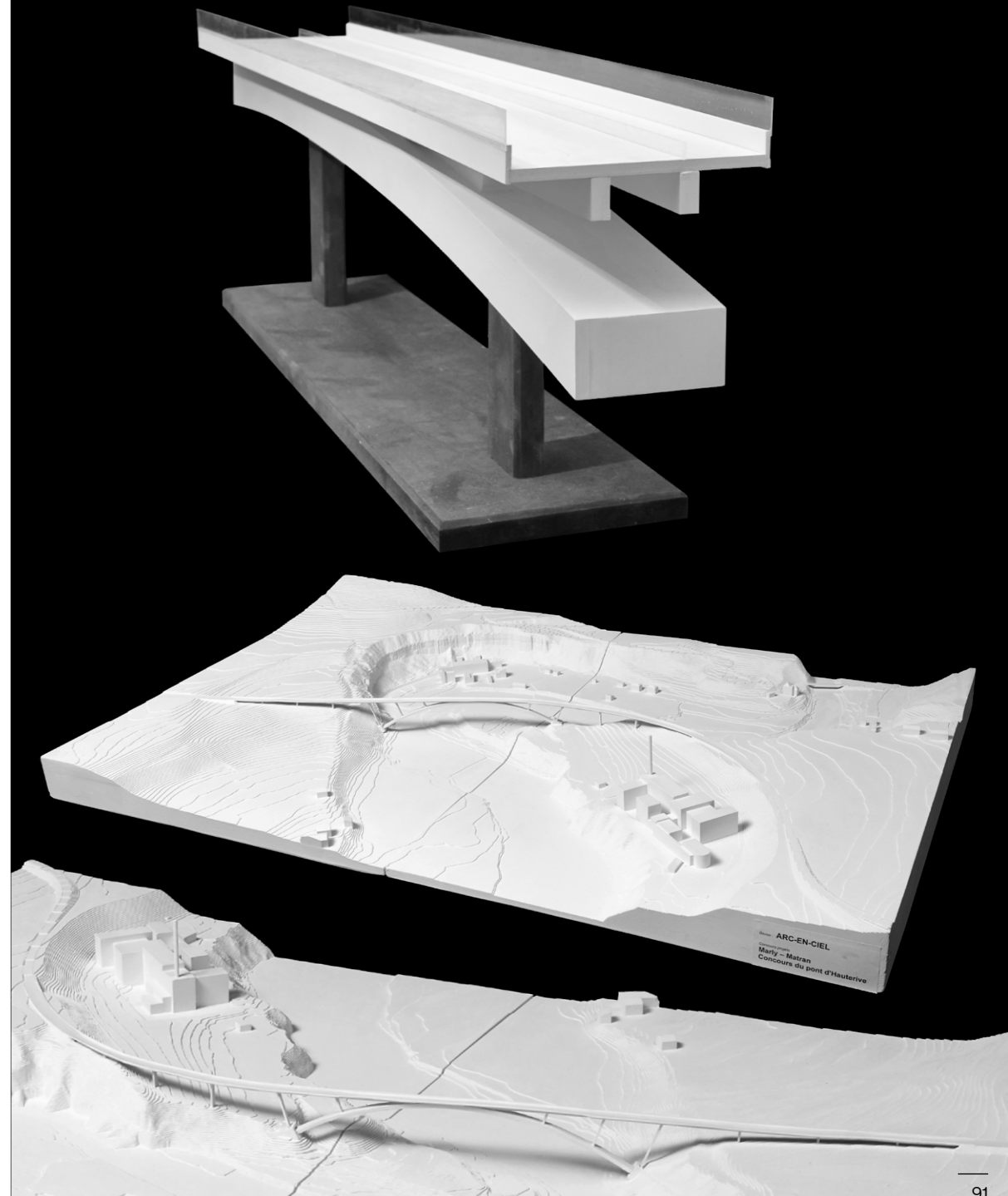
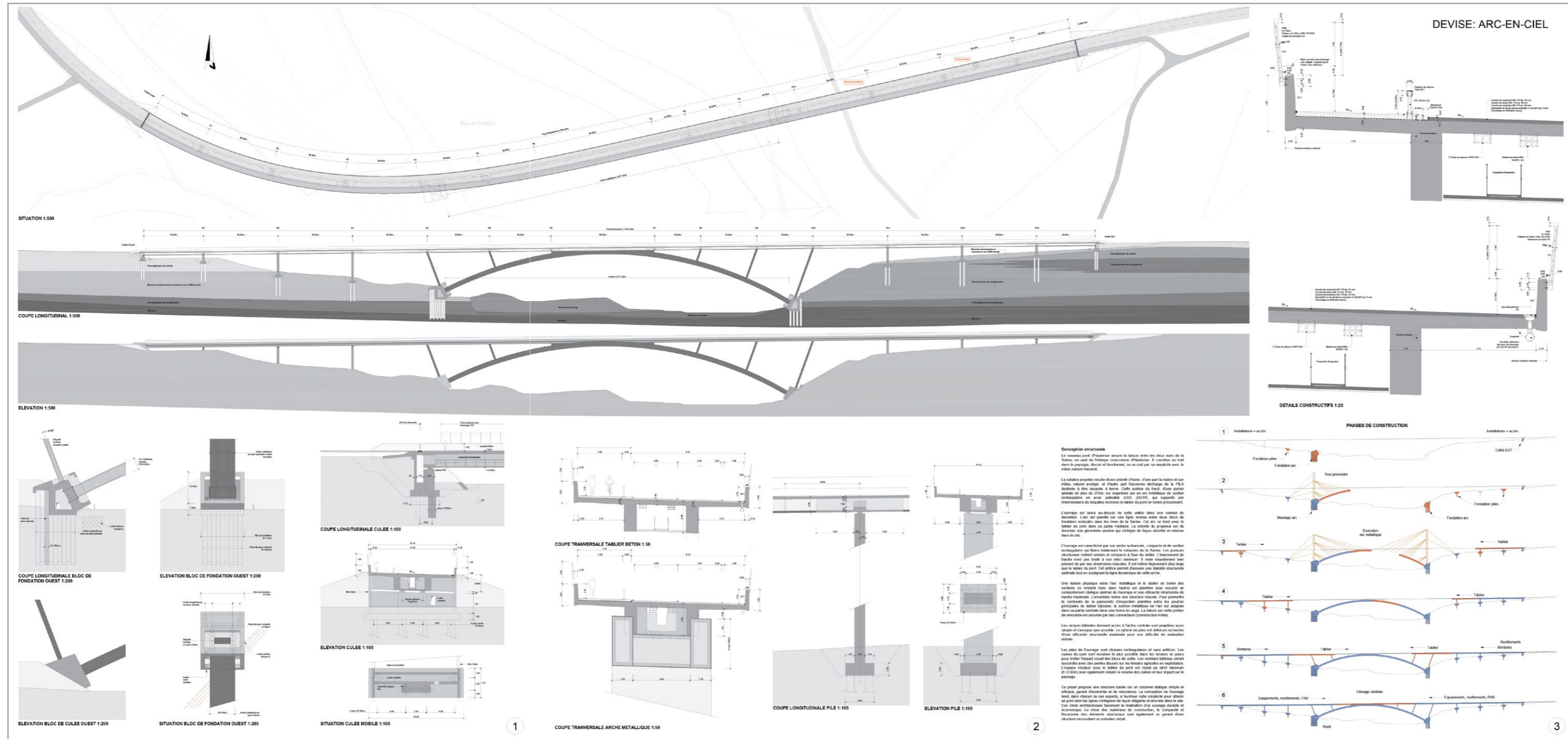
L'ouvrage d'art exprime une élégance robuste en dialogue avec une nature puissante. Le pragmatisme formel est en concordance avec les deux bâtiments industriels voisins.



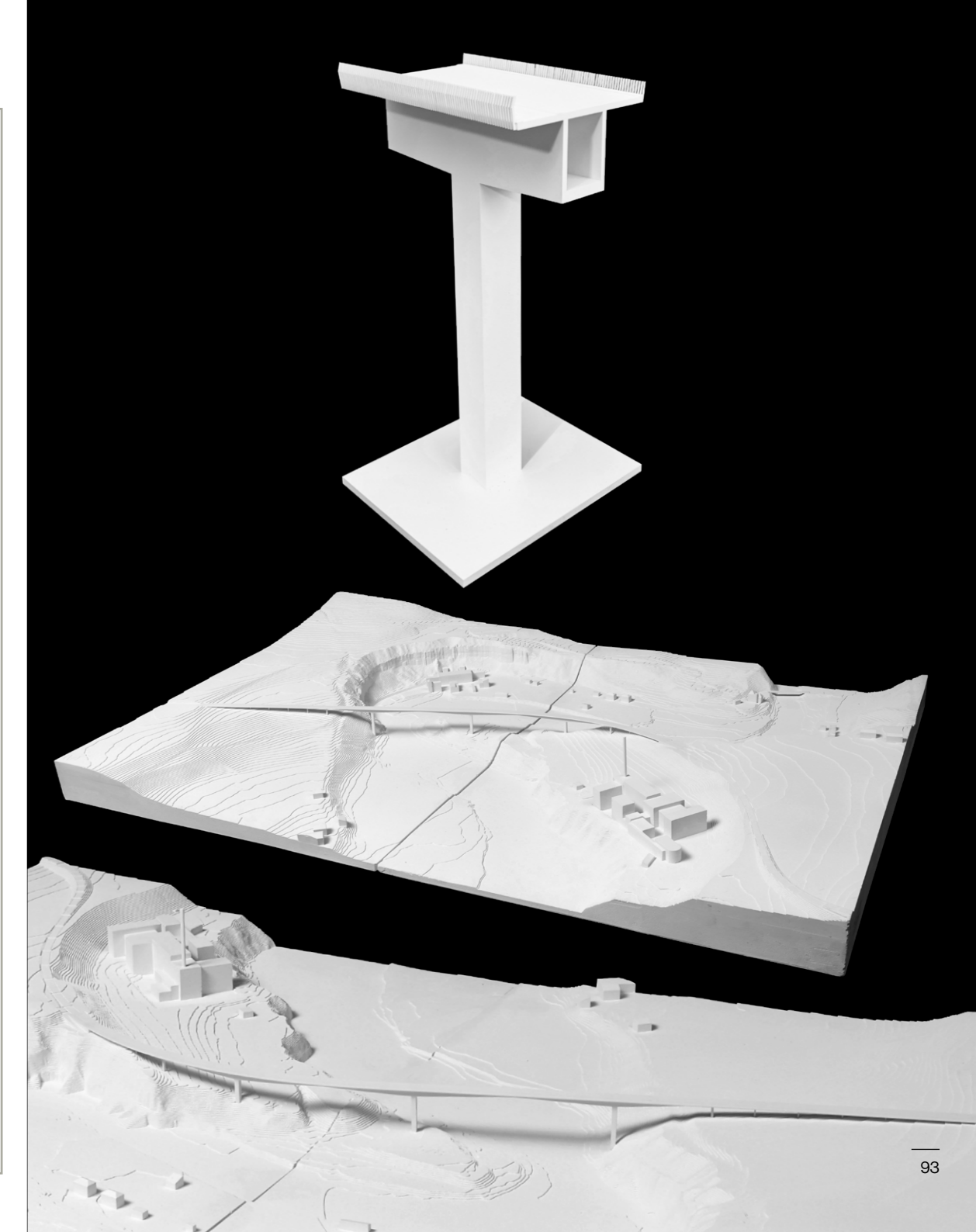
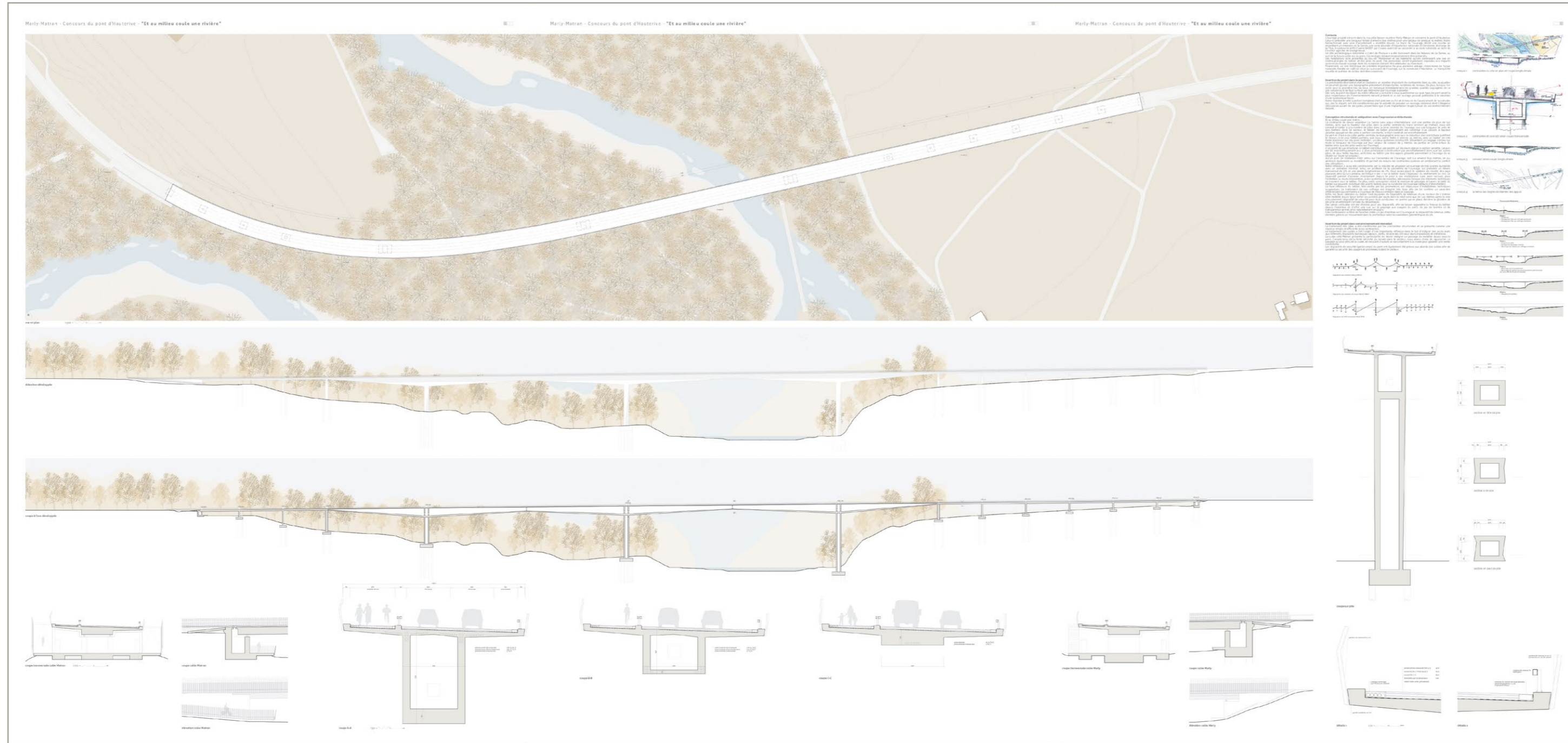
Projet n°20
Le pont
comme une
délicate
émergence
en dialogue
avec la
géographie
sensible de
la vallée



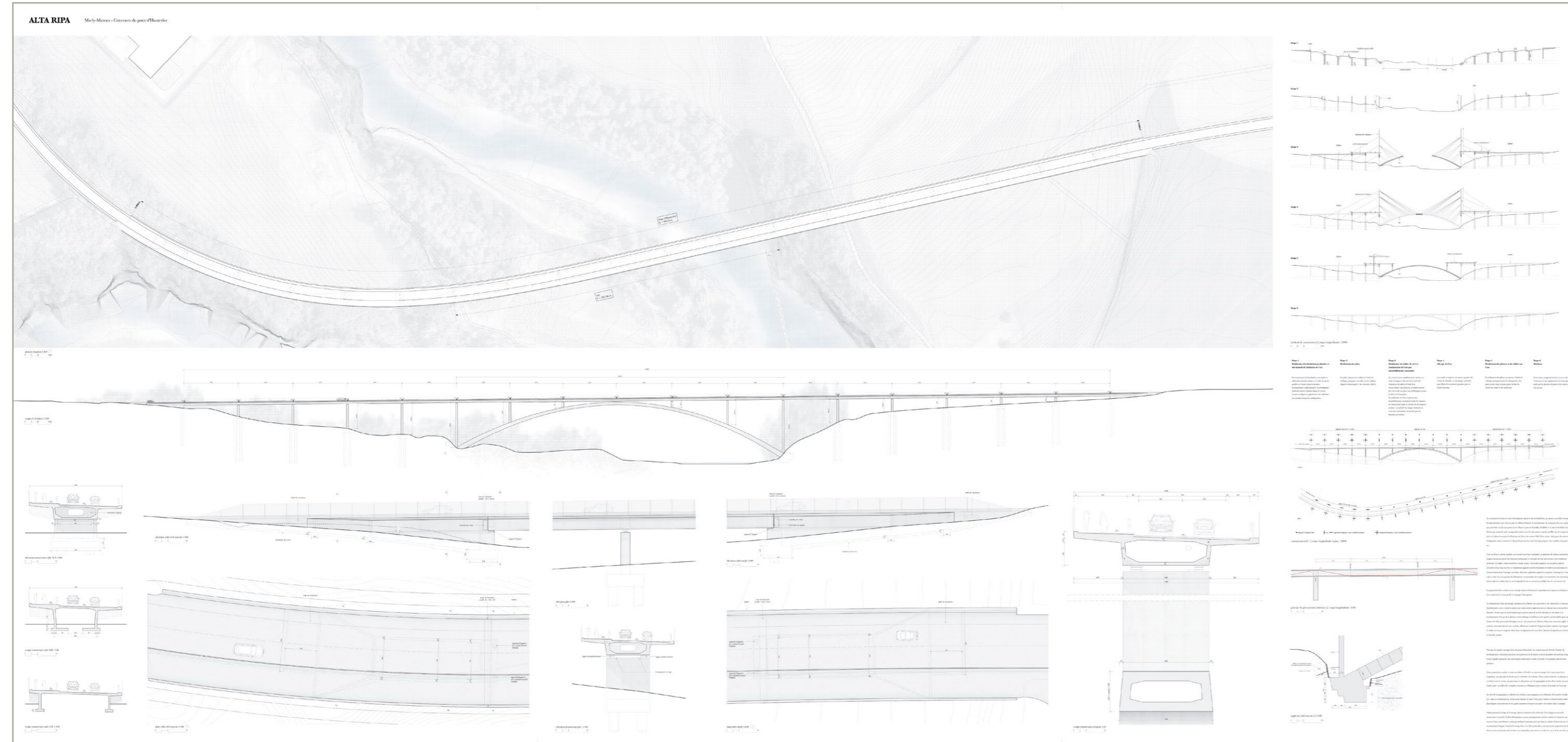
Projet n°23
Arc-en-ciel

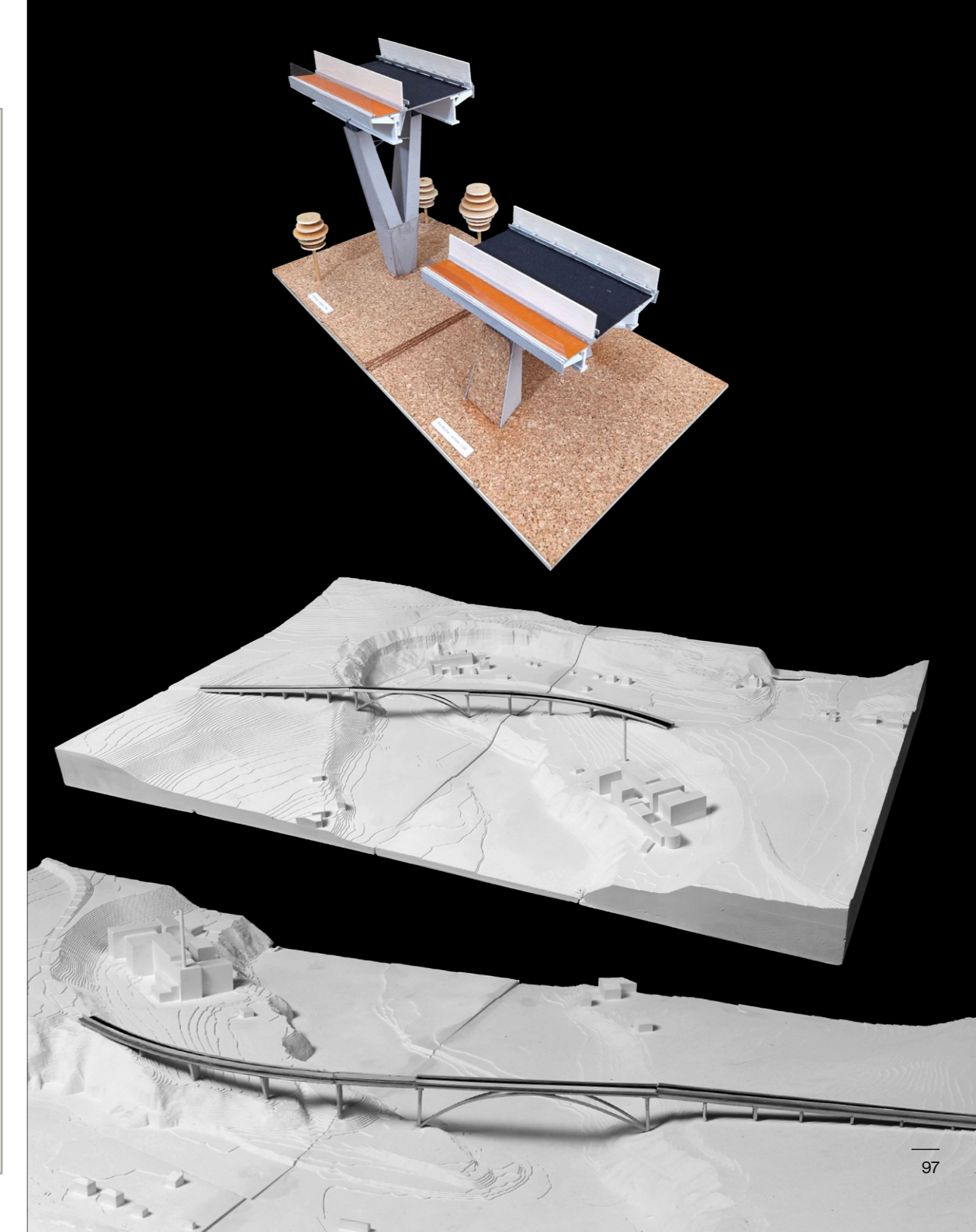
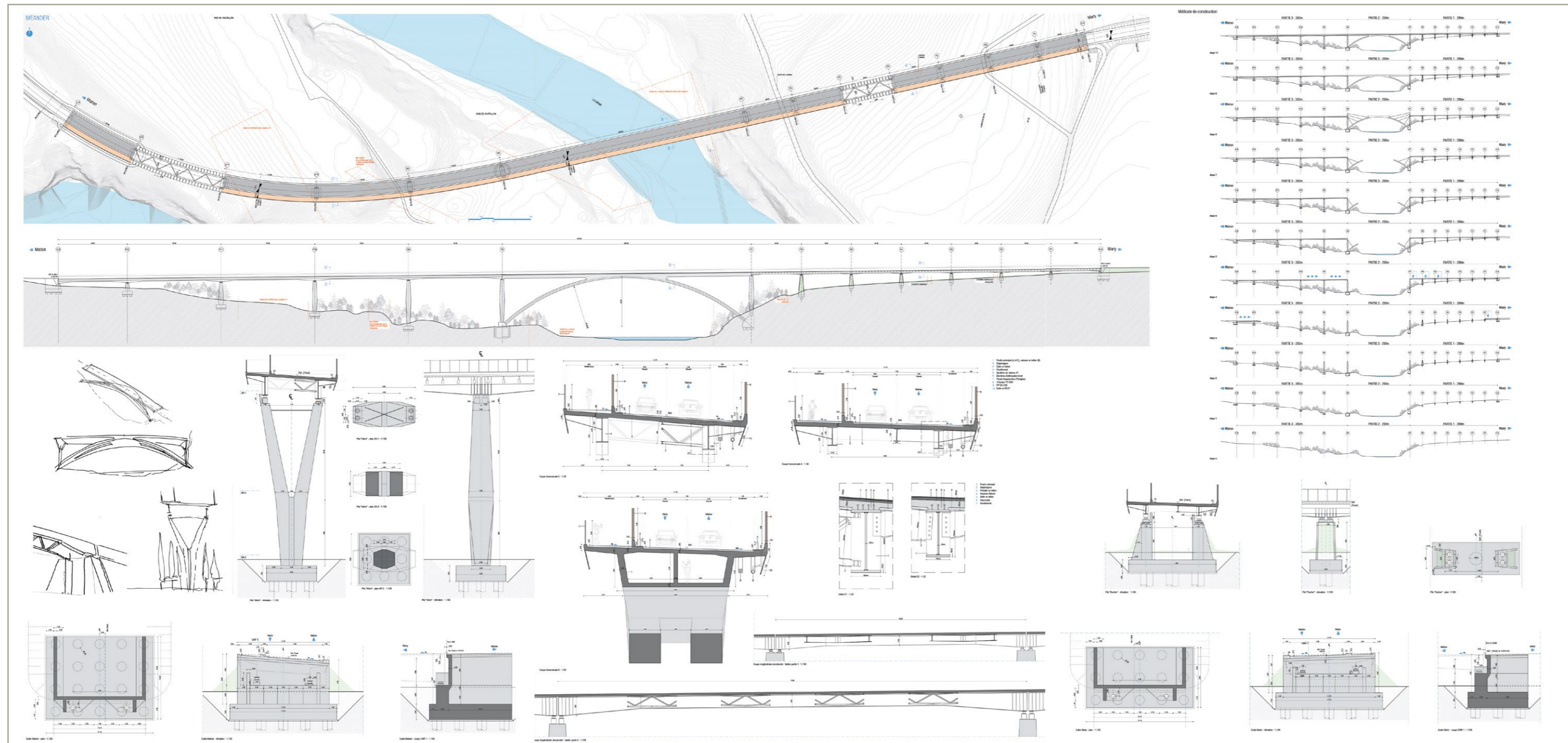


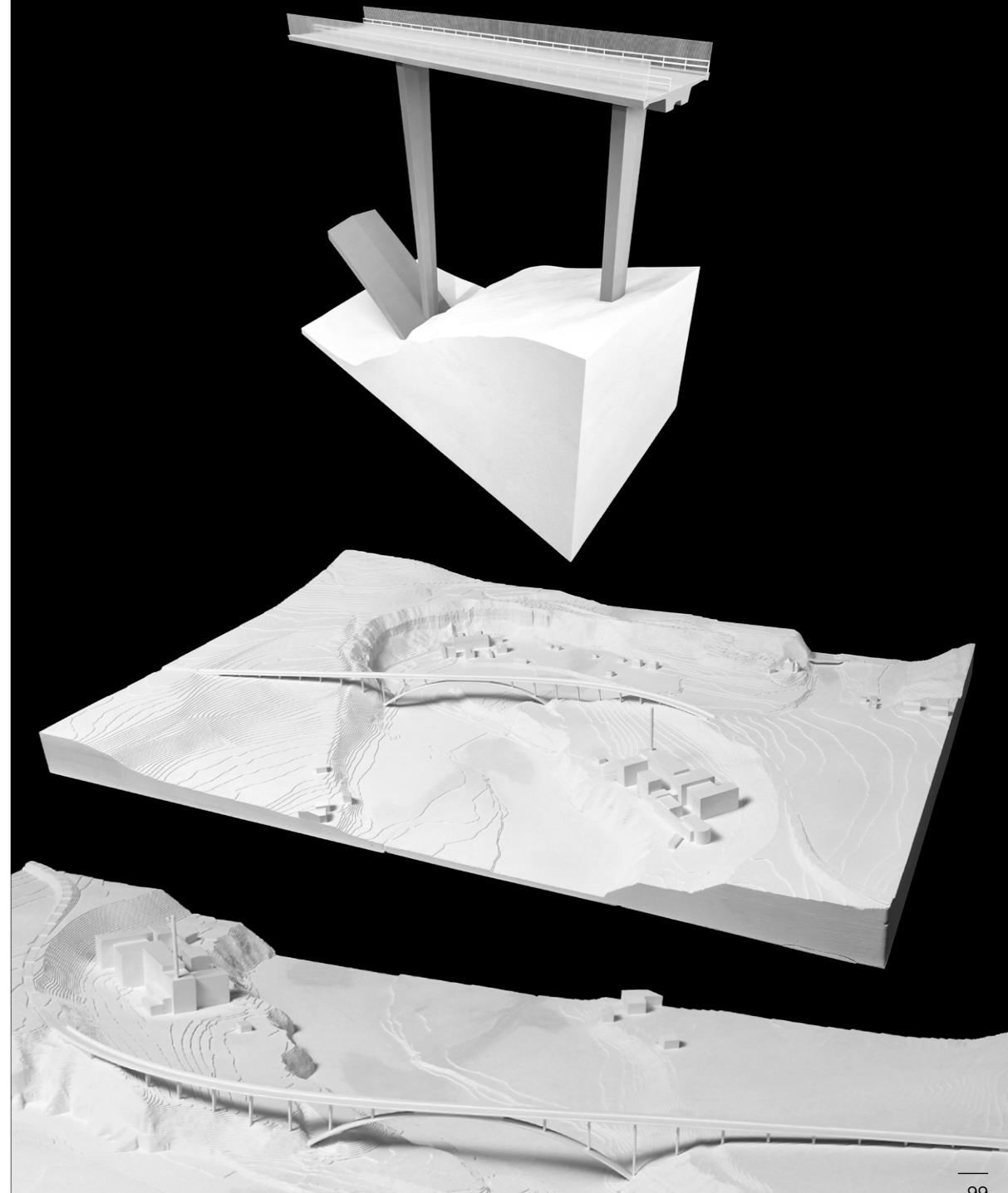
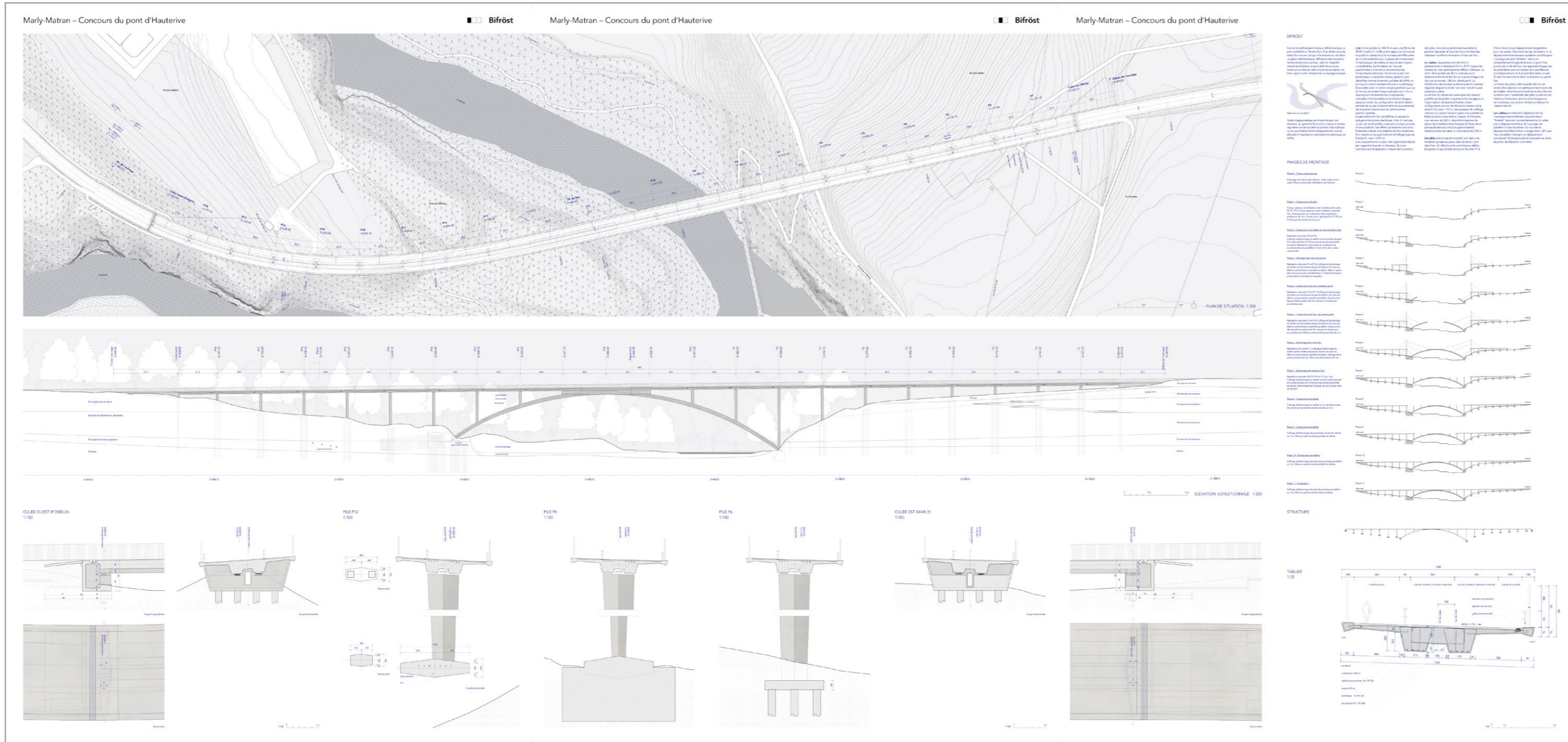
Projet n°24
Et au milieu
coule une
rivière

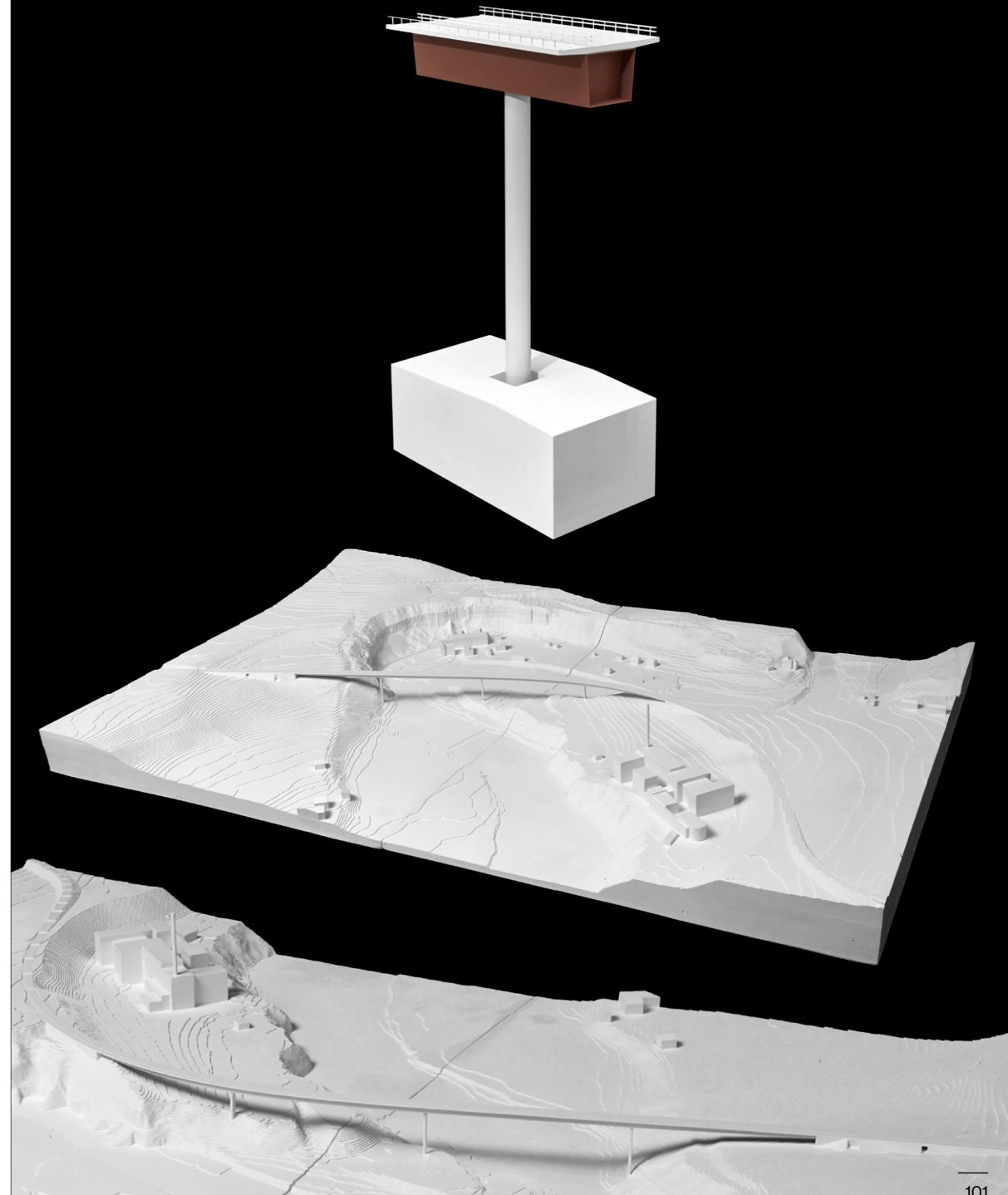
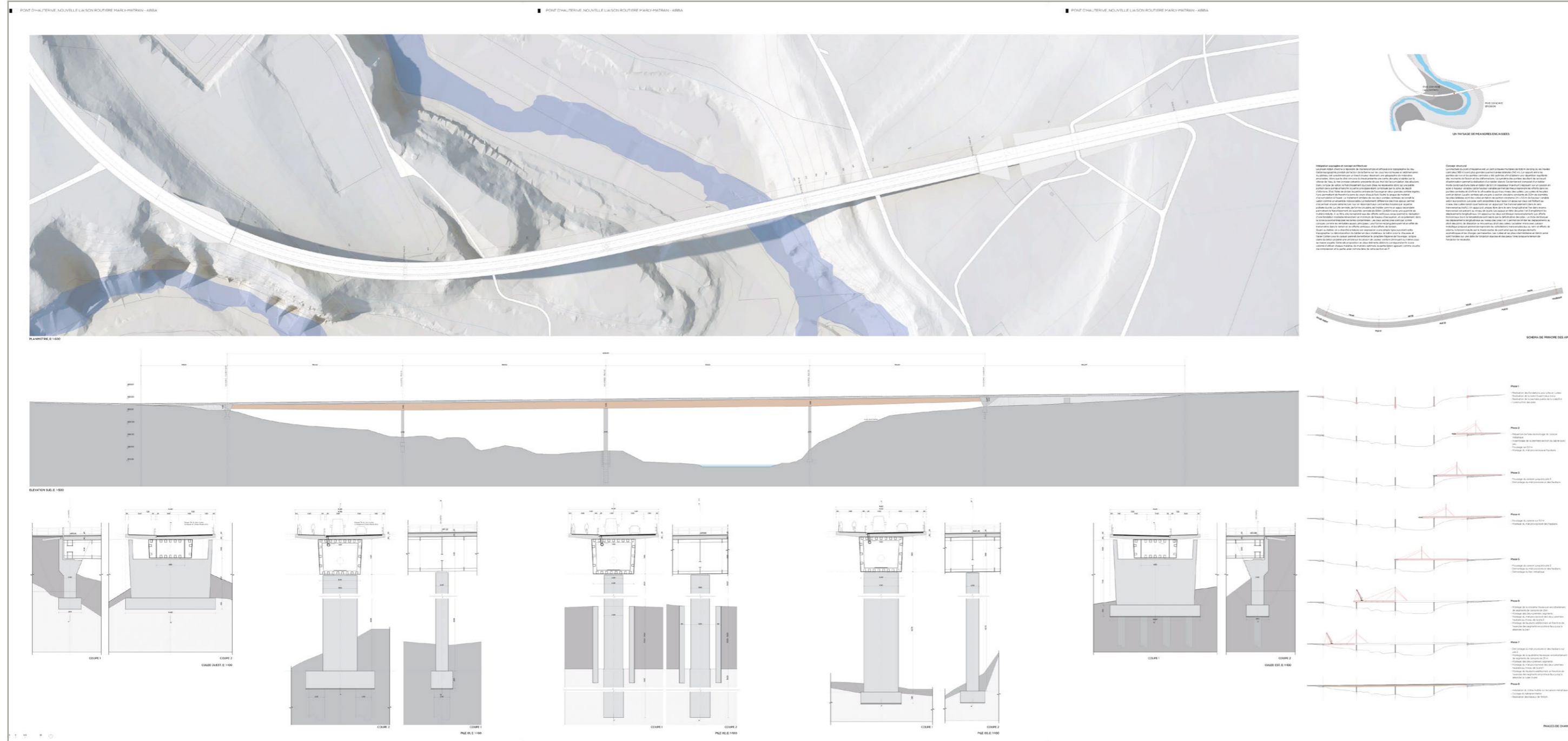


Projet n°25
Alta Ripa

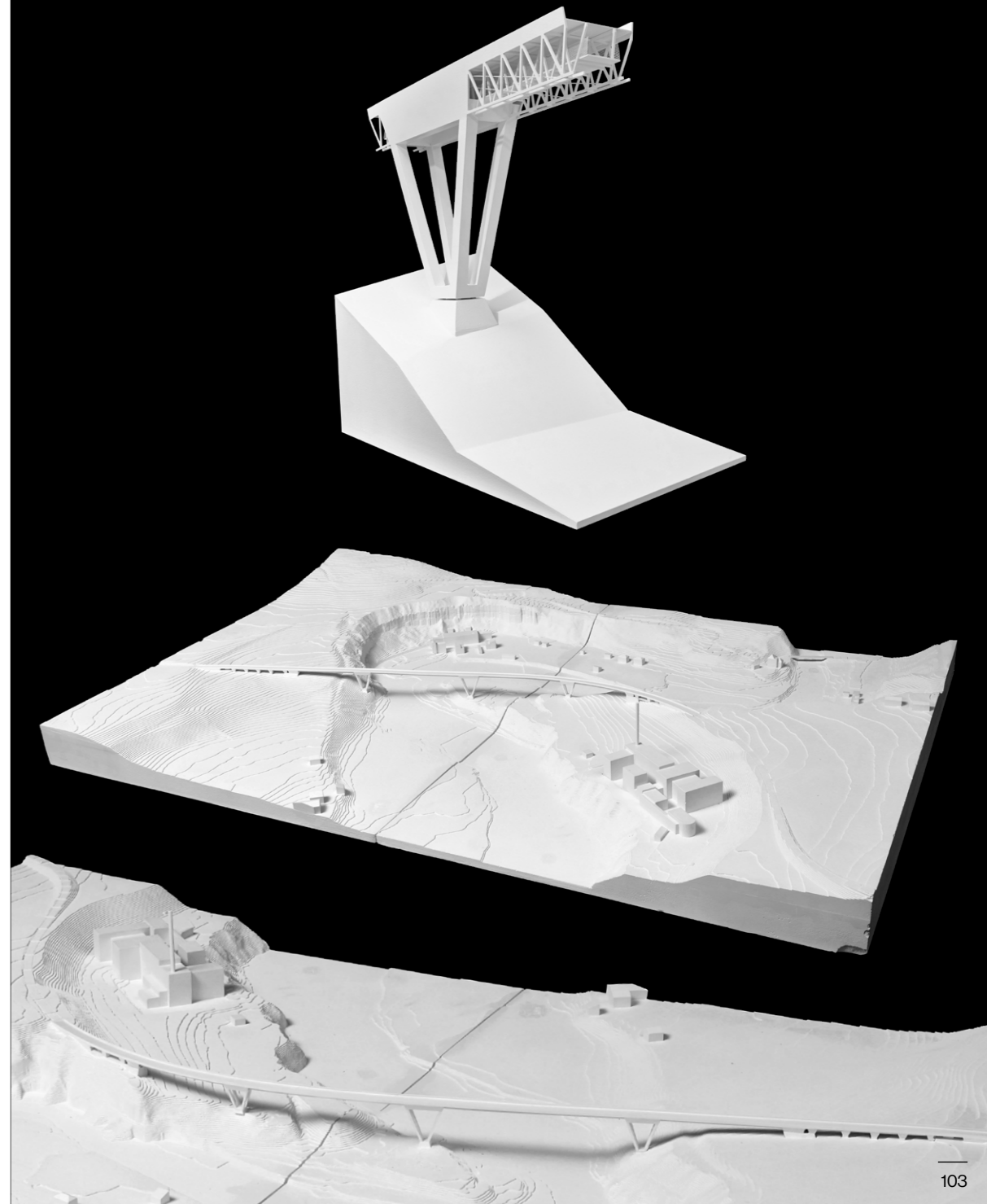
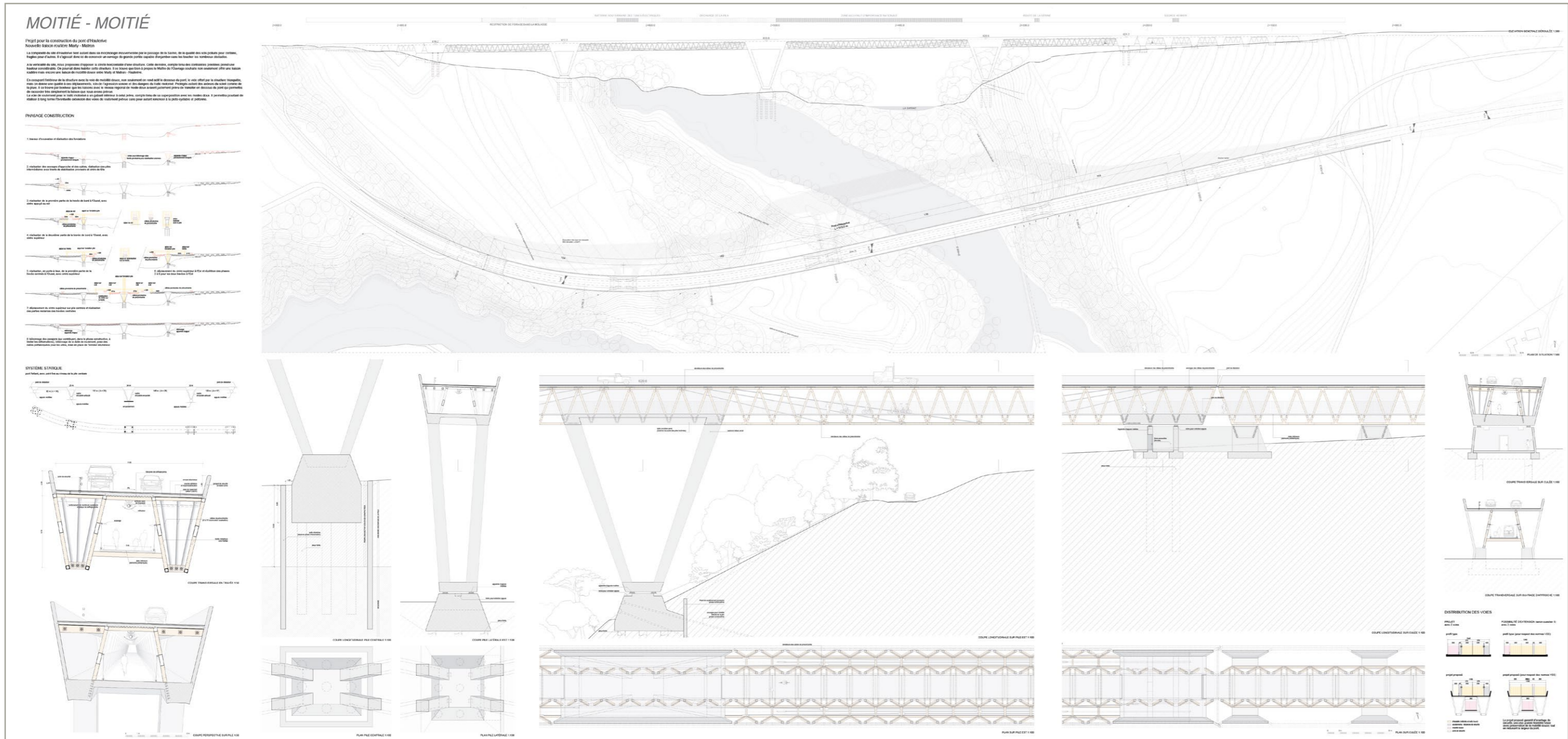


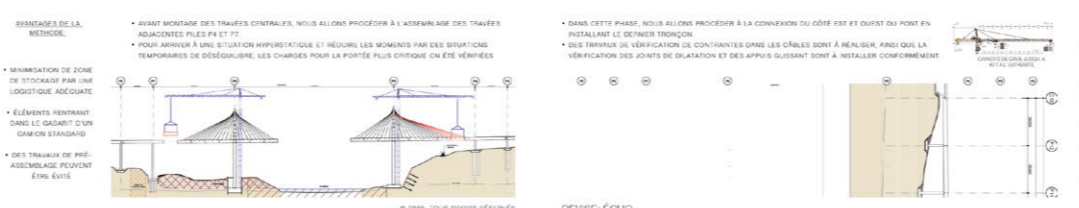
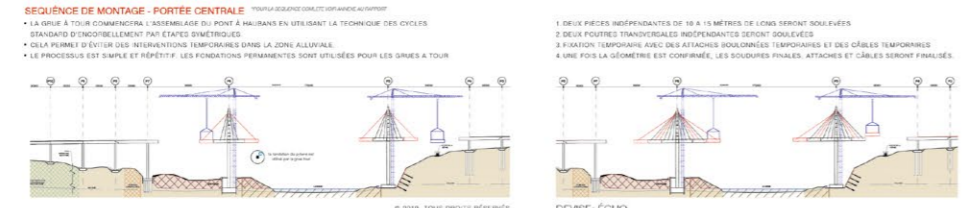
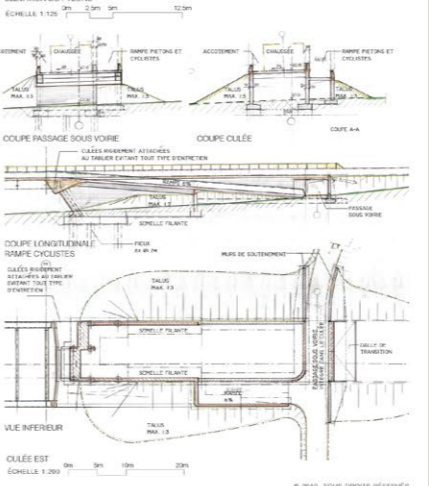
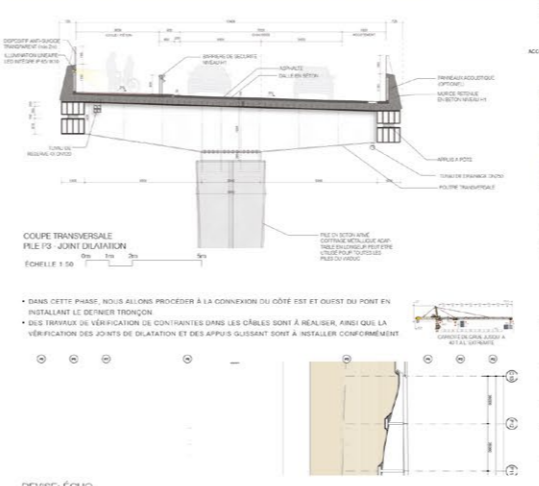
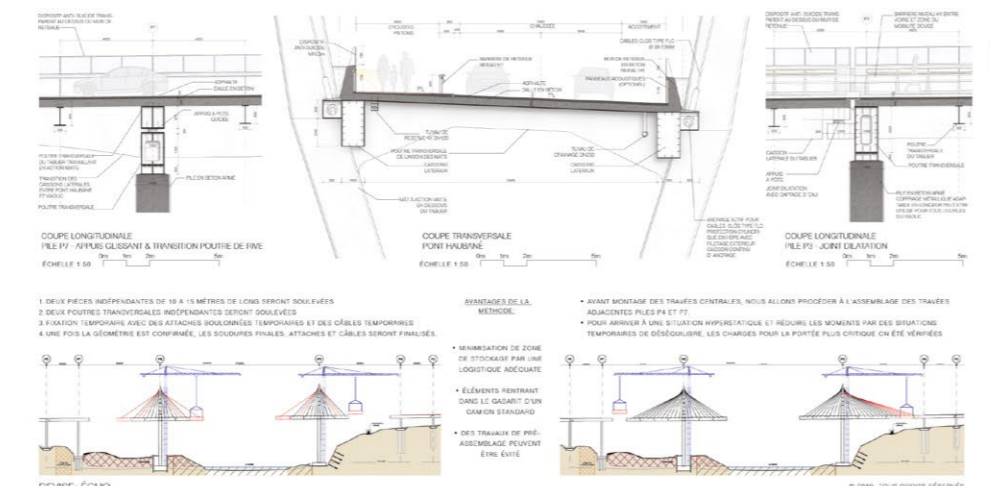
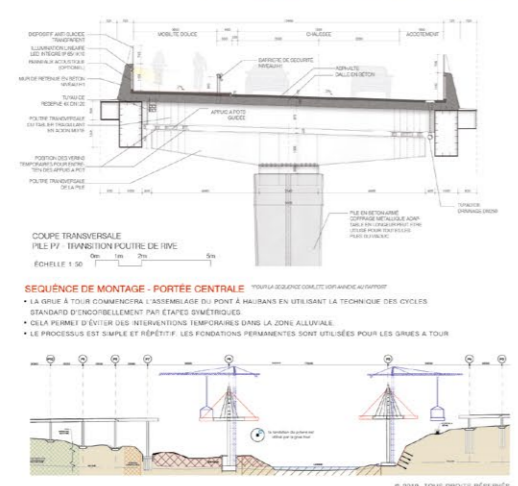
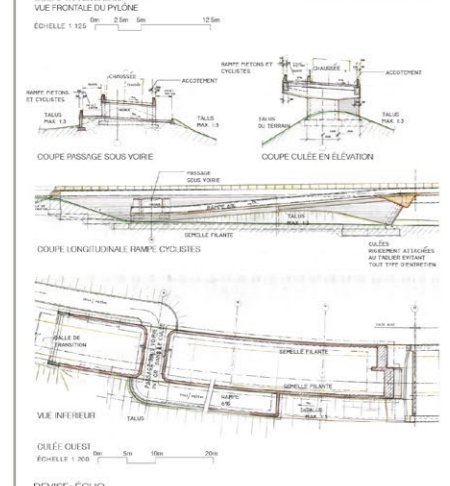
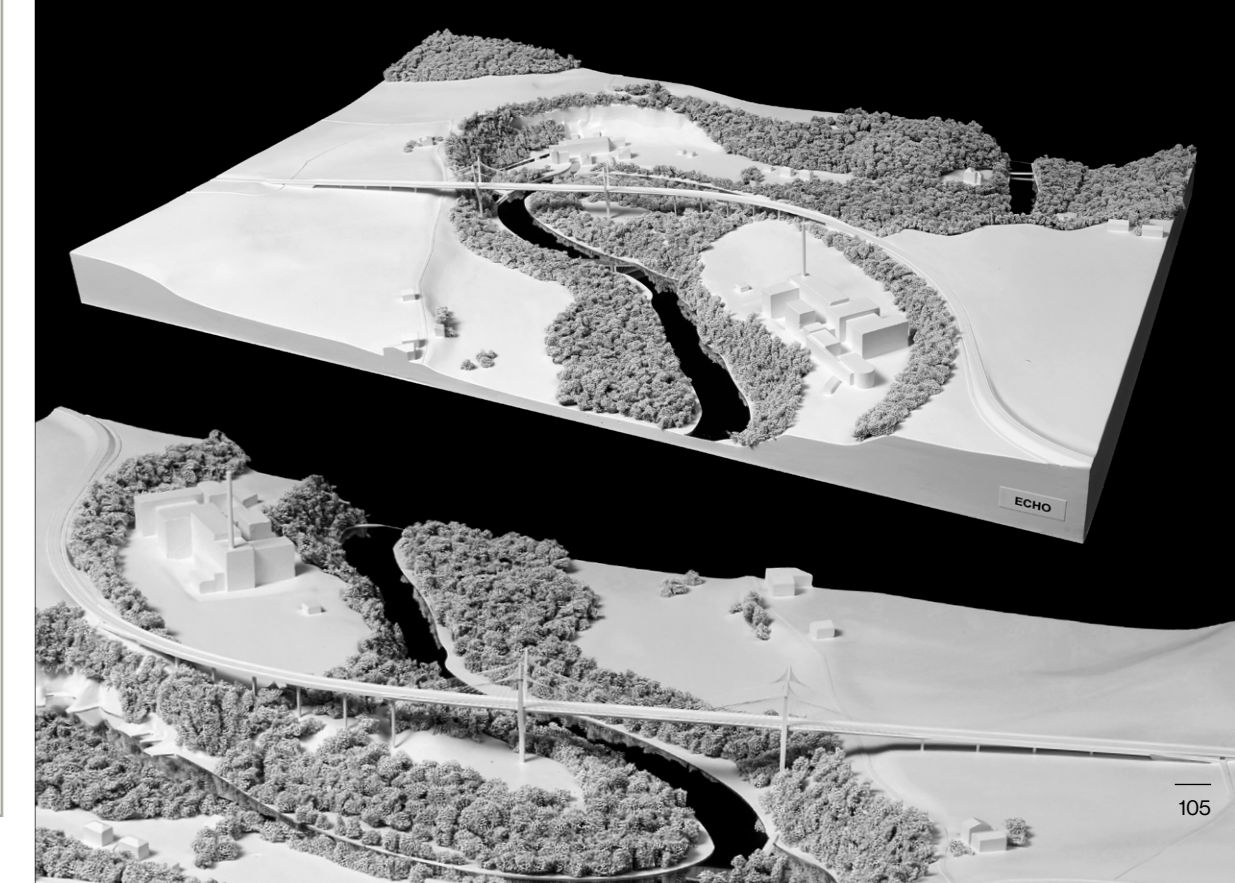
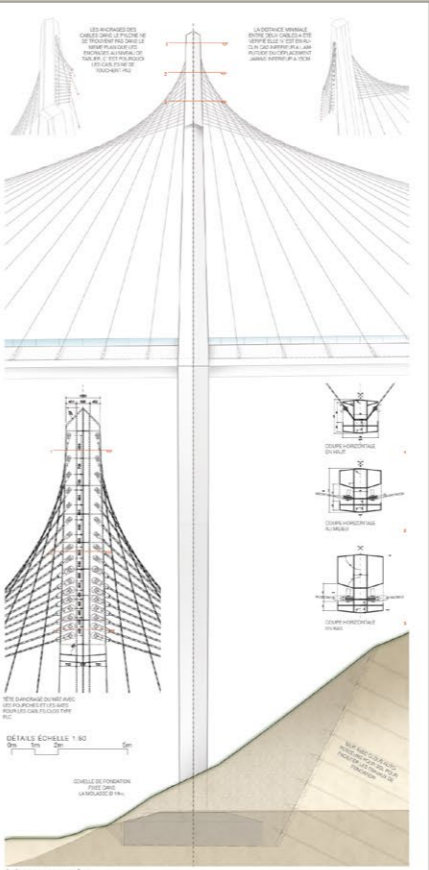
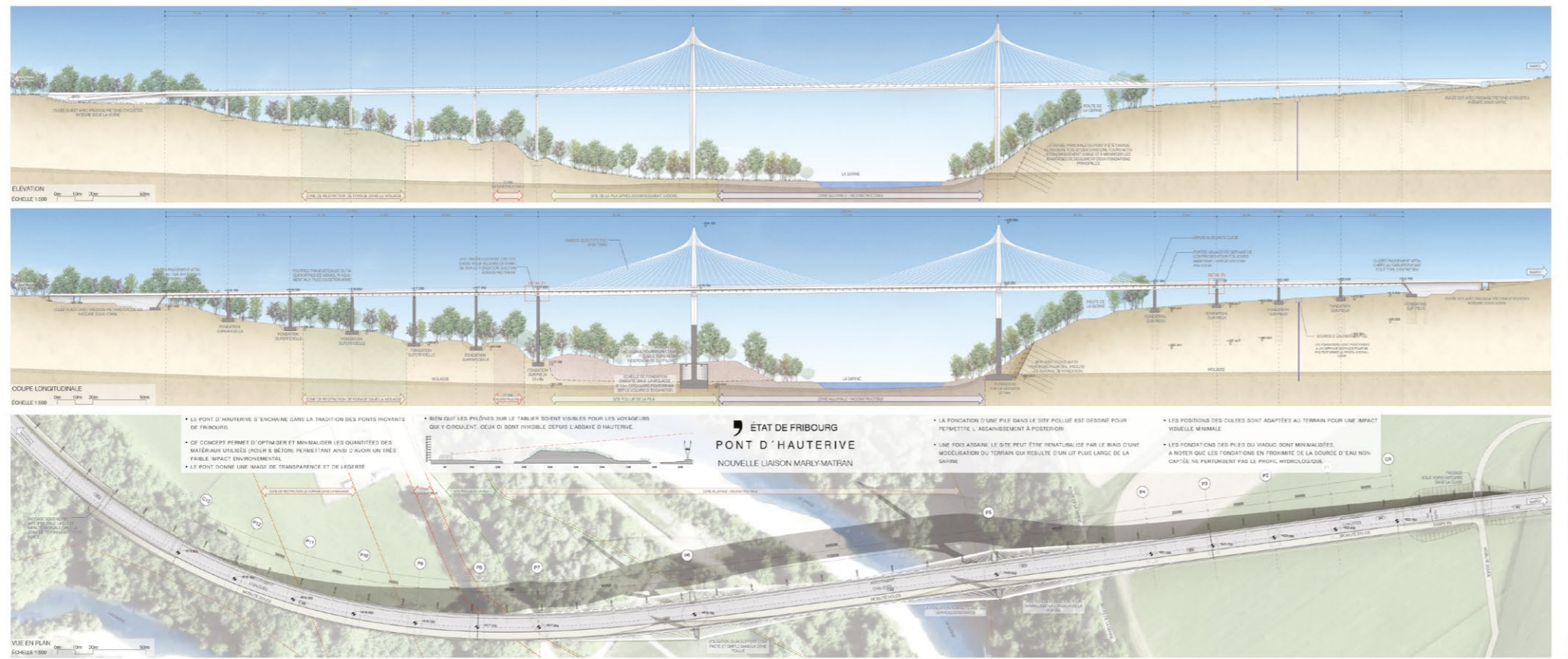
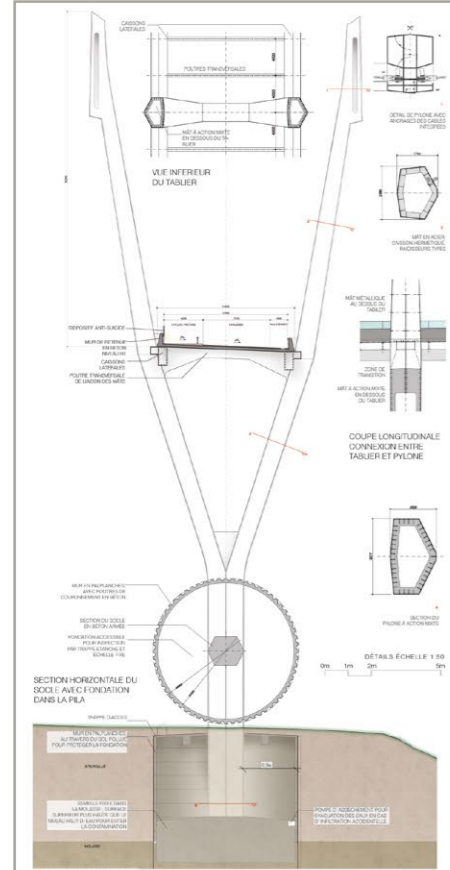






Projet n°29
 Moitié-
 Moitié







ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Service des ponts et chaussées SPC
Tiefbauamt TBA