



ETAT DE FRIBOURG  
STAAT FREIBURG

Service des ponts et chaussées SPC

Fribourg, le 4 mars 2020

Nouvelle liaison routière Marly - Matran  
Commune de Marly

Concours de projets du

# Pont de Chésalles

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

<b>01.</b>	<b>Préambule</b>	<b>6</b>	<b>10.</b>	<b>Classement des projets</b>	<b>12</b>
<b>02.</b>	<b>Maître de l'ouvrage et organisateur</b>	<b>6</b>	<b>11.</b>	<b>Attribution des prix</b>	<b>12</b>
<b>03.</b>	<b>Type de concours et appel de candidatures</b>	<b>6</b>	11.1	Admission des projets à la répartition des prix	12
<b>04.</b>	<b>Objectifs</b>	<b>7</b>	11.2	Répartition des prix	12
4.1	Objectif du concours	7	<b>12.</b>	<b>Recommandation du jury</b>	<b>13</b>
4.2	Objectifs du maître de l'ouvrage	7	<b>13.</b>	<b>Signatures</b>	<b>13</b>
<b>05.</b>	<b>Calendrier du concours</b>	<b>7</b>	<b>14.</b>	<b>Levée de l'anonymat</b>	<b>14</b>
<b>06.</b>	<b>Composition du jury</b>	<b>8</b>	14.1	Identification des auteurs des projets classés	14
<b>07.</b>	<b>Déroulement de la procédure</b>	<b>8</b>	14.2	Identification des auteurs des projets non classés	15
<b>08.</b>	<b>Examen préalable</b>	<b>9</b>	<b>15.</b>	<b>Exposition des projets</b>	<b>15</b>
<b>09.</b>	<b>Jugement</b>	<b>9</b>	<b>16.</b>	<b>Critique détaillée des projets primés et des mentions</b>	<b>16</b>
9.1	Discussion préalable	10	<b>17.</b>	<b>Illustration des projets non classés</b>	<b>47</b>
9.2	1 <sup>er</sup> tour de jugement	10			
9.3	2 <sup>e</sup> tour de jugement	10			
9.4	3 <sup>e</sup> 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 du pont de Chésalles.

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 dès le 7 juin 2019
- Question(s) des participants (cachet postal faisant foi) jusqu'au 2 juillet 2019
- Réponses du jury le 11 juillet 2019
- Mise à disposition des documents de concours (en cas de demande écrite) jusqu'au 8 novembre 2019
- Rendu des projets jusqu'au 8 novembre 2019 avant 12h00.
- Dépôt des maquettes le 29 novembre 2019 de 8h30 à 12h00.
- Jugement les 12 décembre 2019 et 15 janvier 2020
- Levée de l'anonymat le 15 janvier 2020
- Remise des prix et vernissage de l'exposition 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 vérifier 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)**

M. Erwin Häni, Agriculteur, Marly

**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 7 juin 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 ni de visite locale. Le site était accessible en tout temps dans les limites externes publiques et sécurisées.

4 questions ont été posées dans le délai prévu au 2 juillet 2019 sur le site simap (FR). Le jury a répondu à l’ensemble des questions posées le 11 juillet 2019 via la plateforme simap.

22 concurrents ont remis un projet dans les délais impartis, à savoir le 8 novembre 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 1700 Fribourg.

Le délai pour le dépôt des maquettes était fixé au 29 novembre 2019 de 8h30 à 12h00 dans l’ancien bâtiment Boschung à la route d’Englisberg 23 à Granges-Paccot

## 08. Examen préalable

Les 22 projets ont été retirés par l’organisateur le 13 novembre 2019 à l’étude du notaire Me Anne-Laure Wicht à Fribourg.

Toutes les maquettes ont été livrées par les concurrents le 29 novembre 2019 dans le 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 de notaire dans leur ordre de réception de 1 à 22.

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 18 novembre 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 12 décembre 2019 dans les locaux de l’ancien bâtiment de l’entreprise 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 6 décembre 2019.

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

Après délibération et par souci d’ouverture, le jury a admis que les dérogations au règlement apportées par les concurrents étaient indissociables du parti choisi et que ces projets, dans la mesure où ils seraient retenus pour le choix final, seraient reconsidérés en vue d’une éventuelle mention. Aucune décision d’élimination n’a été prise lors de cette consultation.

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

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

- 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.)

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

Le jury a ensuite parcouru et commenté les 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<sup>er</sup> tour de jugement

Fort de ces discussions, le jury a procédé à la révision de chaque projet en procédant au 1<sup>er</sup> 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 9 projets suivants:

N°	Devise
4	La vache qui flashe
5	Vagueverte
6	Route des fourmis
10	Unité de paysage, unité de projet
11	L'entre deux
14	Ricochets
20	Trâvecha
21	Logique
22	La pierre, l'arbre et le verbe

### 9.3 2<sup>e</sup> tour de jugement

Après une discussion générale et un affinement des critères, le jury a tout d'abord revisité les 13 projets retenus à l'issue du 1<sup>er</sup> tour.

Pour le 2<sup>e</sup> 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<sup>e</sup> tour, le jury a procédé à l'élimination des 5 projets suivants:

N°	Devise
2	Tsejalè
3	Diamant
8	Voltige
12	M to M
15	Kapla

### 9.4 3<sup>e</sup> tour de jugement

Le jury a ensuite procédé avec l'appui des spécialistes désignés, à un examen détaillé et une analyse technique plus approfondie des 8 projets restants après le 2<sup>e</sup> tour, en comparant les propositions par famille de projets proposant des concepts similaires.

A l'issue de ces délibérations le jury a décidé à l'unanimité d'éliminer les 4 projets suivants:

N°	Devise
9	Vibrations
13	La Clé des champs
18	Ponté
19	Ruban

### 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 repêché le projet suivant:

N°	Devise
18	Ponté

Il soulevait des questions sur le plan technique qui méritaient d'être relevées.

### 9.6 Projets retenus pour le jugement final

A l'issue de cette consultation, le jury a retenu 5 projets pour le classement final et décidé de les confronter puis de les évaluer sur le plan économique ainsi que sur les contraintes et les qualités de mise en œuvre.

Il s'agit des 5 projets suivants:

N°	Devise
1	Constance
7	Economicité
16	Corlyus
17	Alinéa
18	Ponté

### 9.7 Jugement final

Le jury s'est à nouveau réuni le 15 janvier 2020 pour finaliser son jugement et classer les projets.

Après avoir entrepris un examen approfondi de chaque projet et écouté les préoccupations du Maître de l'ouvrage, le jury a procédé à la critique détaillée de chaque projet retenu. Ces critiques figurent au §16 du présent rapport.

## 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 <sup>er</sup> rang:	N° 1	<b>Constance</b>
2 <sup>e</sup> rang:	N° 7	<b>Economicité</b>
3 <sup>e</sup> rang:	N° 17	<b>Alinéa</b>
4 <sup>e</sup> rang:	N° 16	<b>Corlyus</b>
5 <sup>e</sup> rang:	N° 18	<b>Ponté</b>

## 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 les 5 projets répondaient aux exigences du cahier des charges. Ils sont donc tous admis à la répartition des prix.

Aucune mention n'a été attribuée.

### 11.2 Répartition des prix

Le montant total à disposition du jury pour les prix, mentions et indemnités était de CHF 110'000.- 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 <sup>er</sup> prix:	N° 1	<b>Constance</b>	CH 35'000.-
2 <sup>e</sup> prix:	N° 7	<b>Economicité</b>	CH 30'000.-
3 <sup>e</sup> prix:	N° 17	<b>Alinéa</b>	CH 20'000.-
4 <sup>e</sup> prix:	N° 16	<b>Corlyus</b>	CH 15'000.-
5 <sup>e</sup> prix:	N° 18	<b>Ponté</b>	CH 10'000.-

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

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

- Approfondir le concept de fondations des culées de l'ouvrage et en particulier la culée côté Matran
- Affiner l'intégration des culées Marly et Matran
- Veiller à assurer la concordance du tracé entre les ponts d'Hauterive et de Chésalles

## 13. Signatures

### Membres du jury:

Monsieur André Magnin, Président

Monsieur Gian-Carlo Cové

Monsieur Jürg Konzett

Monsieur Stéphane Cuennet

Monsieur Erwin Häni

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°	Devisé	Ingénieur civil	Architecte
1	Constance	dsp Ingénieure + Planer AG – Uster et Spataro Petoud Partner SA - Bellinzona	Feddersen & Klostermann GmbH - Zürich
7	Economicité	Emch+Berger AG Bern et Muttoni et Fernandez Ingénieurs Conseils SA - Ecublens	Emch+Berger AG Bern
17	Alinéa	GVH Tramelan SA et Studio d'ing. Giorgio Masotti - Bellinzona	Orsi e Associati - Bellinzona
16	Corlyus	SYNAXIS SA – Lausanne	Fruehauf, Henry & Viladoms - Lausanne
18	Ponté	Ab ingénieurs SA - Fribourg	RBRC - Fribourg

### 14.2 Identification des auteurs des projets non classés

N°	Devisé	Ingénieur civil	Architecte
2	Tsejalé	Conus et Bignens SA – Lausanne et Küng et Associés SA – Lausanne	Epure Architecture et Urbanisme SA - Moudon
3	Diamant	Sd ingénierie Fribourg SA et DMA Ingénieurs SA - Fribourg	Ayer Architectes SA – Granges-Paccot
4	La vache qui flashe	Sollertia OUEST SA – St-Sulpice	DV Architectes & Associés SA - Sion
5	Vagueverte	Messi & Associati SA - Bellinzona et Ruprecht Ingegneria SA – Lugano	Studio Moro & Moro Architetti - Locarno
6	Route des fourmis	Ferrari Gartmann AG - Chur	Pavel RAK - Lausanne
8	Voltige	Monod-Piguet «+ Associés Ingénieurs Conseils SA - Lausanne	Plarel SA architectes et urbanistes - Lausanne
9	Vibration	Structurame - Genève	FRES architectes LAB Sàrl - Thônex
10	Unité de paysage, unité de projet	Schmidt+Partner Bauingenieure AG – Basel et Marc Mimram Ingénierie SAS – Paris (F)	Marc Mimram Architecture & Associés – Paris (F)
11	L'entre deux	Petignat & Cordoba Ingénieurs Conseils SA - Montreux	-

### 14.2 Identification des auteurs des projets non classés (suite)

N°	Devisé	Ingénieur civil	Architecte
12	M to M	BG Ingénieurs Conseils SA - Lausanne	-
13	La clé des champs	IUB Engineering SA - Givisiez	-
14	Ricochets	Mantegani & Wyseier AG – Biel et AJS Ingénieurs civils SA - Neuchâtel	Pietrini Studer & Partenaires - Neuchâtel
15	Kapla	AF Toscano AG – Rapperswil et Josef Kolb AG - Romanshorn	Roos Architekten GmbH - Rapperswil
19	Ruban	Gruner Wepf AG - Zürich	Atelier Jordan et Comamala - Ismail Architectes - Zürich
20	Trêvecha	B+S Ingénieurs Conseils SA - Genève	BCR architectes - Carouge
21	Logique	Calatrava Valls SA – Zürich et Dr Vollenweider AG - Zürich	Calatrava Valls SA - Zürich
22	La pierre, l'arbre et le verbe	Basler & Hofmann SA - Lausanne	Rivier Architectes SA - Lausanne

## 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<sup>er</sup> rang – 1<sup>er</sup> prix Projet n° 1

# Constance

**ingénieurs:** dsp Ingenieure + Planer AG – Uster et Spataro Petoud Partner SA - Bellinzona

**architecte:** Feddersen & Klostermann GmbH - Zürich

Les auteurs du projet «Constance» proposent un pont en béton à poutre continue de quatre travées régulières et symétriques, avec un tablier à caisson de hauteur constante.

Le projet d'apparence sobre et dépouillée au premier abord, fait preuve d'un effort discret mais volontaire pour s'insérer dans le paysage. Premièrement, la position de la culée côté Marly est ajustée par un biais avec un déplacement d'environ 3m vers le nord. Cette correction du tracé, admise, rend le volume de la culée plus petit et permet de renoncer à des murs de soutènement le long de la route du Ferrádzo.

Ensuite, le choix de grandes portées donne au projet un aspect généreux et transparent. Il permet de placer chacune des piles à un endroit idéal. Leur implantation dans le terrain souligne leur position en se distançant de la route du Ferrádzo avec son remblai artificiel au travers de la vallée.

L'ouvrage s'intègre ainsi naturellement et harmonieusement dans le site, grâce à la simplicité du geste et à l'équilibre entre la hauteur des piles et leur espacement. Le nombre restreint du nombre de piles est aussi garant d'un moindre impact sur le terrain et offre la possibilité de la remise à ciel ouvert du ruisseau de Chésalles.

Le système structurel est un pont flottant. Les culées, munies d'appuis mobiles, sont fondées en surface alors que les piliers sont fondés chacun sur quatre pieux de grand diamètre.

Les piliers ont un léger fruit dans le sens longitudinal qui leur donne une certaine élégance. Avec ses ailes larges la poutre-caisson est bien proportionnée.

Le tablier est coulé en quatre étapes correspondantes aux quatre travées. La précontrainte est disposée d'une façon telle qu'un câble par âme traverse chaque joint de bétonnage sans couplage. Le concept est tout à fait classique et satisfaisant dans tous ses aspects constructifs, garantissant une mise en œuvre appropriée.

Une grande durabilité peut être attendue pour la superstructure de l'ouvrage, entièrement monolithique. Les deux culées mobiles requièrent une analyse soignée des détails constructifs, tout particulièrement pour le joint situé du côté Ouest qui présente un biais assez prononcé. Le caisson du tablier est aisé à parcourir. Les tâches de surveillance et de conservation de l'ouvrage ne présentent pas de difficultés particulières.

Le projet tient compte des aspects de protection contre le bruit en proposant des parapets pleins, où les surfaces internes peuvent être phono-absorbantes pour réduire le bruit de roulement. Des joints de chaussées à peigne sont également prévus, permettant de réduire le bruit au niveau des interfaces route-pont.

L'espace réservé au ruisseau de Chésalles est respecté, hormis lors de la phase de réalisation où un appui intermédiaire y est prévu, ce qui

peut être conflictuel avec le tronçon canalisé du ruisseau. Les eaux de chaussée sont collectées via une conduite principale, avec double manteau, disposée dans le caisson central. Cette solution est adaptée et permet de bien gérer les risques et l'entretien.

La pile P1 se situe sur un ancien remblai, la présence de matériaux d'excavation pollués n'est pas exclue.

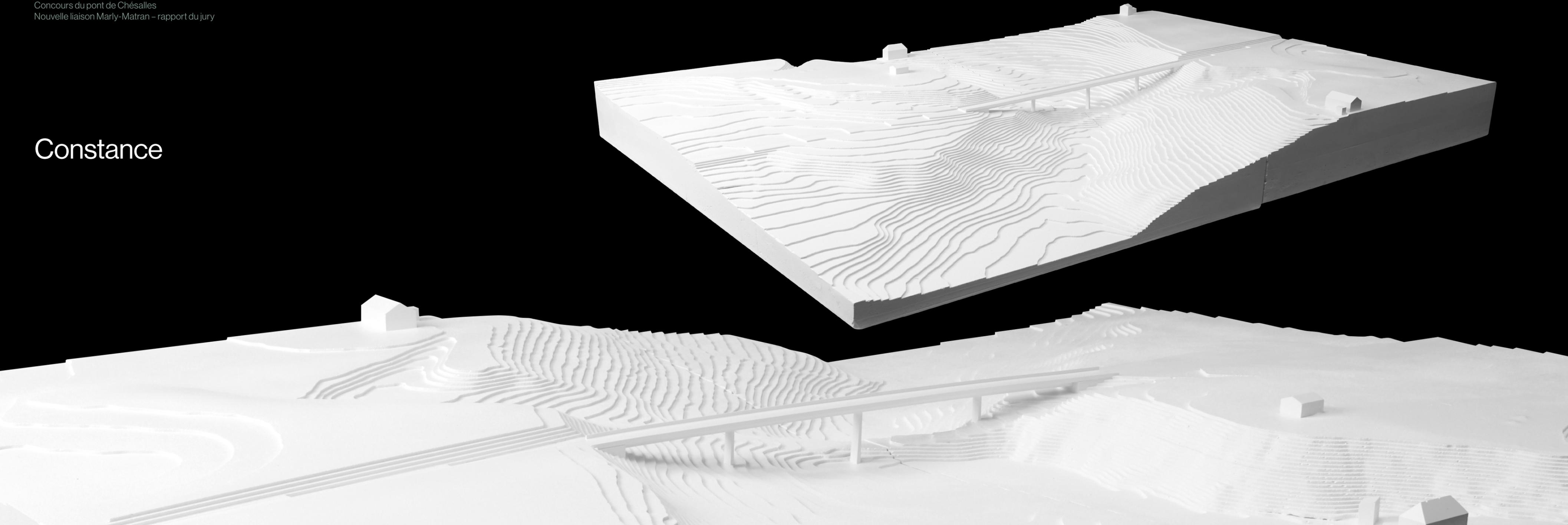
Un défrichage sera aussi nécessaire au niveau la pile P1. La pile P2 est en léger conflit avec des haies existantes, tout comme une des zones d'installation de chantier. La culée Ouest s'appuie sur une surface de promotion de la biodiversité. Ces différents éléments feront l'objet de compensations.

Ce projet se situe dans la moyenne des coûts sur le plan des investissements.

Constance est un projet de pont en béton précontraint classique, généreux et économique, respectant toutes les contraintes techniques du site et qui s'intègre bien dans le paysage grâce à des mesures subtiles et efficaces.



# Constance



## Projets primés

### 2<sup>e</sup> rang – 2<sup>e</sup> prix Projet n° 7

#### 16. Critique détaillée des projets primés et des mentions

# Economicité

**ingénieurs:** Emch+Berger AG Bern et Muttoni et Fernandez Ingénieurs Conseils SA - Ecublens

**architecte:** Emch+Berger AG Bern

Les auteurs du projet «Economicité» proposent un pont en béton précontraint bi-poutre aux âmes inclinées, de section constante et sans entretoises.

Le pont est constitué de sept travées de portée variable, réparties symétriquement. A l'entrée du pont côté Marly, une huitième travée, cachée dans le terrain, liée aux pieux de fondation, crée le point fixe du tablier. Ce dispositif permet de renoncer à la construction d'une culée conventionnelle à proximité de la route de Ferrâdzo où aucun mur n'est nécessaire. Toutes les autres fondations reposent sur des pieux forés de 90 cm de diamètre.

Les culées sont par ailleurs bien intégrées et peu visibles sur le site.

La particularité et l'intérêt du projet résident dans ses piles dont la forme en Y est issue du concept de sa mise en œuvre, permettant d'éviter toutes fondations et tours d'étais provisoires sur le site. Les auteurs proposent en effet l'insertion d'un cintre mobile de section triangulaire qui s'appuie dans le creux de la forme ouverte des piles et sur lequel prennent place des consoles et des poutrelles permettant le coffrage du tablier et des parties latérales de l'ouvrage.

Ce système rappelle le modèle de réalisation du pont de Hexentobel situé près de Klosters dans les Grisons, dans une topographie plus complexe que celle de Chésalles.

Le système statique de l'ouvrage, très monolithique, ne prévoit qu'un joint de chaussée et des appareils d'appui uniquement sur la culée Matran.

Une durabilité maximale est attendue pour cette structure de conception fortement monolithique. La culée intégrale est soigneusement étudiée. La surveillance de l'ouvrage ne présente pas de particularité et peut être organisée par des moyens classiques. Les détails constructifs prévus, en général pertinents, sont en adéquation avec le système statique choisi.

Du point de vue acoustique, l'impact sonore est limité à l'unique joint de chaussée. Par contre, la seule présence de glissières à défaut de parapets, n'offre pas un confort acoustique optimal.

Le gabarit du ruisseau de Chésalles est respecté. Les piles P4 et P5 restent toutefois proches des limites de cet espace réservé qui sera probablement touché lors des travaux pour les besoins d'excavation de la pile 5. Les eaux de chaussée sont collectées via une conduite principale, avec double manteau, disposée entre les nervures du pont. Les piles P4, P5 et P6, ainsi que la culée Marly, se situent sur un ancien remblai, la présence de matériaux d'excavation pollués n'est pas exclue.

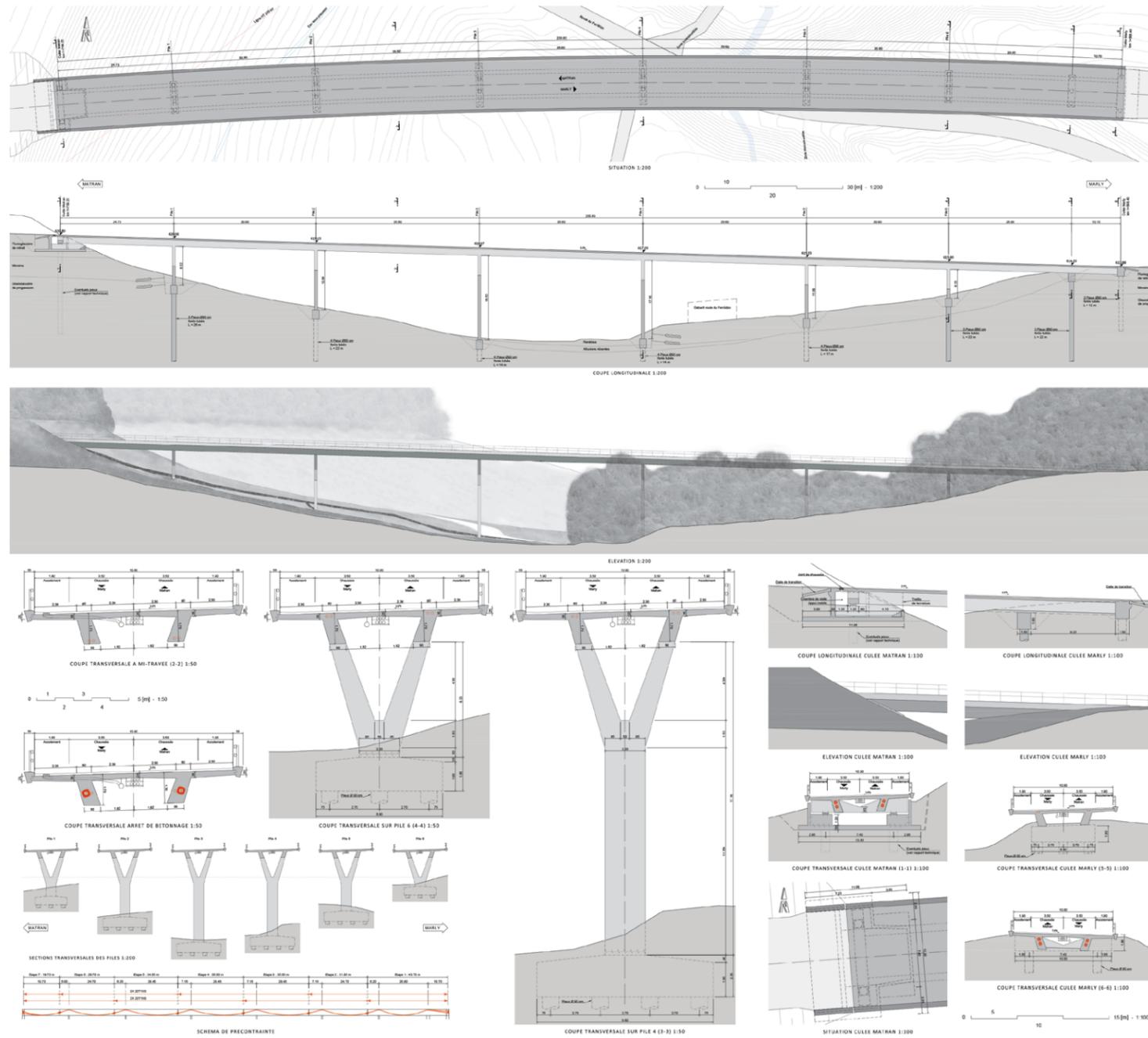
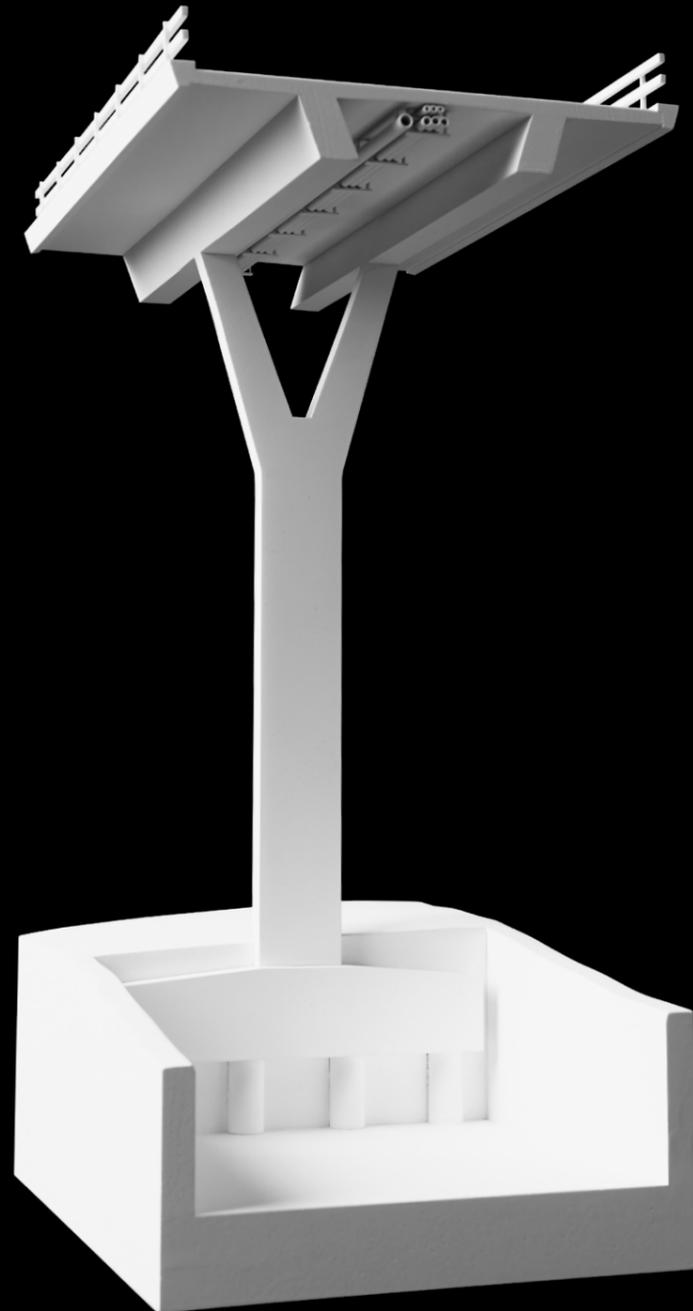
Un défrichement sera aussi nécessaire au niveau de la pile P5. La pile P4 est en léger conflit avec des haies existantes et la culée ouest

s'appuie sur une surface de promotion de la biodiversité, tout comme une des zones d'installation de chantier. Ces différents éléments feront l'objet de compensations.

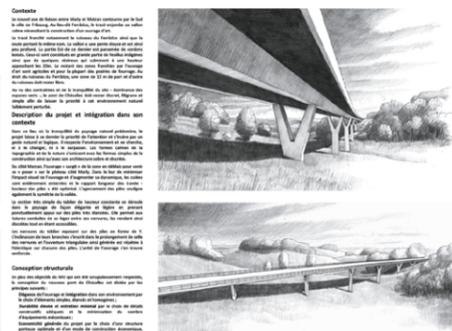
Ce projet se situe dans la moyenne inférieure des coûts sur le plan des investissements.

Malgré la finesse des éléments d'ouvrage et leur élancement, le jury n'a cependant pas été convaincu par l'adéquation du concept (forme des piles, nombre et les dimensions des travées) en lien avec les spécificités géographiques et locales du site.

# Economicité

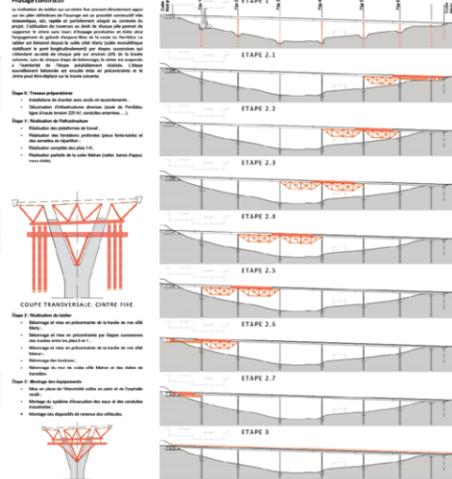


# économicité

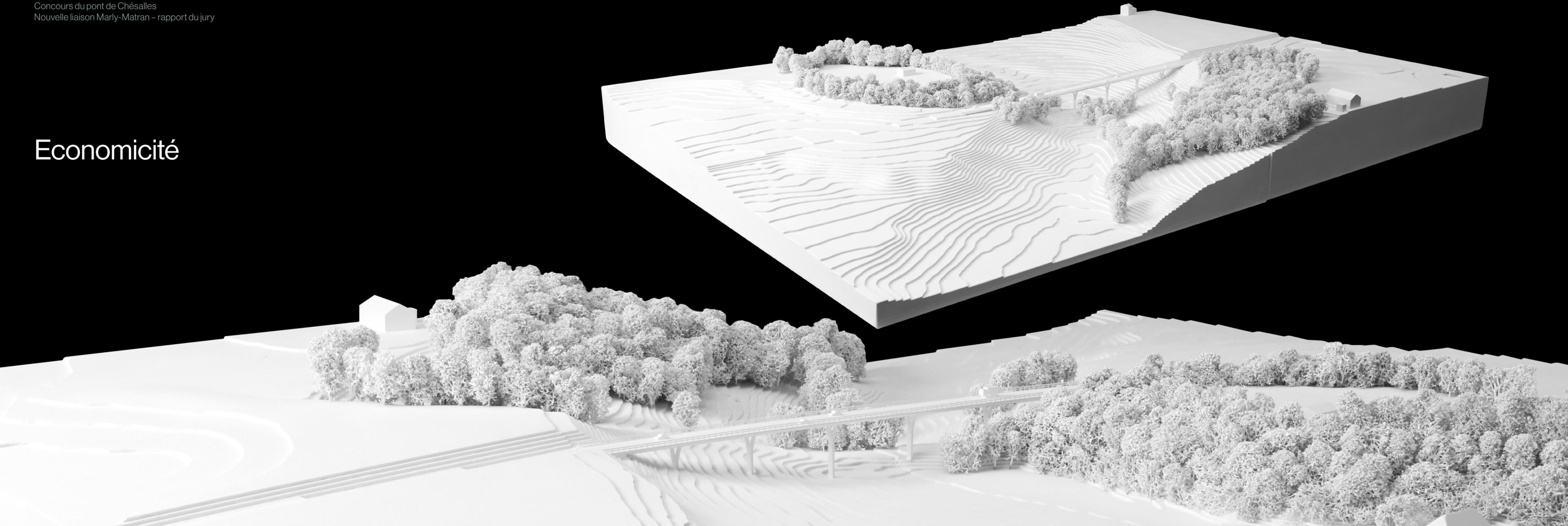


Le projet de la liaison entre Marly et Matran constitue une étude de faisabilité et de dimensionnement de l'ouvrage. Le projet est soumis au jury du concours de la liaison Marly-Matran. Le jury a pour mission de s'assurer que le projet est techniquement et économiquement viable. Le jury a également pour mission de proposer des recommandations pour l'amélioration du projet. Le jury a également pour mission de proposer des recommandations pour l'amélioration du projet.

Le jury a pour mission de proposer des recommandations pour l'amélioration du projet. Le jury a également pour mission de proposer des recommandations pour l'amélioration du projet. Le jury a également pour mission de proposer des recommandations pour l'amélioration du projet.



## Economicité



## Projets primés

### 3<sup>e</sup> rang – 3<sup>e</sup> prix Projet n° 17

#### 16. Critique détaillée des projets primés et des mentions

# Alinéa

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

**architecte:** Orsi e Associati - Bellinzona

Les auteurs du projet «Alinéa» proposent un pont en béton, composé de 6 travées, avec un tablier doté d'une poutre centrale à section pleine, relativement étroite dont la largeur est identique à celle des piles.

L'ouvrage, élégant et épuré, vise à valoriser les éléments paysagers sensibles qui composent le site, notamment et selon la description détaillée des auteurs, la présence des petits cours d'eau et de cordons boisés, les haies et arbres isolés et les habitations traditionnelles de la région.

Il se présente sous une forme longiligne, dont la hauteur du tablier varie symétriquement de 1.00 à 1.60 mètre. Cette linéarité, simple et essentielle, répond ainsi à la spécificité du lieu.

Le choix d'une pile centrale se prête à la configuration de la vallée dans le site.

Avec la même attention portée, en intervenant légèrement sur la topographie, l'auteur choisit de minimiser l'impact visuel des ailes de culées tout en assurant la symétrie de l'ouvrage.

Le jury apprécie également le choix délibéré de limiter la hauteur du parapet, dans un souci de légèreté et de proportionnalité de l'ouvrage dans son ensemble.

La simplicité est clairement le fil conducteur de la conception proposée par les auteurs du projet, auquel tous les éléments de la structure sont subordonnés. En effet, le rythme et la section des piles sont parfaitement symétriques de part et d'autre des deux grandes travées centrales de hauteur constante, d'un élancement important, dont la section diminue linéairement vers les culées. L'utilisation de formes épurées, logiques et cohérentes pour l'ensemble des éléments du pont est en adéquation avec une conception sobre et fluide dont il émane naturellement une impression de maîtrise et de calme mais en même temps, cette conception conduit à des sections lourdes avec une utilisation du béton peu efficace.

La conception des fondations des piles et des culées discrètes fondées sur pieux, est en concordance avec le système statique choisi de l'ouvrage et répond aux contraintes particulières du site. En raison de la présence de la ligne HT, un engin de forage spécial de hauteur limitée est prévu pour l'exécution des pieux du côté Matran.

Le contexte géotechnique et les indications du rapport géotechnique sont correctement considérés dans la conception des fondations.

Le système statique flottant permet une conception fortement monolithique (5 piles sont encastrées dans tablier et les fondations). Il ne subsiste ainsi que des dispositifs d'appuis et de joints de chaussée aux deux culées visitables. Les détails constructifs prévus sont simples

et pertinents; ils permettent d'envisager une bonne durabilité de l'ouvrage. Il découle de ceci que la surveillance de l'ouvrage ne présente pas de particularité et peut être organisée par des moyens classiques.

Les auteurs du projet prévoient la suspension des conduites d'eaux usées et d'alimentation électrique en sous-face du pont, en retrait de la retombée des parapets. Cette option est le résultat de la conception structurelle du pont. Esthétiquement elle contraste avec l'aspect astucieux de la poutre maîtresse.

Sur le plan acoustique, la présence de parapets pleins tronqués, d'une hauteur de 0.80m surmontés de glissières et disposant d'un revêtement phono-absorbant, permettent de réduire l'impact sonore du trafic.

L'espace réservé au ruisseau de Chésalles est respecté; la pile reste toutefois proche des limites.

Les piles P1, P2 et P3, tout comme la culée Marly, se situent sur un ancien remblai, la présence de matériaux d'excavation pollués n'est pas exclue.

Un défrichage sera aussi nécessaire au niveau des piles P1 et P2. La pile P3 est en léger conflit avec des haies existantes, et la culée Matran occupent une surface de promotion de la biodiversité. Ces différents éléments feront l'objet de compensations.

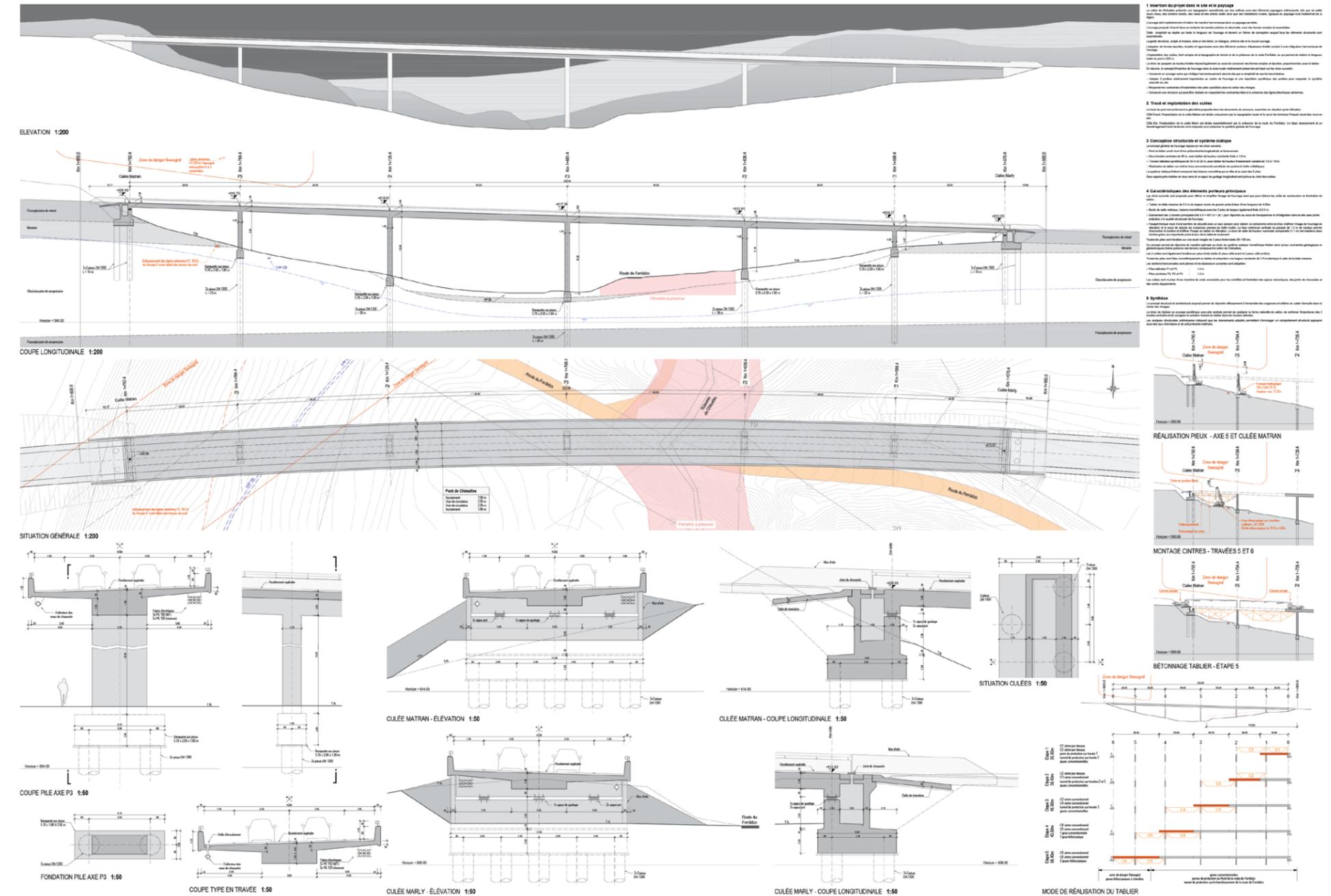
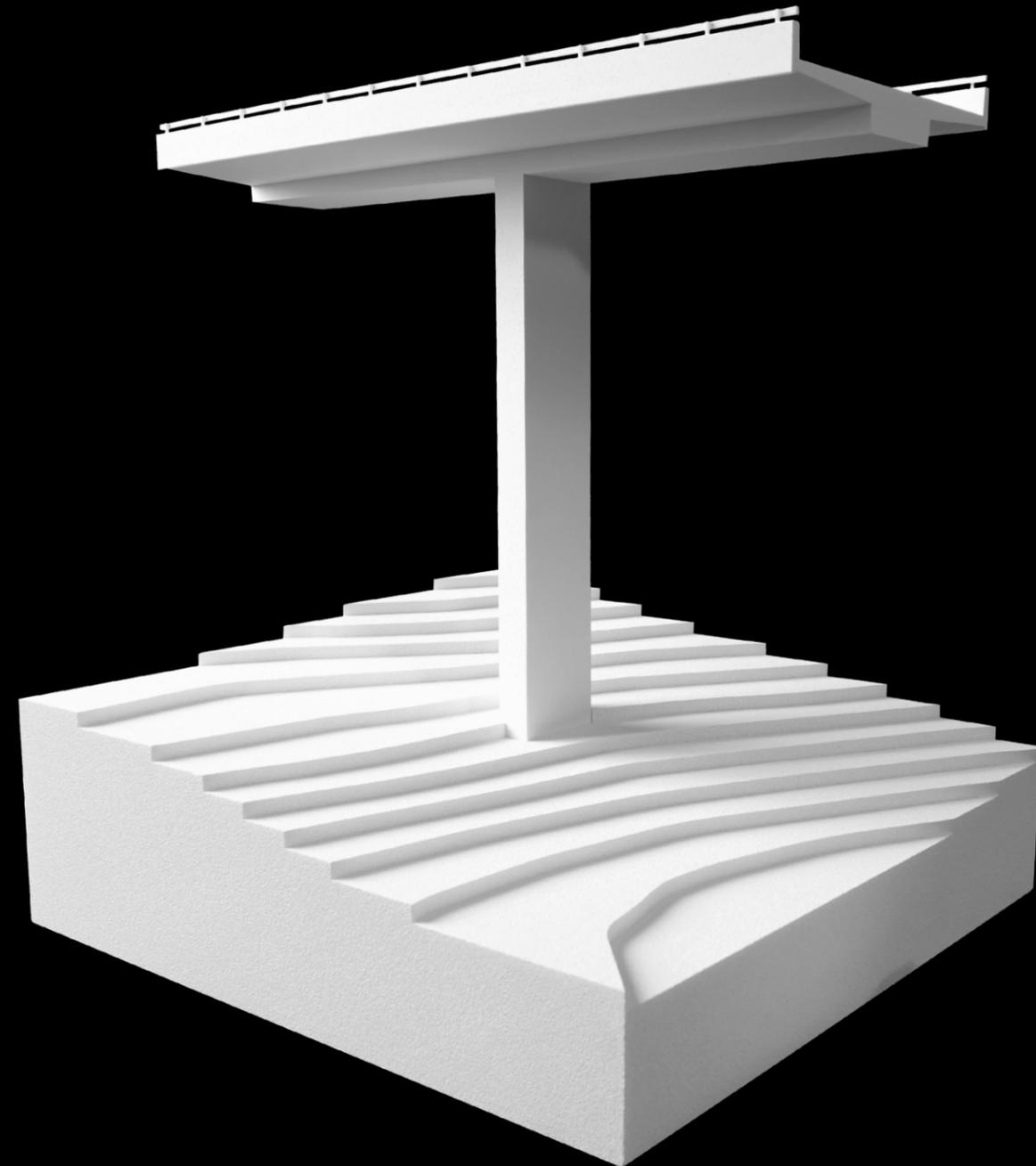
Les modalités de mise en œuvre, hormis la réalisation de la culée de Matran et la réalisation d'une piste d'accès, ne sont pas très

détaillées (zones d'installations de chantier et emprises provisoires) et pourraient avoir des impacts environnementaux temporaires.

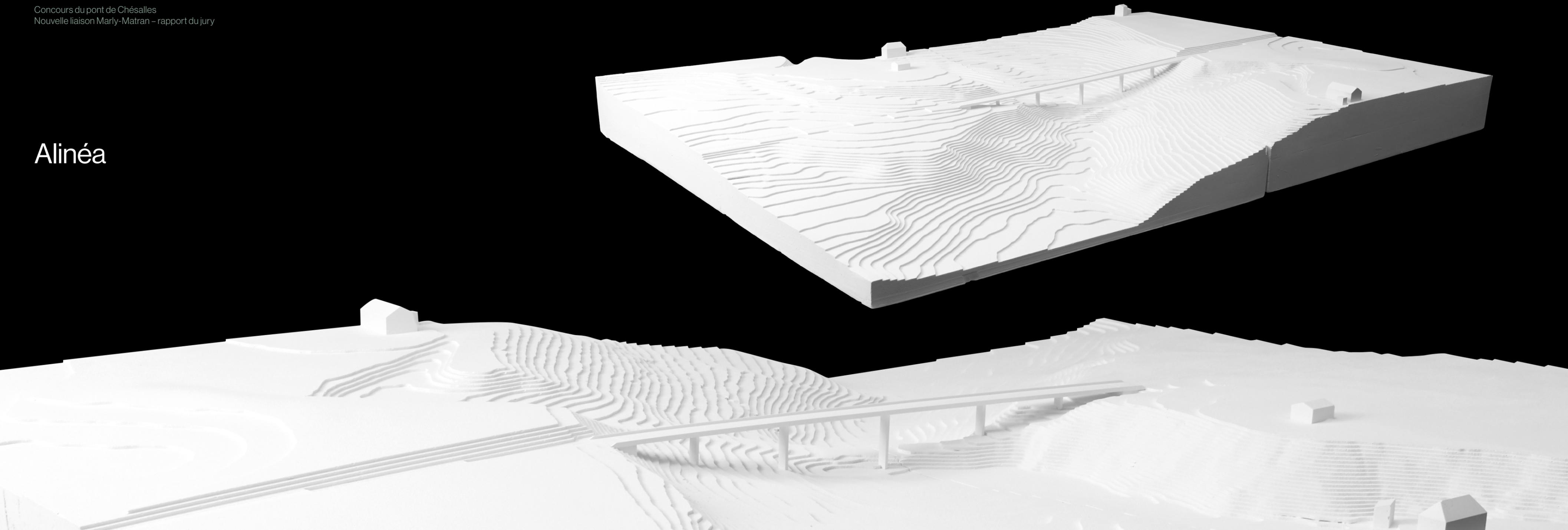
Ce projet se situe dans la moyenne des coûts sur le plan des investissements.

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. Ces mérites sont toutefois contrecarrés par une certaine surabondance de béton et par une perturbation de l'aspect élégant de la poutre principale par les conduites de services.

# Alinéa



# Alinéa



## Projets primés

### 4<sup>e</sup> rang – 4<sup>e</sup> prix Projet n° 16

#### 16. Critique détaillée des projets primés et des mentions

# Corlyus

**ingénieurs:** SYNAXIS SA – Lausanne

**architecte:** Fruehauf, Henry & Viladoms - Lausanne

Les auteurs du projet «Corlyus» proposent un pont en béton, composé de 7 travées, avec un tablier bipoutre dont l'inclinaison et la largeur des âmes fait corps avec la partie supérieure des piles en forme de Y.

La culée côté Marly a été reculée afin d'éviter la création d'un mur de soutènement le long de la route du Ferrâdzio. Du côté Matran, la culée présente un biais qui minimise son impact visuel.

La morphologie du terrain implique que la division de la pile en Y, pour les deux piles les plus proches des extrémités de l'ouvrage, est située à la hauteur du niveau du terrain, ce qui brise la régularité visuelle de

cette succession de piles. Le jury note également que compte tenu du nombre relativement élevé de piles, le rapport hauteur/espacements n'est pas des plus harmonieux.

La conception structurale est basée sur des formes simples avec des culées discrètes. Bien que la longueur des travées soit variable, la hauteur du tablier est constante avec un élancement variable, de faible à modéré.

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. En raison de la présence de la ligne HT, des micropieux sont prévus sous la culée côté Matran.

Le contexte géotechnique et les indications du rapport géotechnique sont correctement considérés dans la conception des fondations.

Le système statique longitudinal définitif est un pont avec un point fixe sur la culée Matran (culée biaise de type intégrale) et mobile du côté Marly (culée visitable avec joint de chaussée).

La structure est de conception monolithique. A l'exception de la pile la plus courte, toutes les piles sont liées au tablier. Les détails constructifs prévus sont pertinents et permettent d'envisager une bonne durabilité de l'ouvrage (par ex.: précontrainte initiale dans les parapets, précontrainte transversale sur appuis, culée biaise intégrale).

Le jury relève que l'articulation inférieure de la pile 1 constitue un point délicat sur le plan de la surveillance et lors d'une intervention, qui sera sans doute nécessaire au cours de la durée de vie de l'ouvrage. Hormis ce point, la surveillance de l'ouvrage ne présente pas de difficultés particulières.

Le projet tient compte des aspects de protection contre le bruit en proposant un pont avec des parapets pleins.

L'espace réservé au ruisseau de Chésalles est respecté ; les piles P2 et P3 restent toutefois proches des limites.

Les équipements, tels que les conduites industrielles et de récolte des eaux de chaussée, sont disposés entre les poutres les rendant ainsi peu visibles mais accessibles au moyen d'une nacelle depuis la chaussée. Les eaux de chaussée sont collectées via une conduite principale, disposée au centre, sous l'intrados.

Les piles P1, P2 et P3, tout comme la culée Marly, se situent sur un ancien remblai, la présence de matériaux d'excavation pollués n'est pas exclue.

Un défrichement sera aussi nécessaire au niveau la pile P1 et P2. La pile P3 est en léger conflit avec des haies existantes. La culée Matran s'appuie sur une surface de promotion de la biodiversité. Ces différents éléments feront l'objet de compensations.

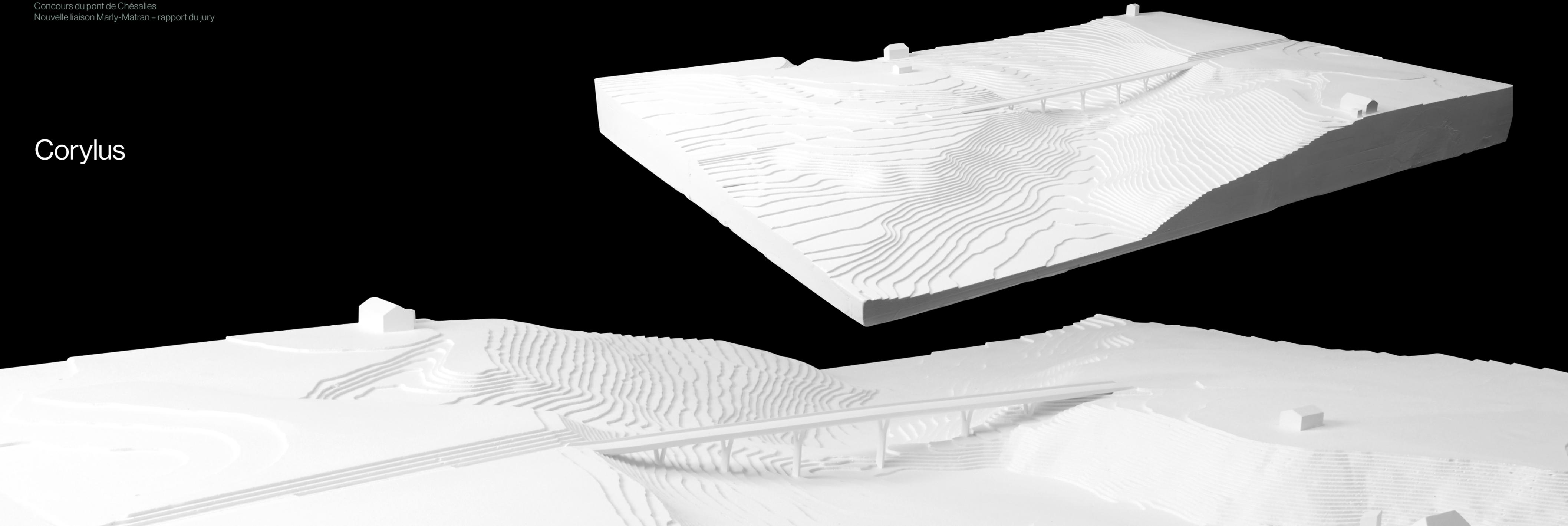
Les modalités du chantier ne sont pas très détaillées (zones d'installations de chantier et emprises provisoires, procédés de réalisation) et pourraient avoir des impacts environnementaux temporaires.

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

Le jury salue la qualité et le soin apportés à cet ouvrage. Cependant, il n'est pas convaincu du concept (forme et proportions des piles, nombre et les dimensions des travées) en lien avec les spécificités géographiques et locales du site.



Corylus



## Projets primés

### 5<sup>e</sup> rang – 5<sup>e</sup> prix Projet n° 18

#### 16. Critique détaillée des projets primés et des mentions

# Ponté

**ingénieurs:** Ab ingénieurs SA - Fribourg

**architecte:** RBRC - Fribourg

Les auteurs du projet «Ponté» proposent un pont mixte acier-béton de section fermée. Il est composé de 4 travées symétriques dont les portées de rive, plus courtes, permettent d'obtenir des sollicitations équilibrées sur tout l'ouvrage.

Le jury apprécie le choix du découpage en quatre travées, ainsi que la ligne régulière du tablier, qui apportent une simplicité et une forme de légèreté à l'ouvrage qui enjambe ainsi le vallon de façon naturelle. En revanche le jury relève que l'intégration des culées dans le terrain et leur forme n'est pas traitée de façon convaincante.

La section transversale du tablier est formée d'une auge en acier patinable qui repose sur trois piles en béton armé de section rectangulaire d'épaisseur constante et dont la largeur est égale à la largeur de la base de l'auge. La dalle du tablier est en béton précontraint transversalement.

La principale particularité de ce pont consiste en un système statique sans joint de dilatation, dit pont «intégral».

Les piles sont encastées sur des pieux et fixées au pont de manière monolithique. Les culées sont également fixées solidairement au

pont. Les auteurs du projet prévoient de reprendre les efforts générés par les déformations thermiques par des pieux aux culées.

La faisabilité des pieux sous les lignes de haute tension à la culée ouest est encore à vérifier.

Le jury considère que les mesures présentées pour permettre le fonctionnement en pont intégral ne sont pas suffisamment étayées à ce stade. En particulier, les auteurs ne font pas de commentaire concernant les contraintes générées dans la section du pont par le comportement «intégral» du système. On peut également craindre que les 4 pieux verticaux prévus aux culées ne suffisent pas à reprendre les efforts générés par les variations de température et que leurs déformations ne provoquent des désordres à la liaison entre les culées et la route.

L'exécution de l'ouvrage est prévue par lancement de l'auge métallique depuis la culée Marly. Des raidisseurs longitudinaux devront probablement être ajoutés pour cette opération, compte tenu de la section temporairement ouverte en phase de lancement. Les auteurs du projet prévoient des raidisseurs dans la partie haute des âmes de l'auge mais en limitent la longueur à 10m. Ils devront probablement les prolonger et les renforcer sur la majeure partie du pont en raison de l'alternance des efforts lors des séquences de lancement.

Le projet tient compte des aspects de protection contre le bruit en proposant un pont avec des parapets pleins apportant une réduction du bruit de roulement. Aucune autre mesure particulière

pour la protection contre le bruit n'est explicitée, hormis la pose d'un revêtement phono-absorbant qui serait envisageable.

L'espace réservé au ruisseau de Chésalles est respecté. La pile P1 reste toutefois proche des limites. Les eaux de chaussée sont collectées via une conduite principale disposée dans le caisson central, sans toutefois préciser si elle est dotée d'un double manteau.

Les piles P1, P2, tout comme la culée Marly, se situent sur un ancien remblai. La présence de matériaux d'excavation pollués n'est pas exclue.

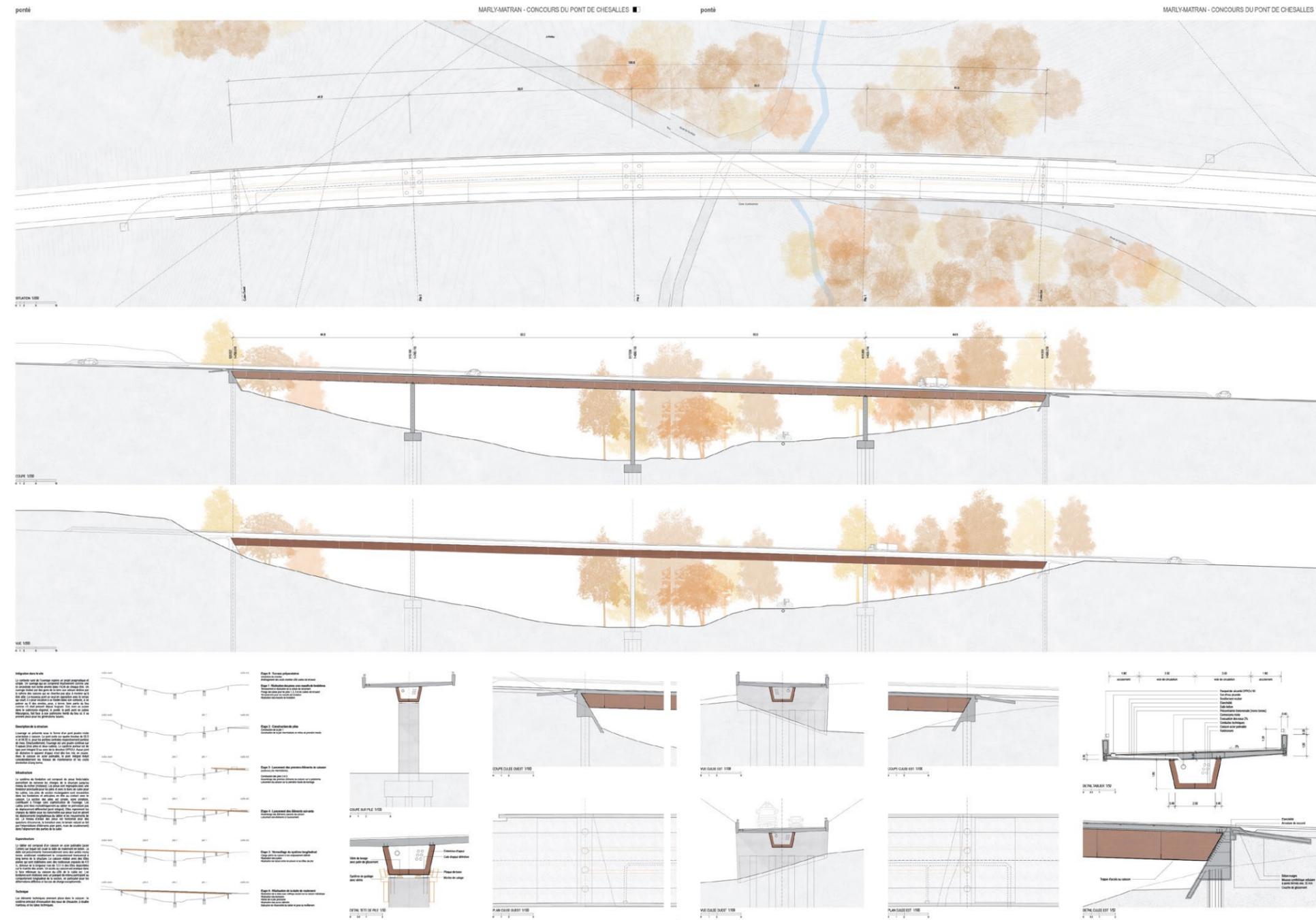
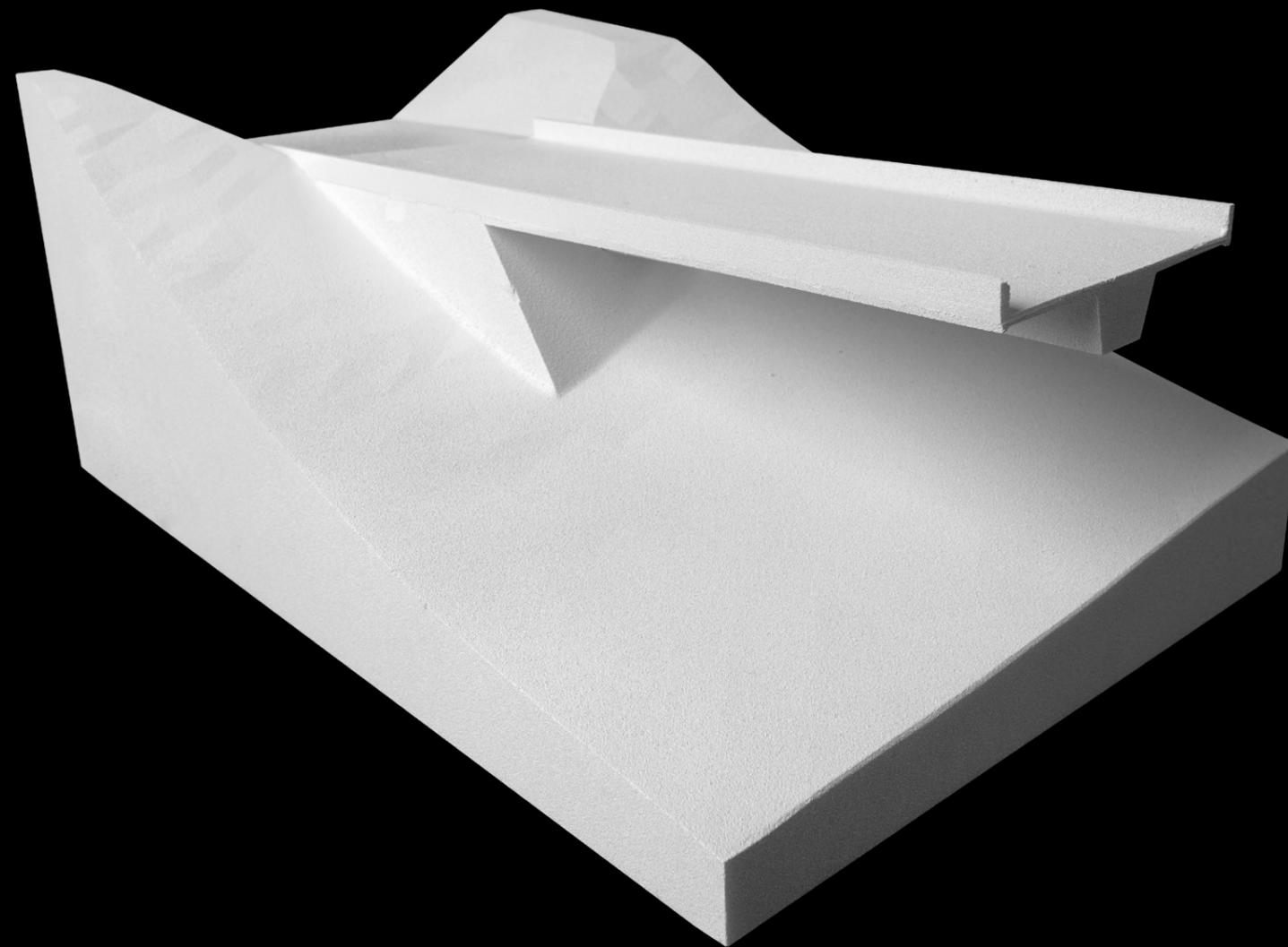
Un défrichement sera nécessaire au niveau de la pile P1. La pile P2 est en léger conflit avec des haies existantes, et la culée Matran s'appuie sur une surface de promotion de la biodiversité. Ces différents éléments feront l'objet de compensations.

Les modalités du chantier ne sont pas très détaillées (emplacement des zones d'installations de chantier et emprises provisoires, procédés de réalisation, besoins d'appuis intermédiaires) et pourraient avoir des impacts environnementaux temporaires.

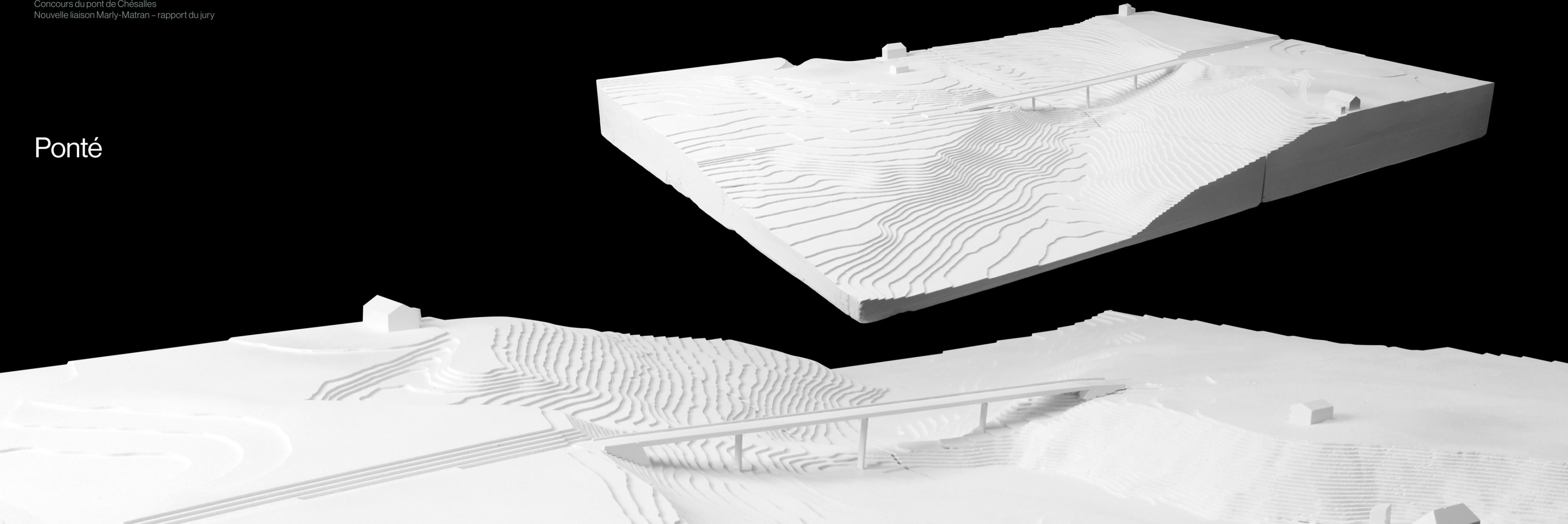
Ce projet se situe dans la fourchette supérieure des coûts sur le plan des investissements.

Le projet Ponté est une contribution importante du concours. Comme concept général, il possède des qualités tant sur le plan technique que sur le plan esthétique. En revanche, le jury émet de grandes réserves quant à la solution intégrale proposée dans le cas d'espèce. A son sens, trop de questions techniques restent encore ouvertes.

# Ponté



# Ponté

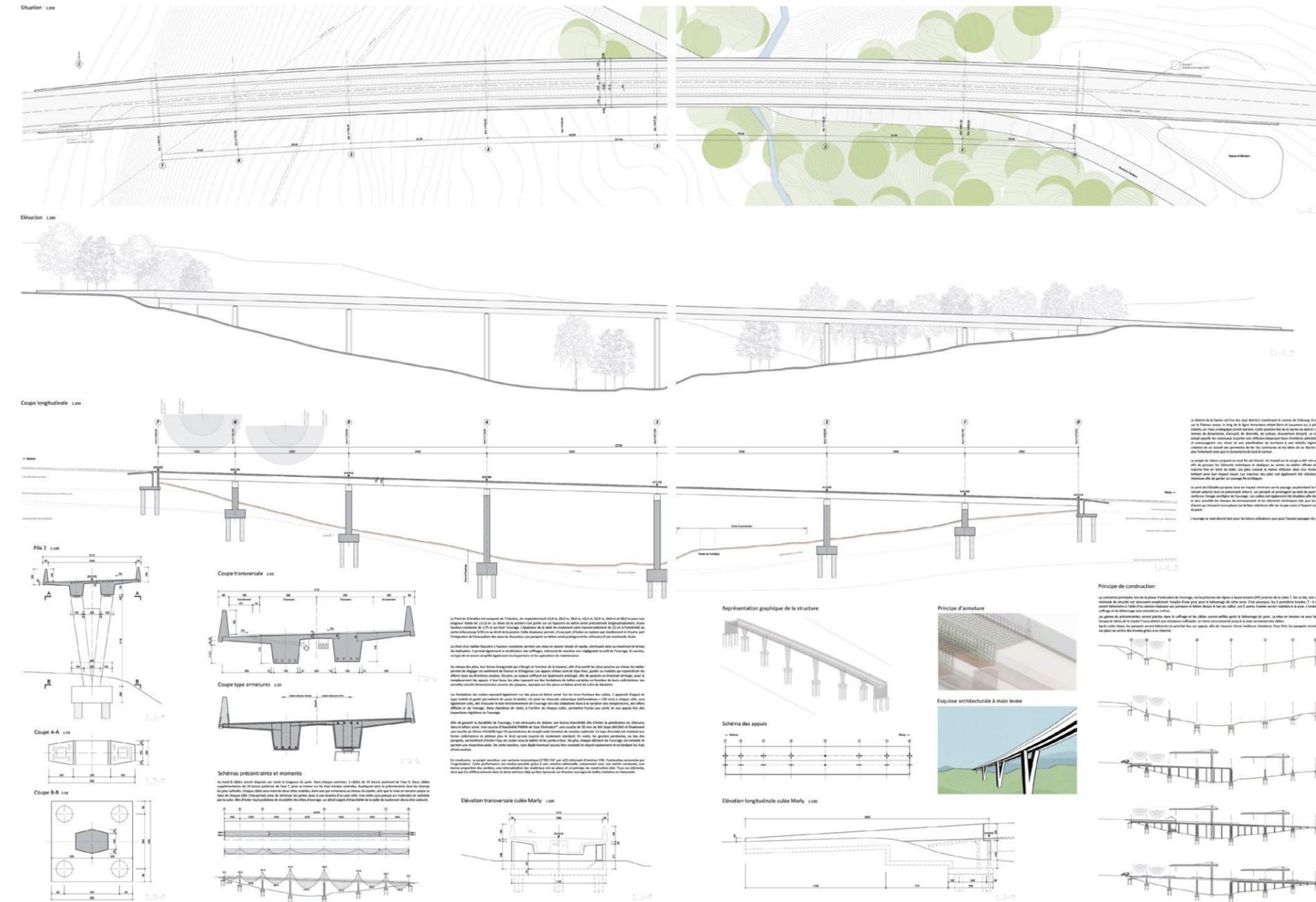
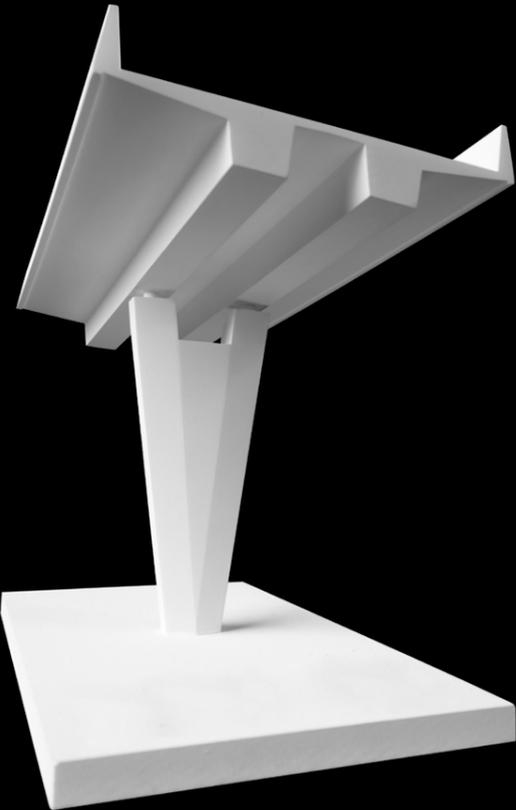
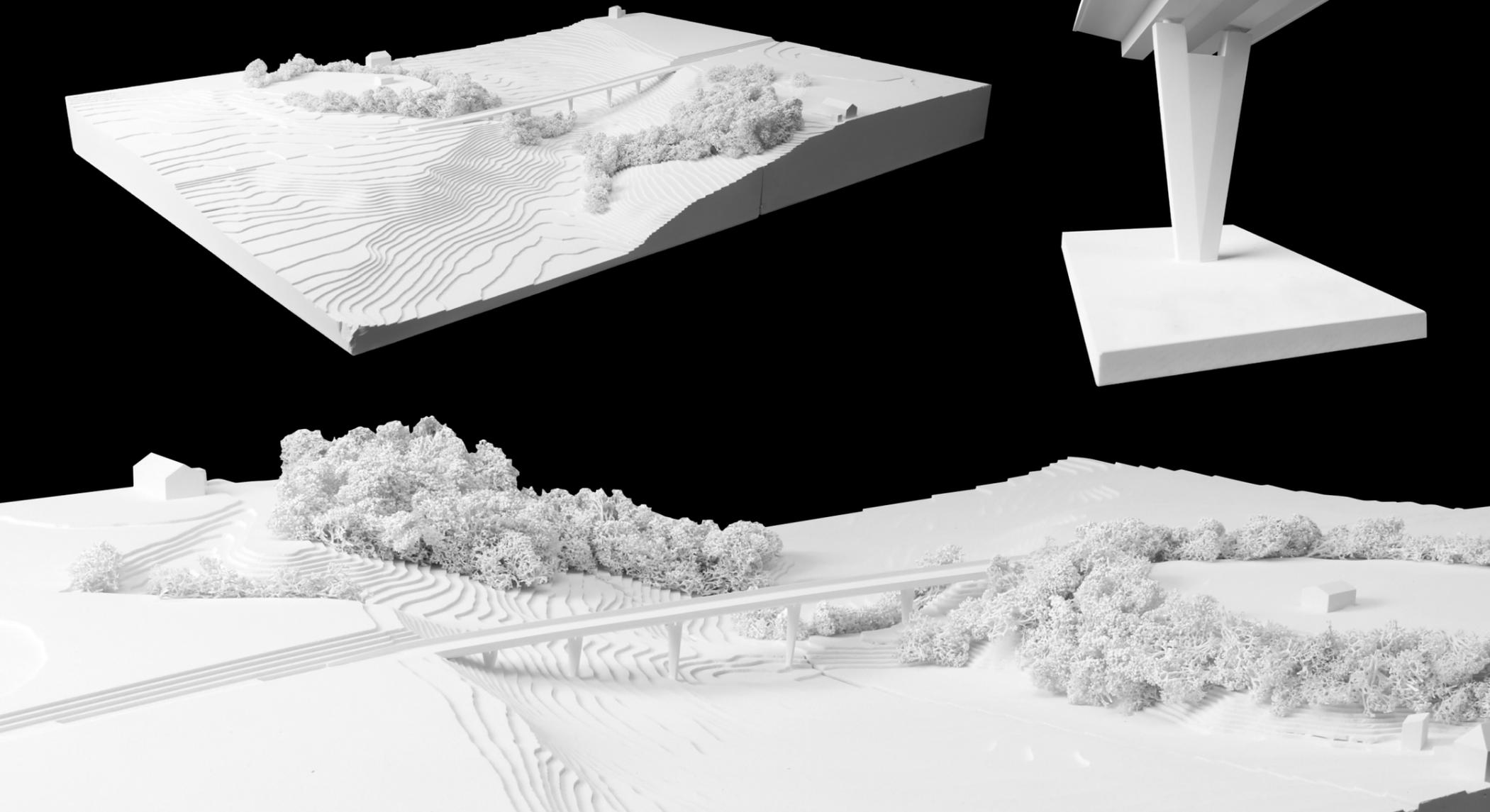


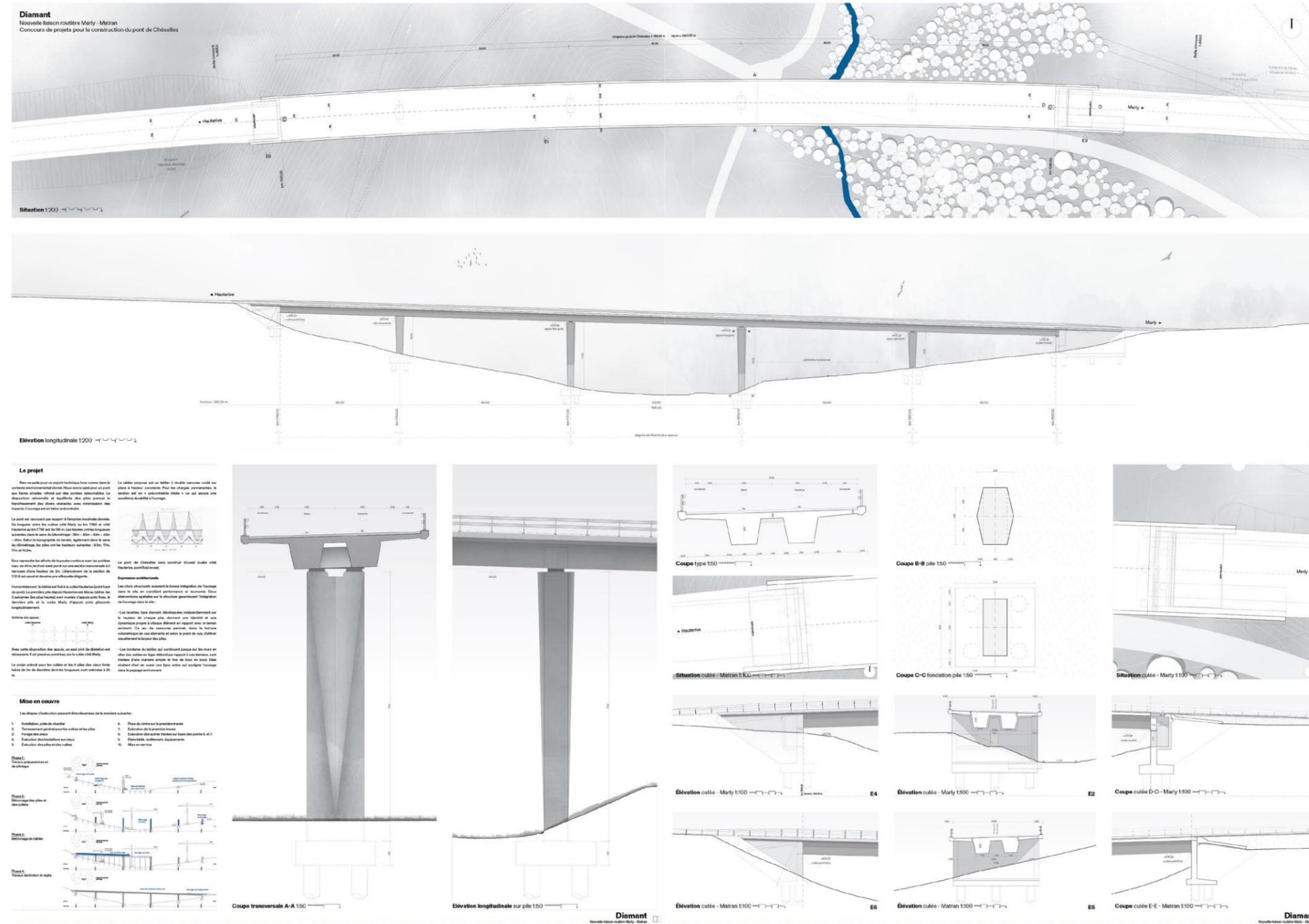
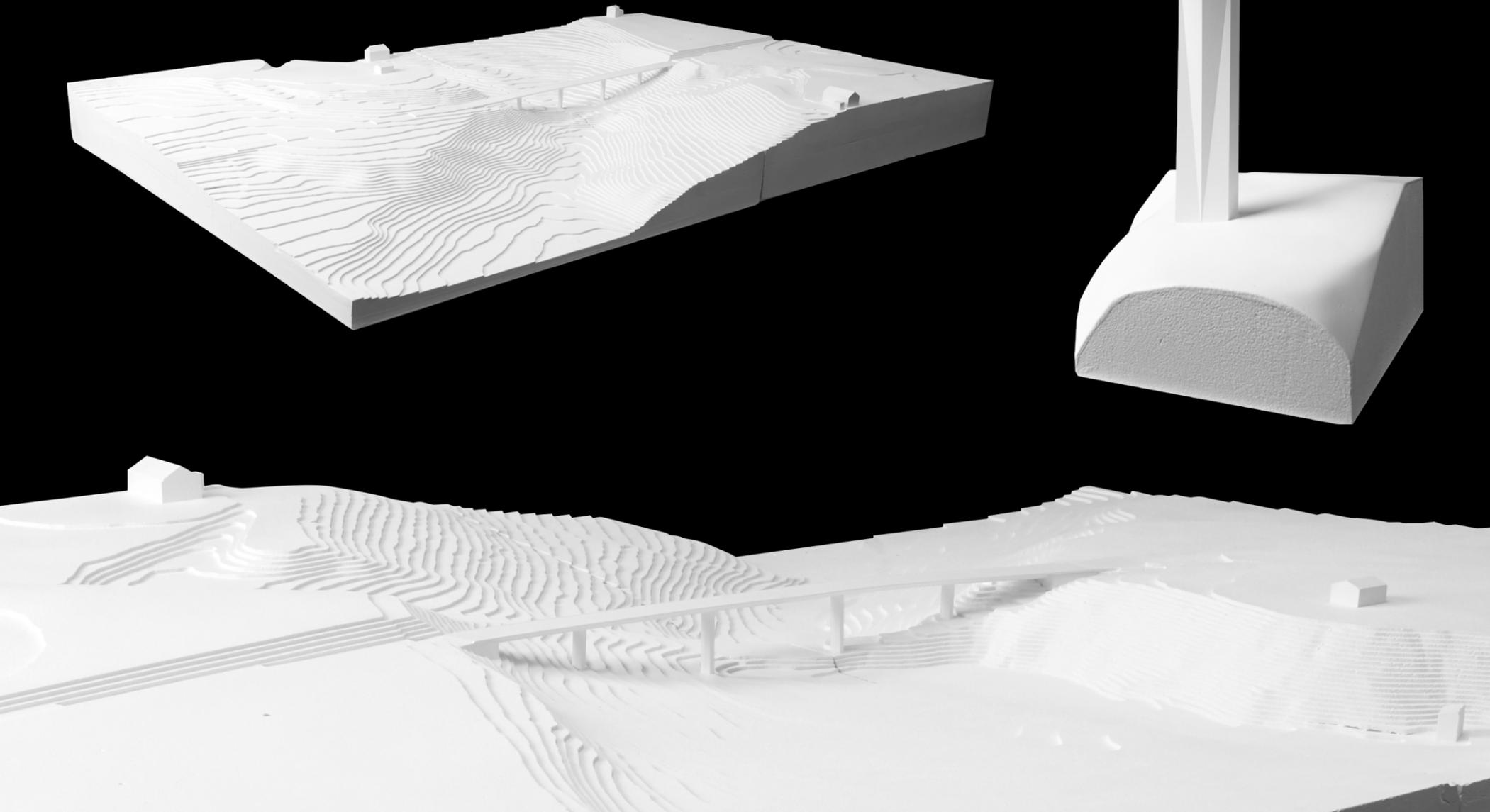


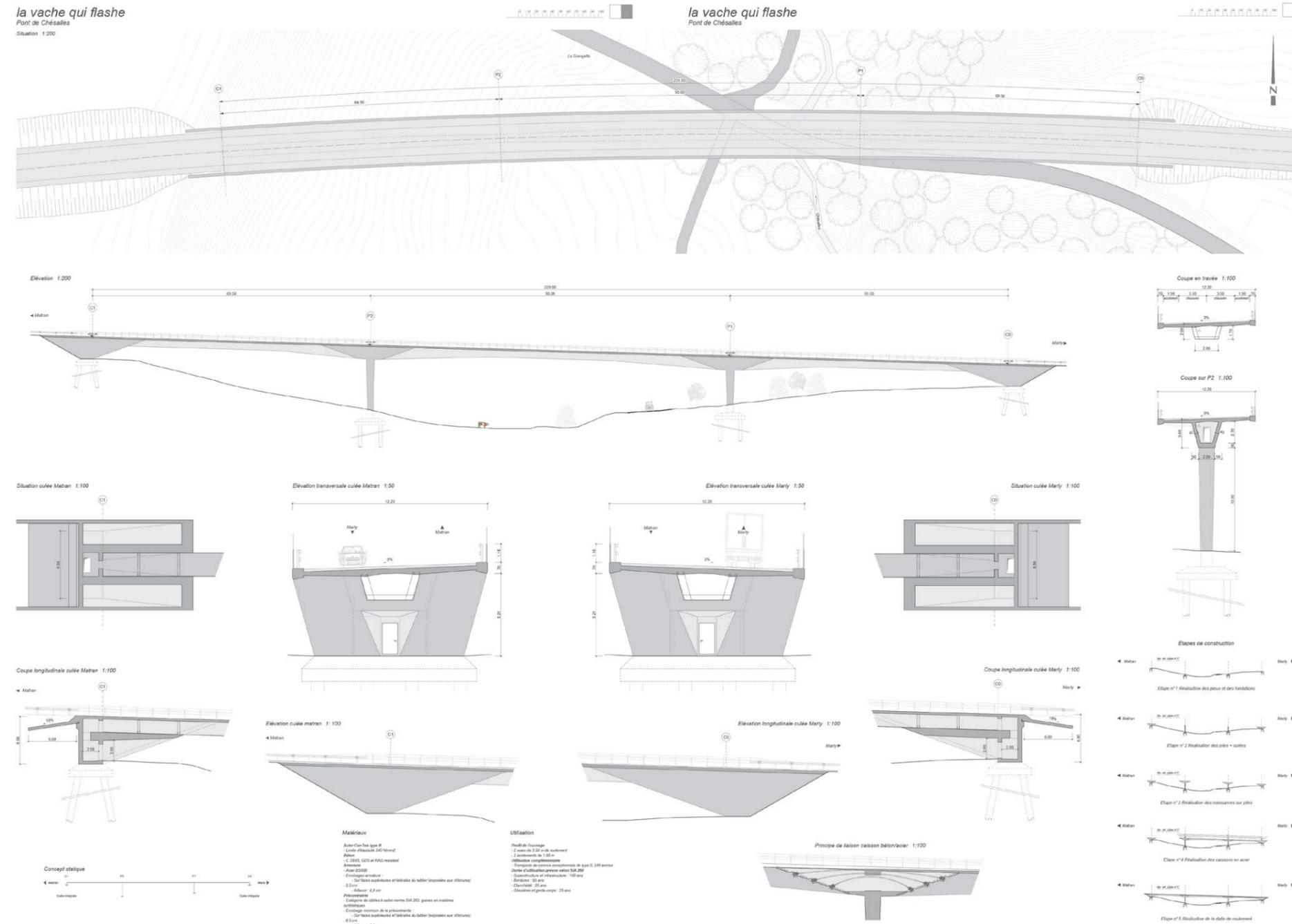
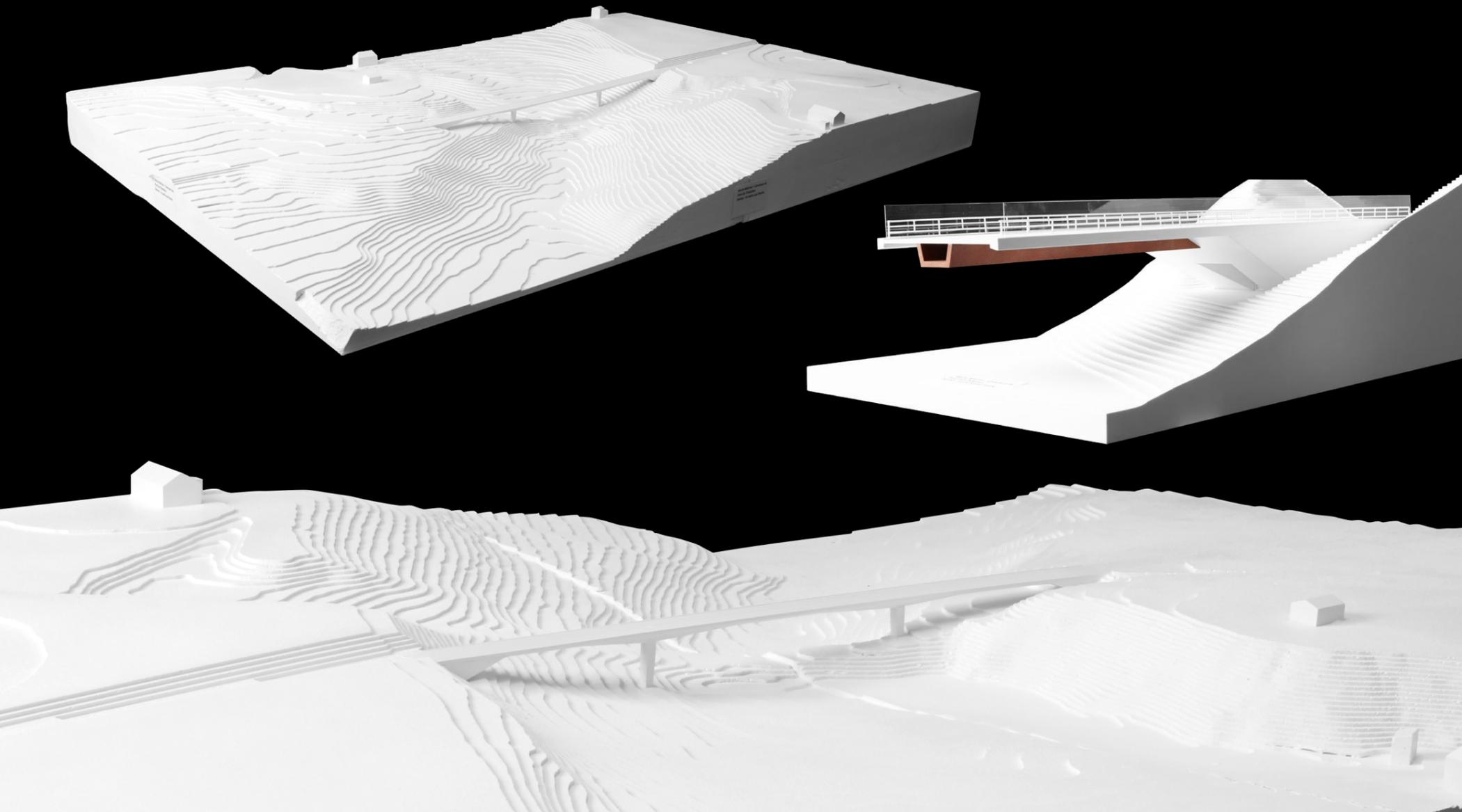
---

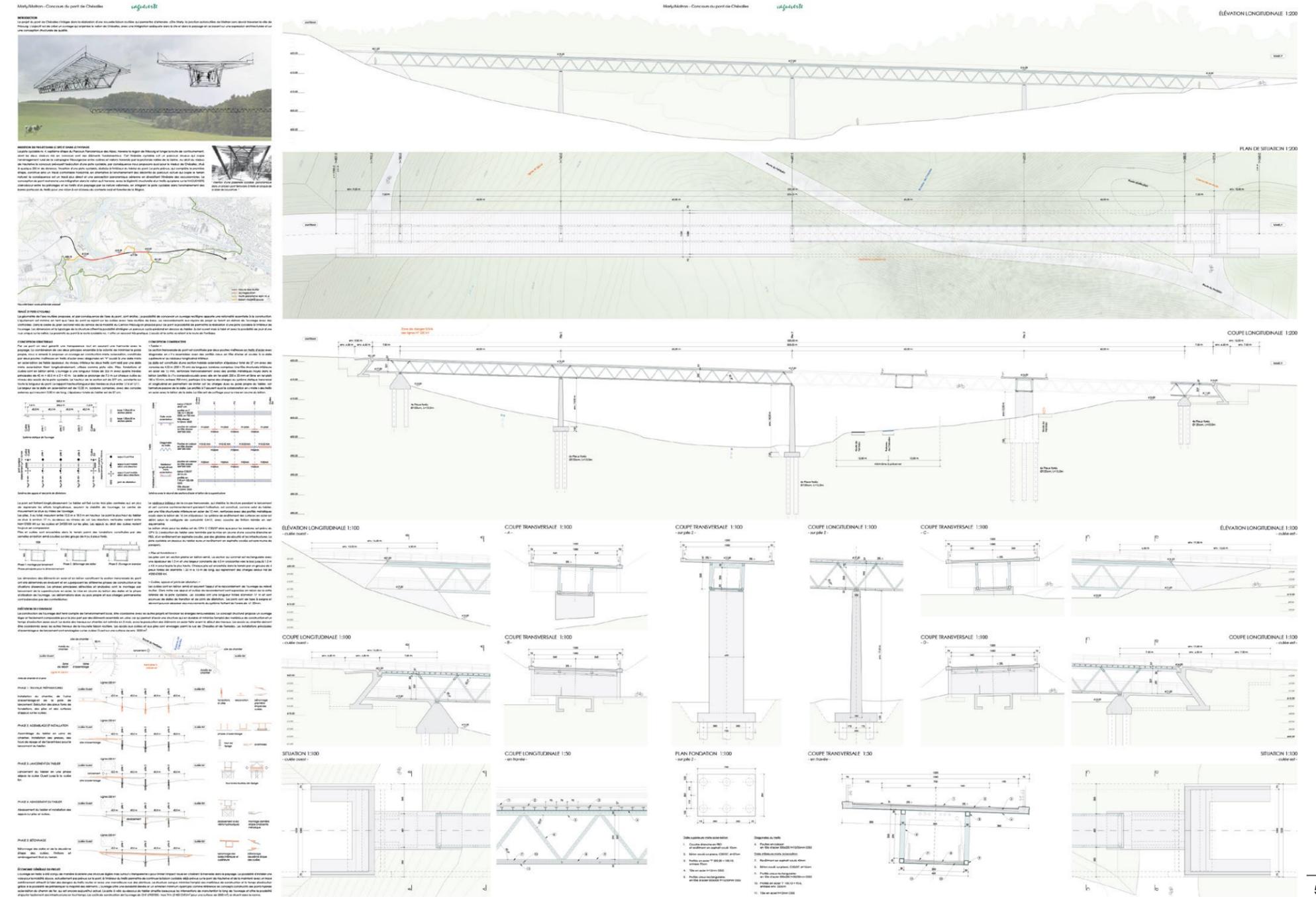
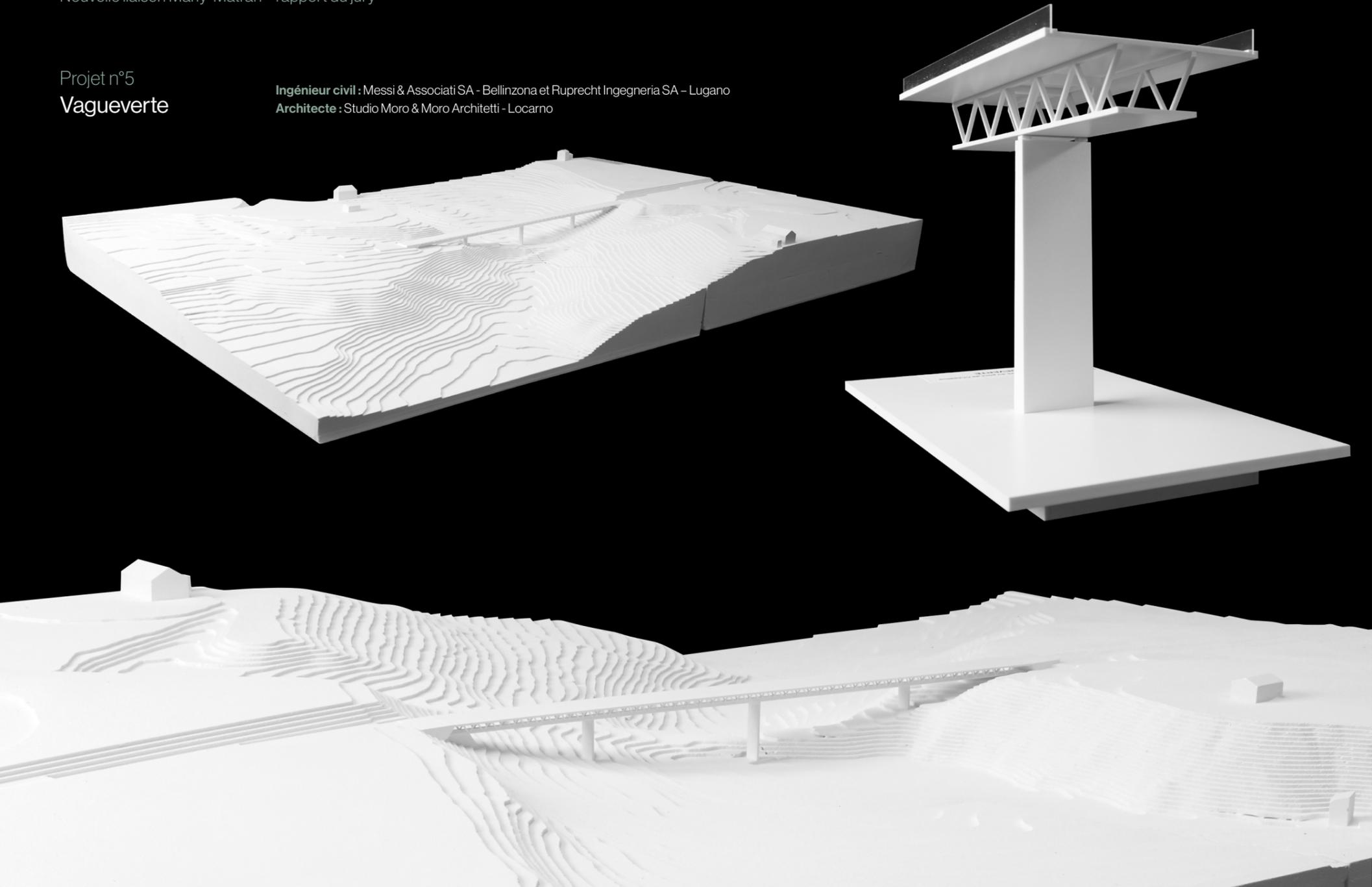
## Projets non classés

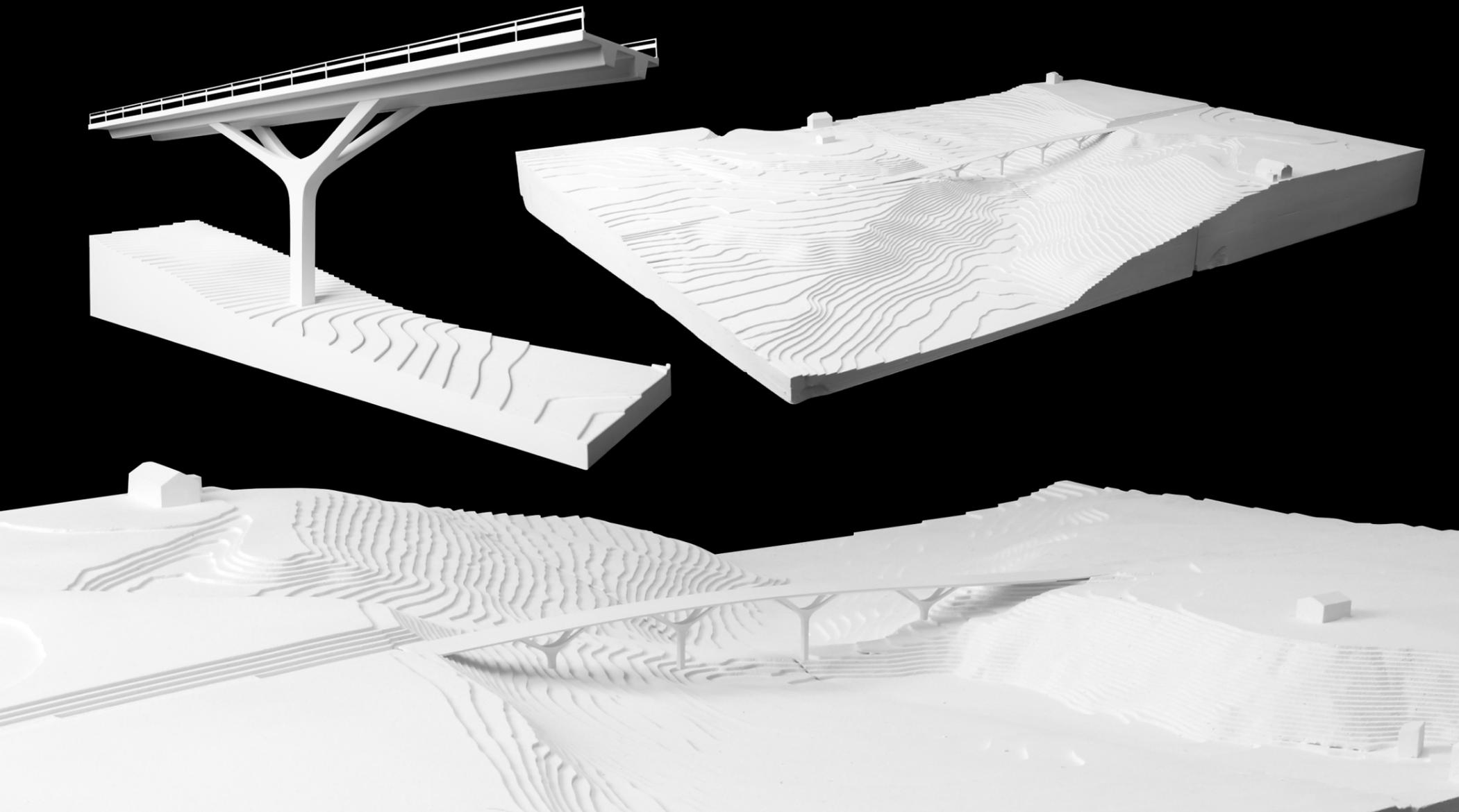
### 17. Illustration des projets non classés











ROUTE DES FOURMIS

Le projet de pont de Chésalles a été lancé en 2010 par le canton de Vaud. Il s'agit d'une nouvelle liaison routière entre Marly et Matran, dans le cadre d'un programme de développement régional. Le projet a été soumis à un concours d'architecture et d'ingénierie civile. Le jury a sélectionné le projet n°6, intitulé 'Route des fourmis', pour sa conception innovante et son intégration avec le paysage.

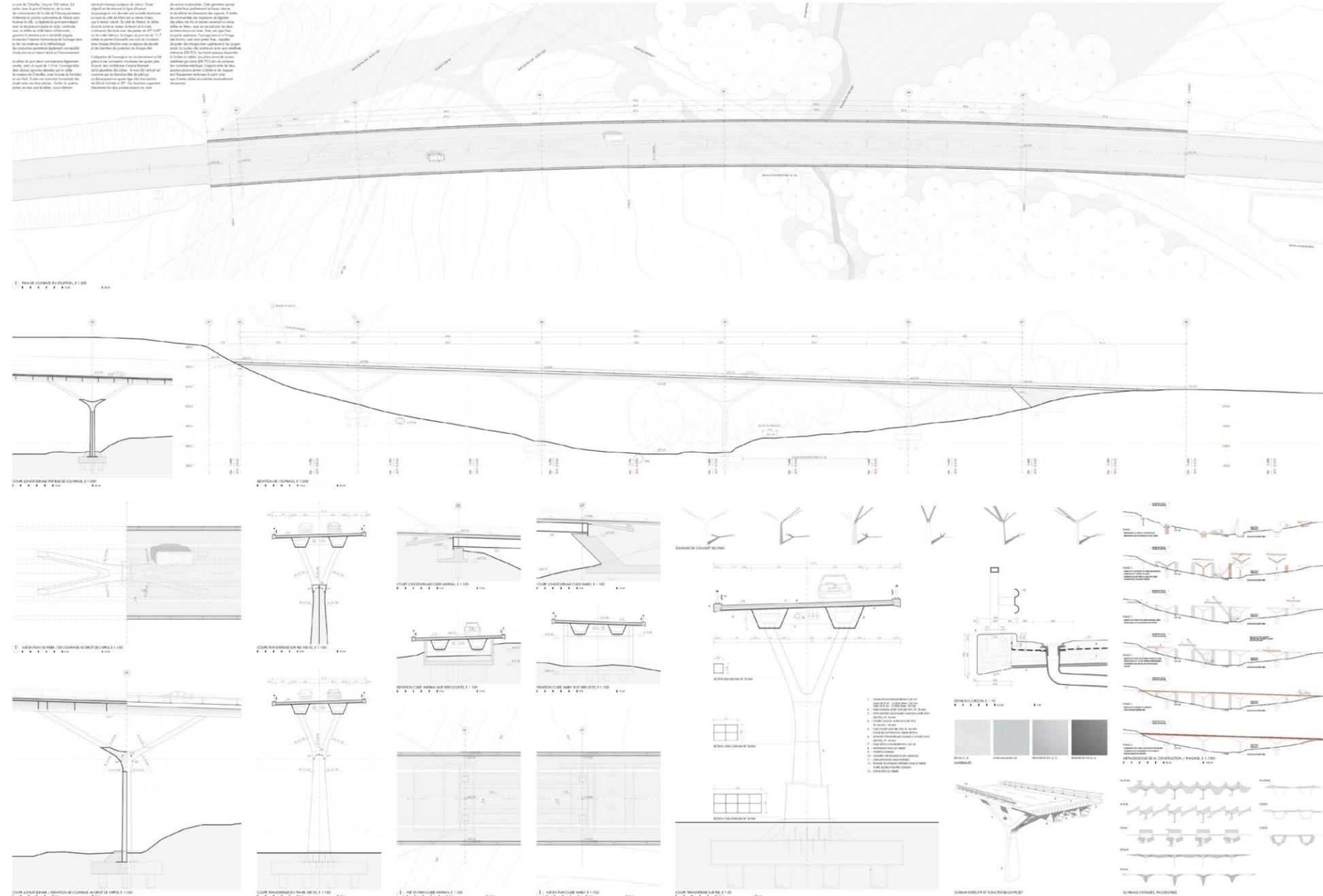
Le pont de Chésalles est un pont à poutres en béton armé. Il est composé de deux travées de 100 mètres de long, soutenues par un seul pilier central. Le pont est caractérisé par sa structure simple et épurée, qui s'intègre parfaitement dans le paysage. Le pont est également équipé d'un système de drainage innovant, qui permet d'évacuer les eaux de pluie directement dans le lit de la rivière.

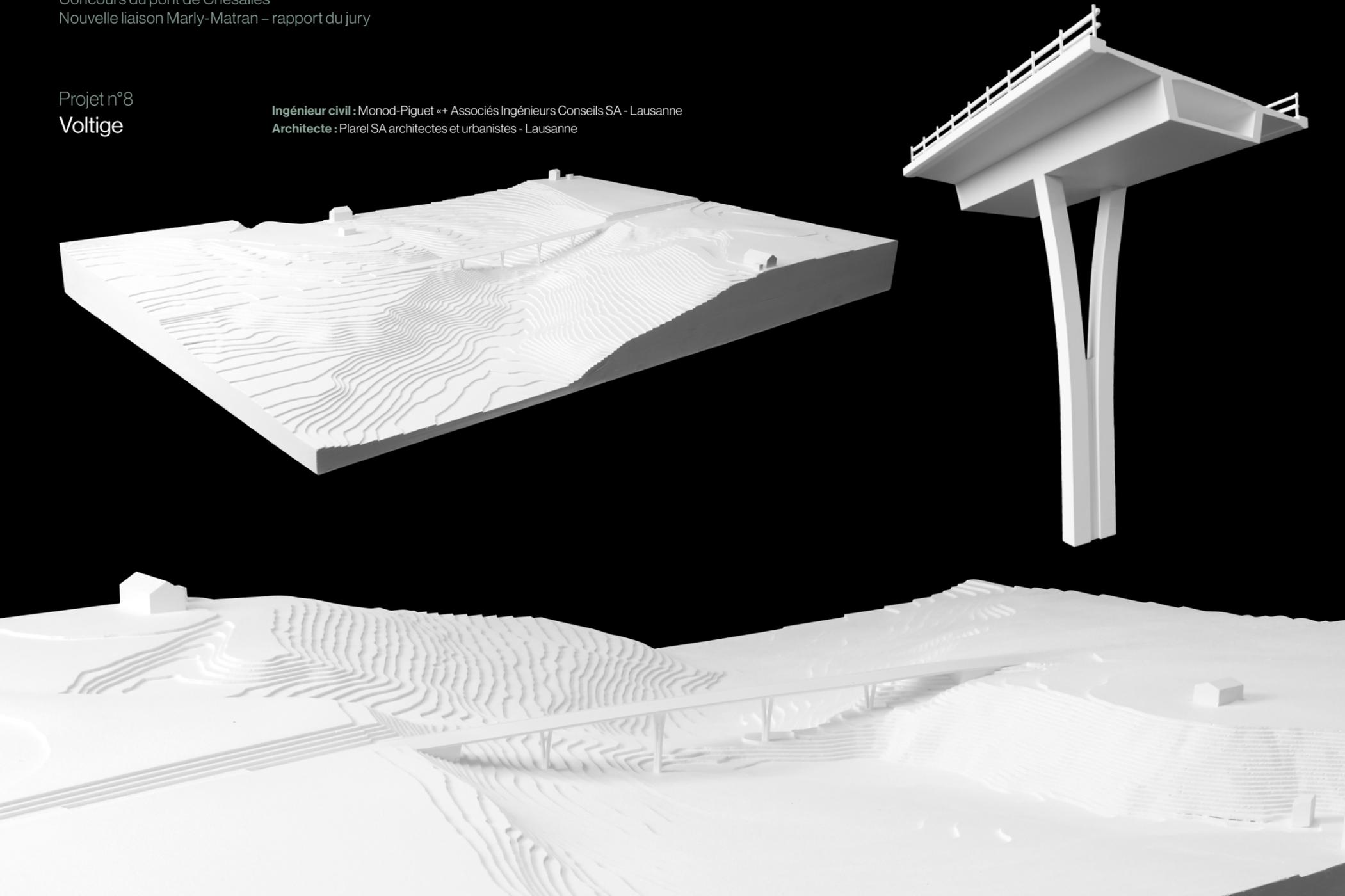
Le pont de Chésalles est un pont à poutres en béton armé. Il est composé de deux travées de 100 mètres de long, soutenues par un seul pilier central. Le pont est caractérisé par sa structure simple et épurée, qui s'intègre parfaitement dans le paysage. Le pont est également équipé d'un système de drainage innovant, qui permet d'évacuer les eaux de pluie directement dans le lit de la rivière.

Le pont de Chésalles est un pont à poutres en béton armé. Il est composé de deux travées de 100 mètres de long, soutenues par un seul pilier central. Le pont est caractérisé par sa structure simple et épurée, qui s'intègre parfaitement dans le paysage. Le pont est également équipé d'un système de drainage innovant, qui permet d'évacuer les eaux de pluie directement dans le lit de la rivière.

ROUTE DES FOURMIS

ROUTE DES FOURMIS





### Voltige

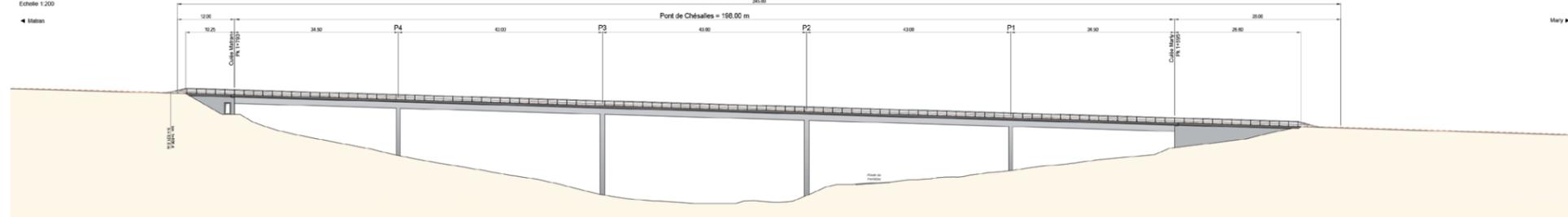
Situation

Echelle 1:200



### Élévation sud

Echelle 1:200



### Intégration

L'insertion de cet ouvrage dans le vallon recherche la légèreté. Il ne s'agit en aucun cas de redéfinir les caractéristiques paysagères du site mais plutôt de mettre en valeur les particularités intrinsèques à ce morceau de campagne apaisé en proposant un numéro de voltige.

L'architecture organique de la structure des piles résonne avec la nature environnante. Ces 4 tiges élançées, comme des brins d'herbe qui s'inclinent face au vent, soutiennent un tablier d'une hauteur minimale comme une ligne dont la rectitude joue avec l'horizon.

En allant vers le haut, les piles se ramifient et viennent subtilement porter l'âme du tablier de part et d'autre. L'inclinaison finale des piles est identique au biais de l'âme du caténaire conférant ainsi à l'ouvrage son unité de traitement. Les culées, réduites au minimum, se font oublier comme si l'ouvrage était déposé dans ce vallon, en apesanteur.

Cet ouvrage d'art, par la fluidité, la simplicité et la finesse de ses formes, voltige dans le paysage. Il en devient une constante plutôt qu'un élément structurant.

### Structure

La conception du projet nous a mené à disposer 4 piles avec deux portées de rive de 34.5 m et trois travées centrales de 43 m, ceci afin de donner un aspect équilibré entre les portées et la hauteur des piles. Cette disposition offre une symétrie structurale vis-à-vis de la travée centrale du pont, et ne rentre pas en conflit avec le passage au-dessus de la route du Ferrâtzo et du ruisseau de Chésalles.

La présence de la ligne haute tension à la culée Matran nous a poussé à adopter une solution présentant le moins d'emprise dans cette zone. Cette réflexion nous a amené vers une solution en béton précontraint coffré sur cintre, au lieu d'une solution en métal qui aurait été difficile à poser à l'ouvrage dans cette zone.

L'idée directrice de notre projet repose sur un concept de pont monolithique en béton armé et précontraint, s'adaptant aux contraintes du site de façon sobre mais élégante dans le paysage.

### Construction

ETAPE 1

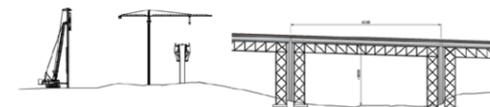
- Mise en place des jeux
- Construction des socles de fondation

ETAPE 2

- Pose des grans
- Bétonnage des piles (coffrage principal)
- Bétonnage des culées

ETAPE 3

- Mise en place des cintres fixes
- Bétonnage du tablier
- Mise en tension des câbles de précontrainte
- Finitions (bordure, revêtement)



### Culée Matran

Élévation sud

Echelle 1:100

← Matran

→ Marly

Coupe longitudinale

Echelle 1:100

← Matran

→ Marly

Coupe 1-1

Echelle 1:100

← Matran

→ Marly

Élévation A-A

Echelle 1:100

← Matran

→ Marly

Coupe 1-2

Echelle 1:100

← Matran

→ Marly

Coupe 1-3

Echelle 1:100

← Matran

→ Marly

Coupe 1-4

Echelle 1:100

← Matran

→ Marly

Coupe 1-5

Echelle 1:100

← Matran

→ Marly

Coupe 1-6

Echelle 1:100

← Matran

→ Marly

Coupe 1-7

Echelle 1:100

← Matran

→ Marly

Coupe 1-8

Echelle 1:100

← Matran

→ Marly

### Culée Marly

Élévation sud

Echelle 1:100

← Matran

→ Marly

Coupe 2-2

Intérieur piles - échelle 1:50

← Matran

→ Marly

Coupe 2-3

Pile P3 - échelle 1:100

← Matran

→ Marly

Coupe 2-4

Echelle 1:100

← Matran

→ Marly

Coupe 2-5

Echelle 1:100

← Matran

→ Marly

Coupe 2-6

Echelle 1:100

← Matran

→ Marly

Coupe 2-7

Echelle 1:100

← Matran

→ Marly

Coupe 2-8

Echelle 1:100

← Matran

→ Marly

Coupe 2-9

Echelle 1:100

← Matran

→ Marly

Coupe 2-10

Echelle 1:100

← Matran

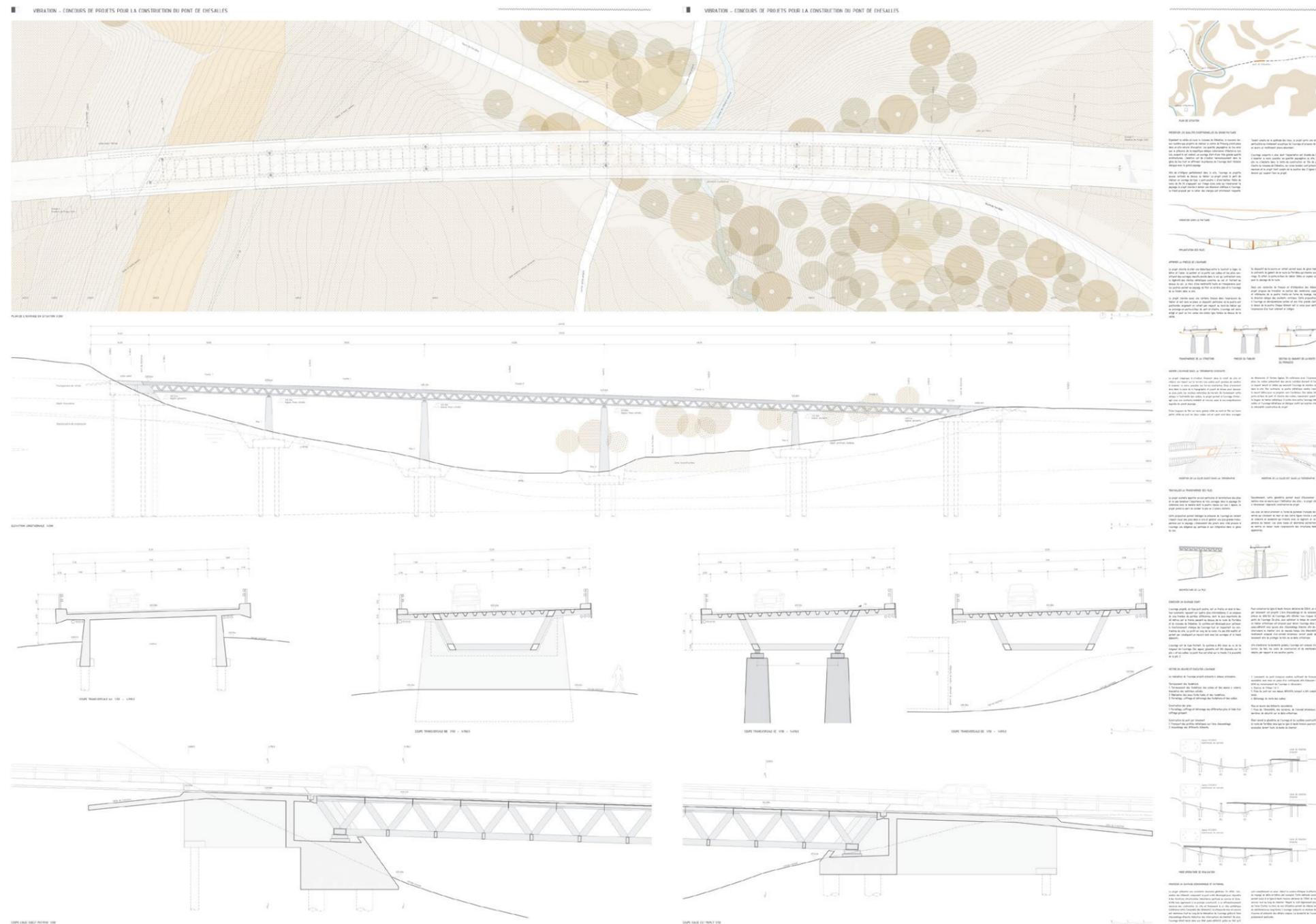
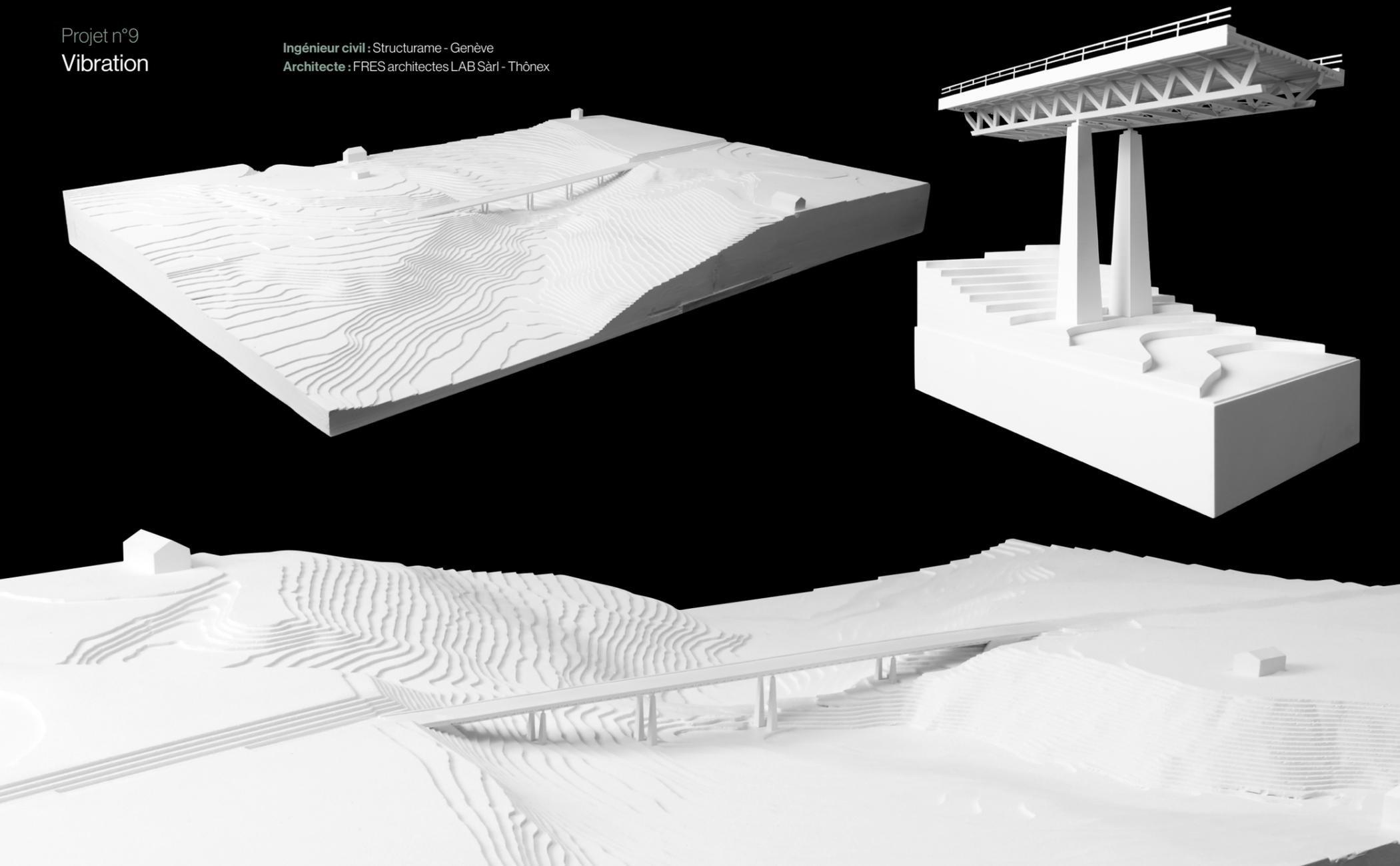
→ Marly

Coupe 2-11

Echelle 1:100

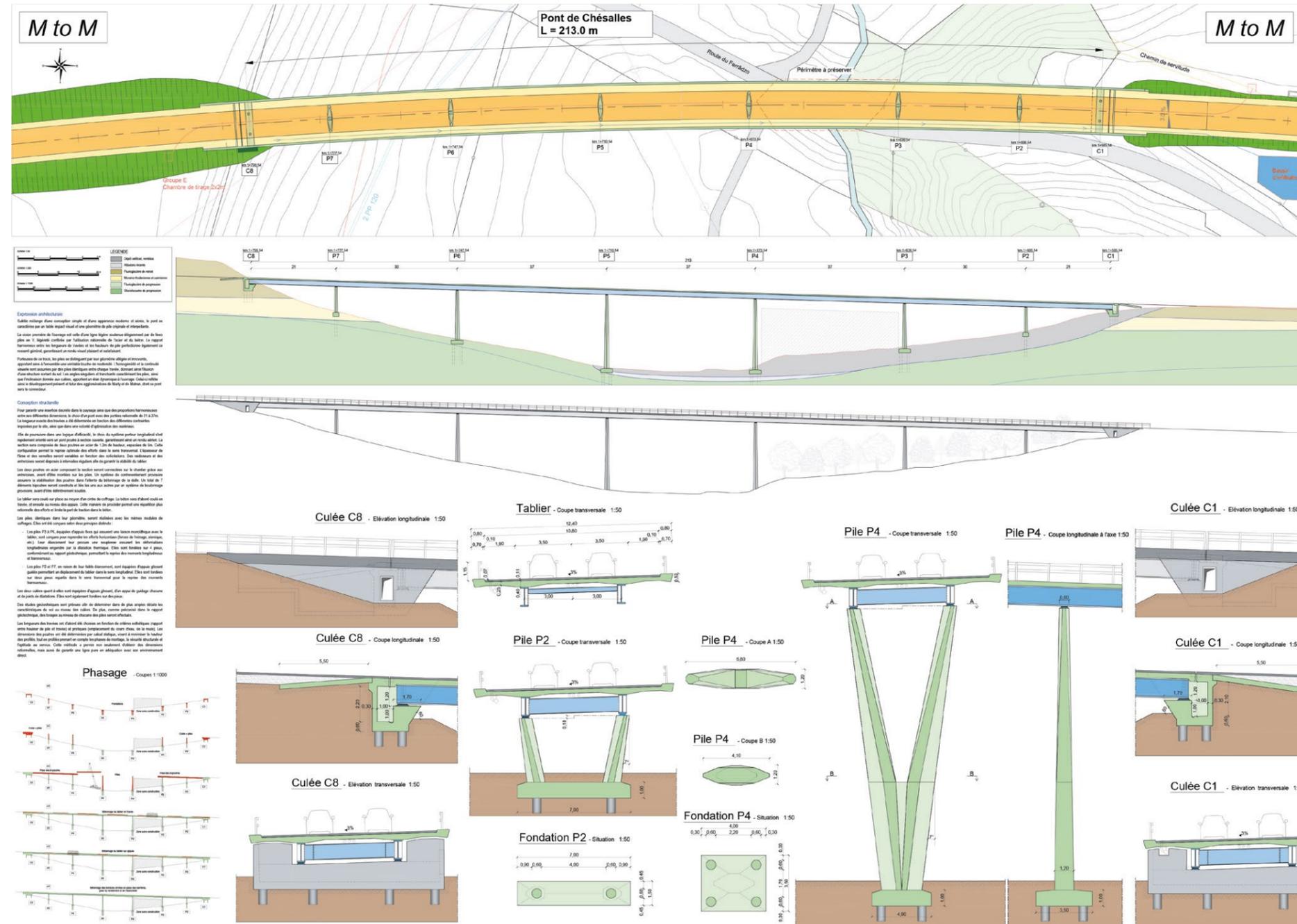
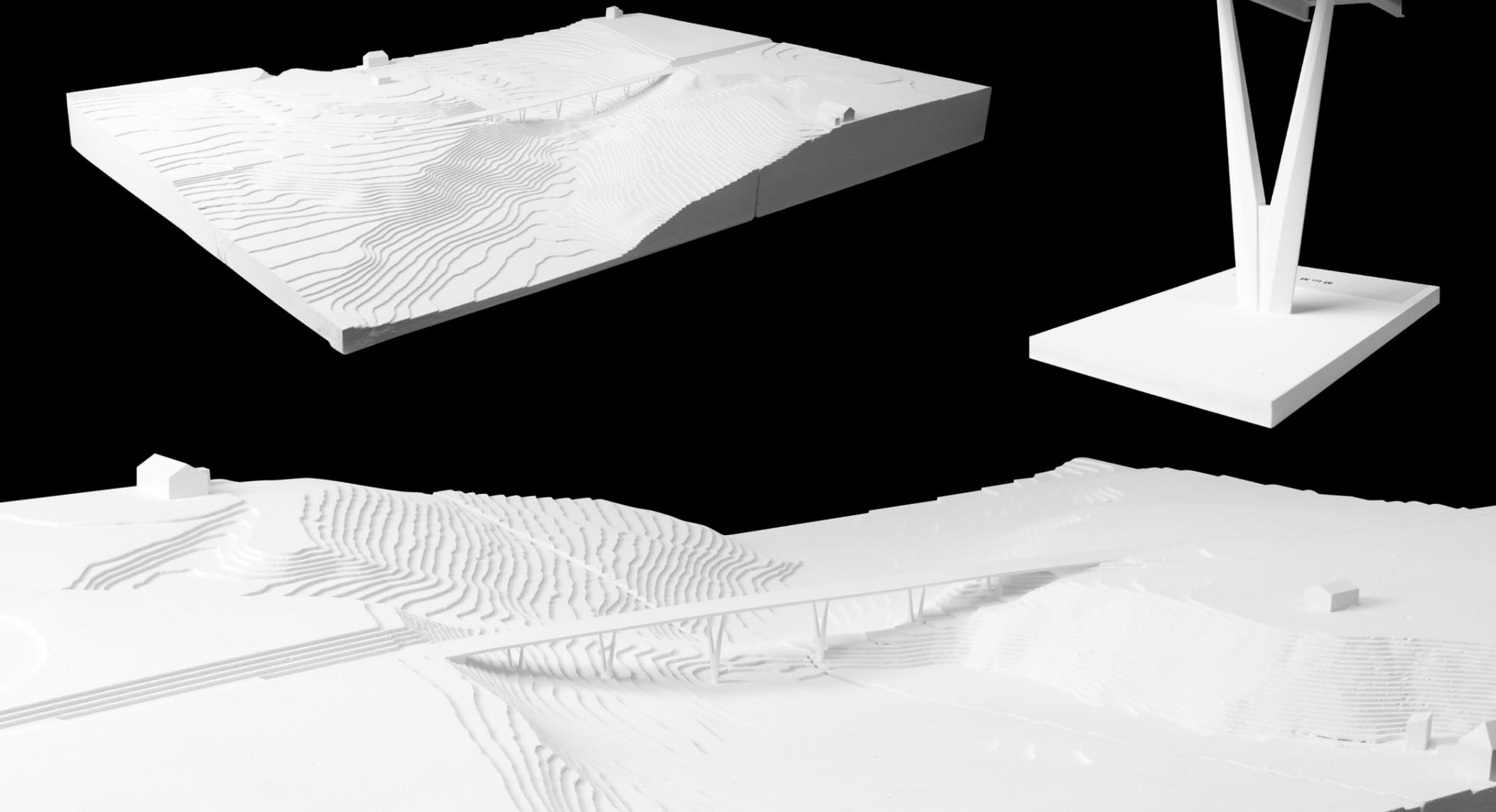
← Matran

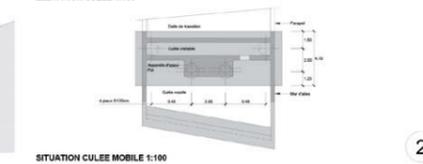
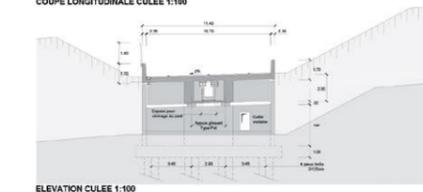
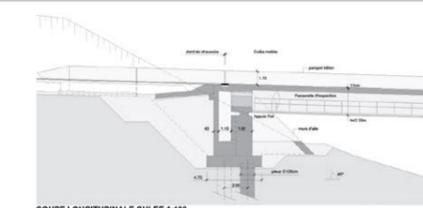
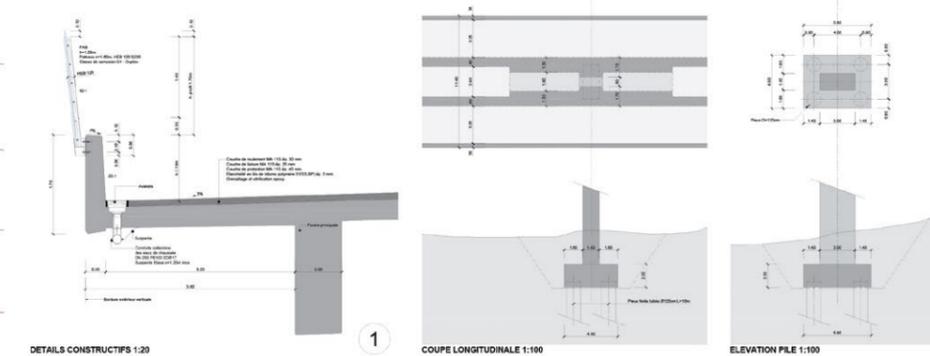
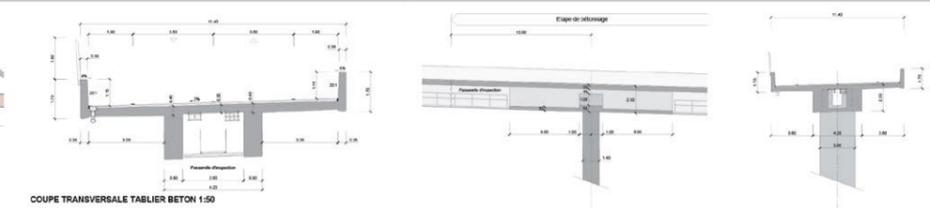
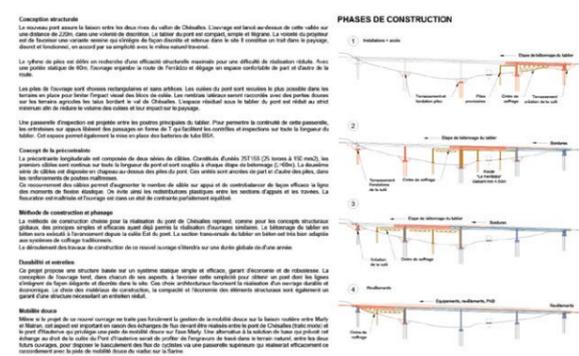
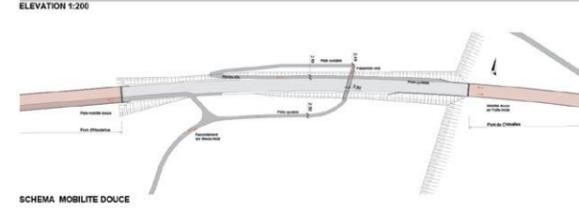
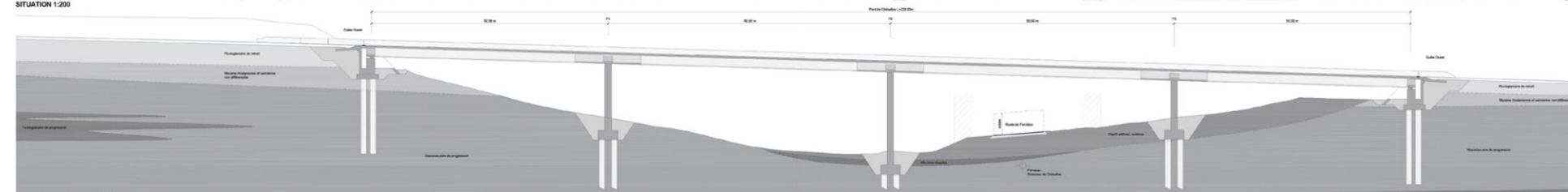
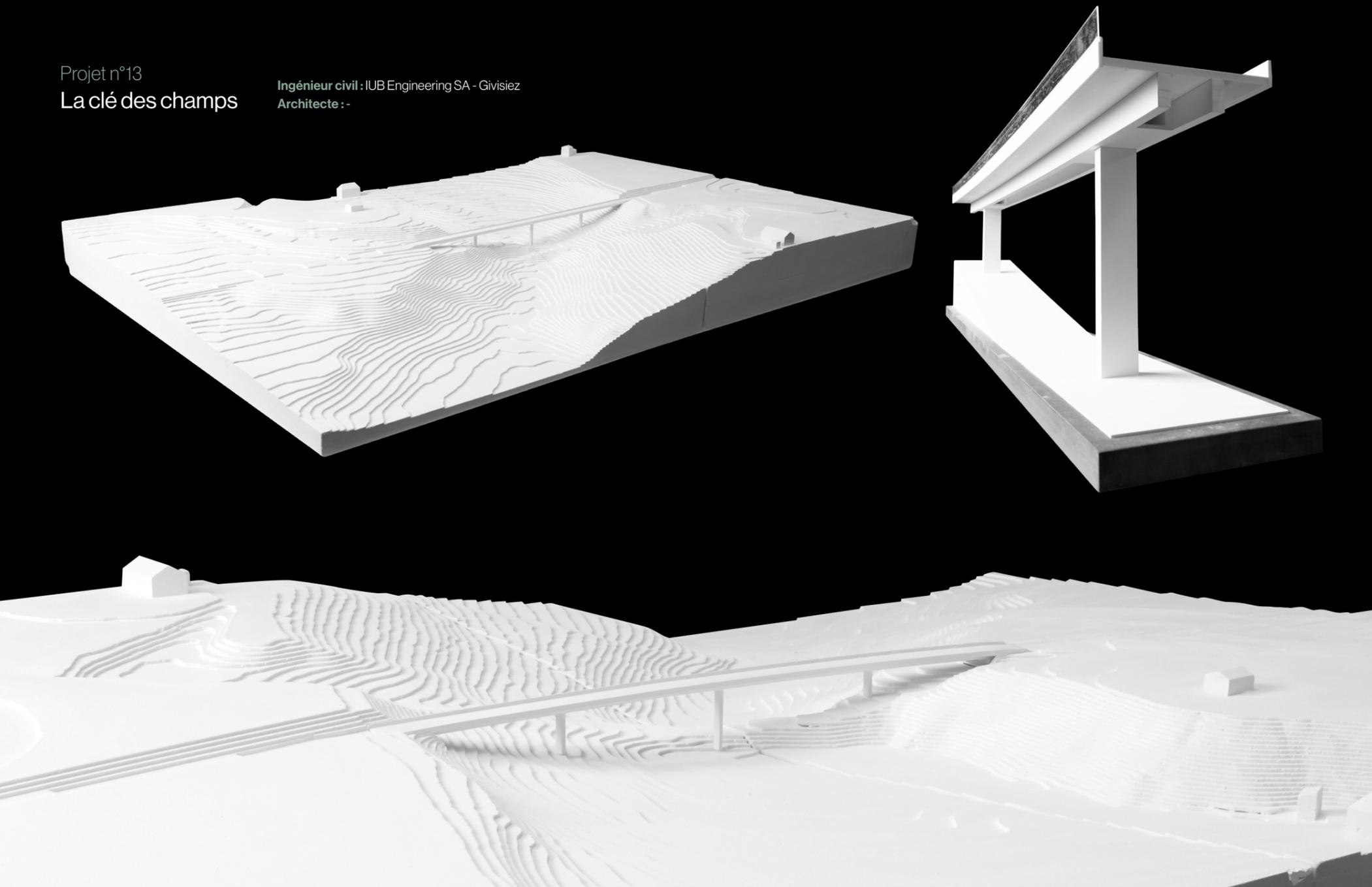
→ Marly

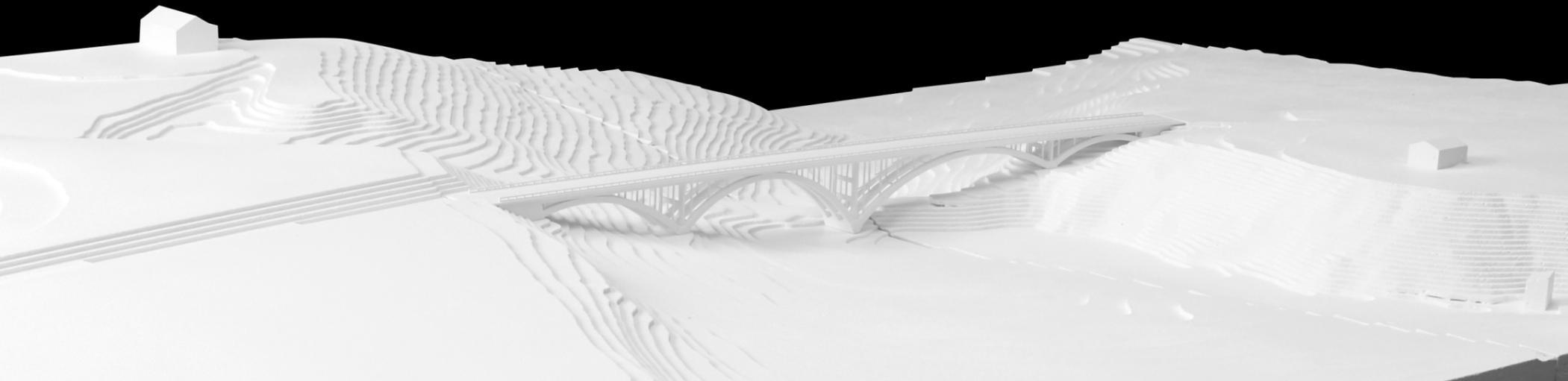
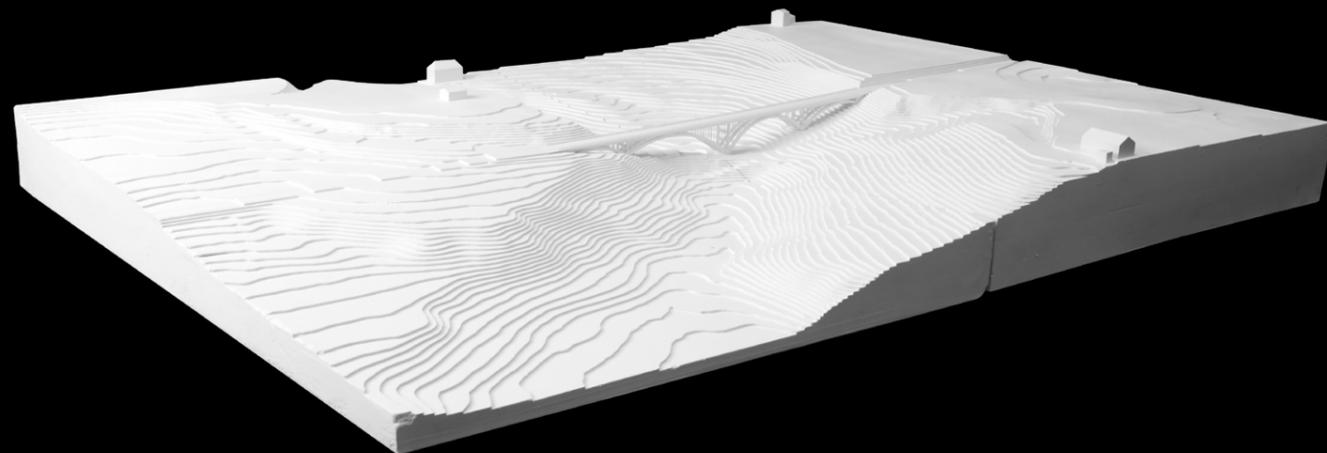




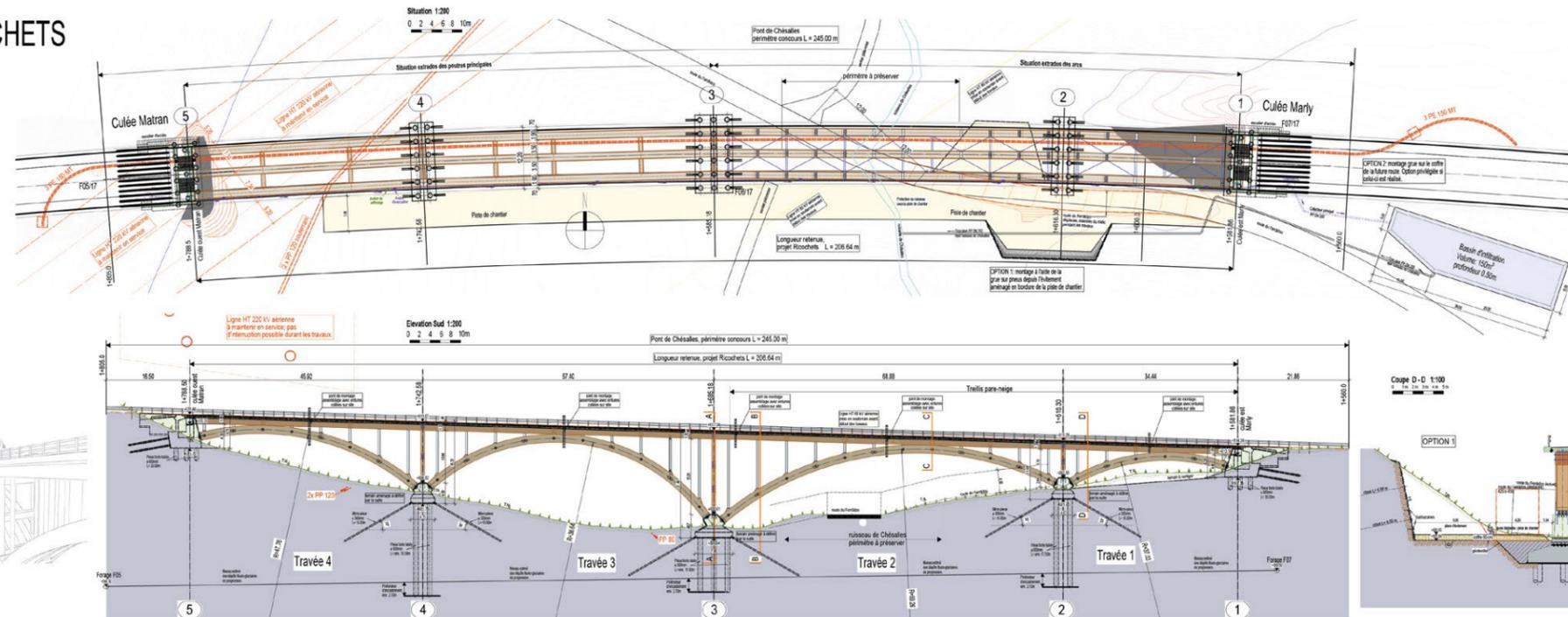








## RICOCHETS



Axonométrie

### CONCOURS DU PONT DE CHÉSALLES

#### 1. Introduction

L'idée concréte d'un pont en bois pour le pont de Chésalles est dictée par le lieu et ses enjeux. Ce pont raconte une histoire, celle des hommes à l'œuvre de son environnement. C'est une façon de rendre hommage à la nature en utilisant ce qui est possible. Utiliser ce projet permet de révéler le réel historique de l'environnement dans lequel il prendra place.

Le pont de Chésalles sera typique de l'architecture traditionnelle dans le canton de Fribourg, la ville d'habitation de cette commune, non seulement par rapport à la taille de la structure, mais également par sa portée et la façon dont elle est réalisée. Le pont sera typique de l'architecture traditionnelle dans le canton de Fribourg, la ville d'habitation de cette commune, non seulement par rapport à la taille de la structure, mais également par sa portée et la façon dont elle est réalisée.

En choisissant le bois comme matériau principal de construction du pont, les concepteurs abordent non seulement une solution structurelle, d'habitat au sens de la durabilité de l'ouvrage d'art, mais également un moyen de réconciliation avec la nature. Le pont sera typique de l'architecture traditionnelle dans le canton de Fribourg, la ville d'habitation de cette commune, non seulement par rapport à la taille de la structure, mais également par sa portée et la façon dont elle est réalisée.

#### 2. Insertion dans le site et le paysage

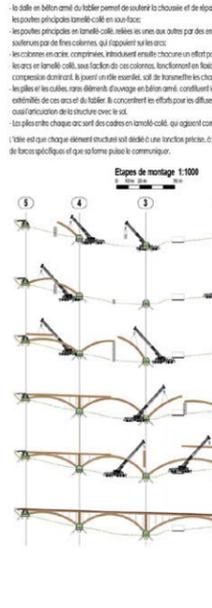
Chésalles est un lieu d'habitat typique de l'architecture traditionnelle dans le canton de Fribourg, la ville d'habitation de cette commune, non seulement par rapport à la taille de la structure, mais également par sa portée et la façon dont elle est réalisée.

#### 3. Conception structurelle

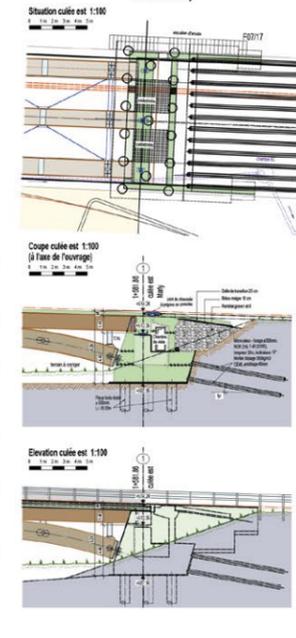
Le pont sera typique de l'architecture traditionnelle dans le canton de Fribourg, la ville d'habitation de cette commune, non seulement par rapport à la taille de la structure, mais également par sa portée et la façon dont elle est réalisée.

Le pont sera typique de l'architecture traditionnelle dans le canton de Fribourg, la ville d'habitation de cette commune, non seulement par rapport à la taille de la structure, mais également par sa portée et la façon dont elle est réalisée.

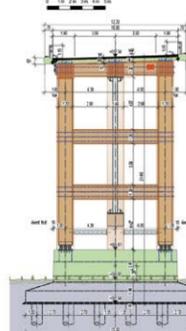
#### Etapes de montage 1:100



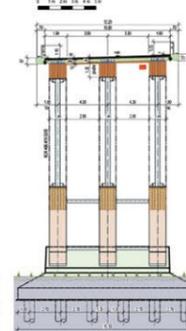
#### Culée Marly



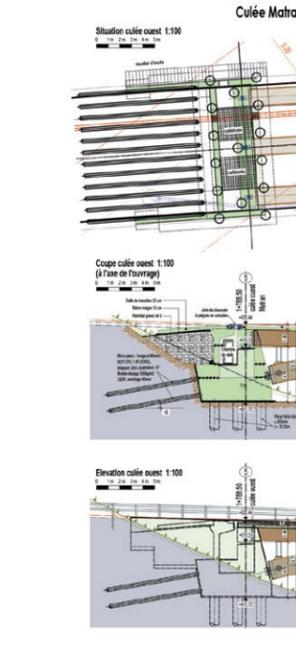
#### Coupe A-A 1:100



#### Coupe B-B 1:100

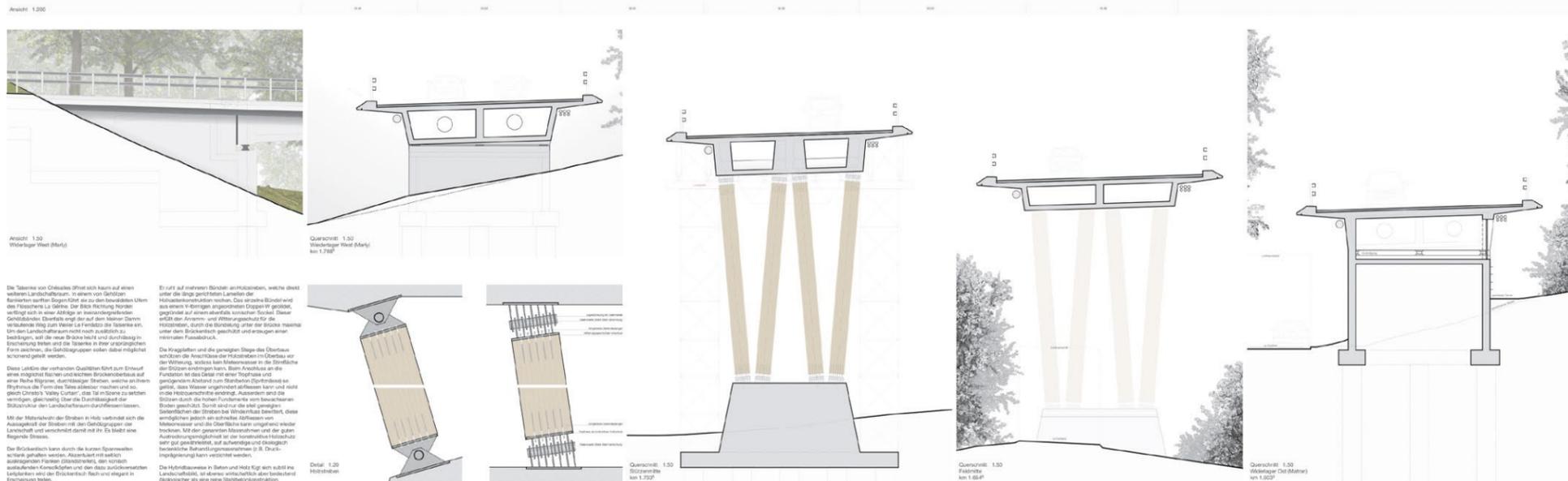
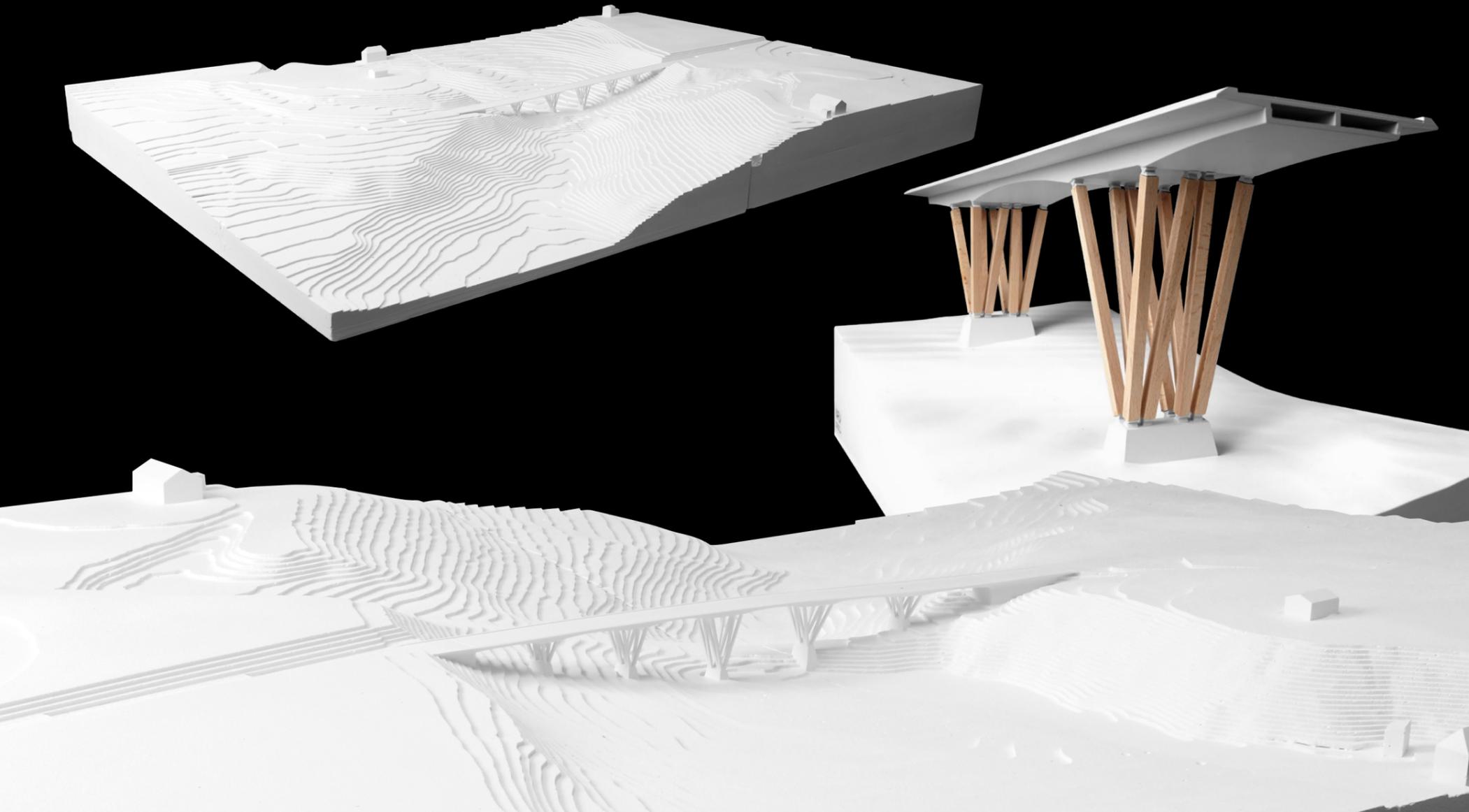


#### Culée Matran



Projet n°15  
Kapla

Ingénieur civil : AF Toscano AG – Rapperswil et Josef Kolb AG - Romanshorn  
Architecte : Roos Architekten GmbH - Rapperswil



Die Talsenke von Chésalles öffnet sich kaum auf einen weiteren Landschaftsteil, so waren von Seiten der Konstruktoren nur fünf Bögen über die zu den benachbarten Ufern des Flusses La Sarine. Der Bogen-Horizont verläuft sich in einer Abfolge an bewaldeten Höhen. Einmalige Durchlässe sind auf dem linken Ufer verbleibende Weg zum Weiler La Fontaine zu realisieren. Ein den Landschaftsteil nach zusätzlich zu berücksichtigen, soll die neue Brücke nicht nur durch ihre Erscheinung betonen und die Talsenke in ihrer ursprünglichen Form schützen, die Geländegruppen sollen dabei möglichst schonend platziert werden.

Dieses Leitbild der vorhandenen Querschnitte führt zum Entwurf einer Reihe flacher, durchgehender Böden, welche an ihrem Rhythmus die Form des Tales abbilden und so durch den Einsatz von Holz, die Brücke zu einem natürlichen, geschlossenen über die Durchlässe der Brücke wieder in den Landschaftsteil integrieren lassen.

Mit der Materialwahl der Straßen in Holz verbindet sich die Ausgestaltung der Böden mit den Geländegruppen der Landschaft und verbindet damit mit ihr. Es bleibt eine flache Brücke.

Die Brückentafel kann durch die kurzen Spannweiten stark gefaltet werden. Absolut mit seitlich auslaufenden Flanken (Gelenken), die von unten auslaufenden Konsolen und den dazu zurückversetzten Brückentafeln aus der Brückentafel nach unten eingelenkt in Erscheinung treten.

Es ruft auf mehrere Böden an Holzbohlen, welche direkt unter die Brückentafel in der Länge der Höhenkonstruktion stehen. Das untere Böden und das obere in einem gemeinsamen System ist gestaltet, gefügt auf einem ebenfalls konischen Sockel. Dieser erfüllt die Antriebs- und Abtriebsfunktion für die Holzbohlen, durch die Bödenung unter der Brücke massive unter dem Brückentafel gewicht und entgegen einer horizontalen Flucht.

Die Kräfte werden und die geringen Stöße der Oberfläche schützen die Holzbohlen der Holzbohlen im Oberbau vor der Wirkung, sodass kein Materialverlust in die Brückentafel der Böden übertragen kann. Beim Ausbau sind die Fundamente mit dem Deck mit einer Trogbohle und geringeren Abstand zum Brückentafel einbetoniert, dass Wasser angedrückt abfließen kann und nicht über die Holzbohlen abfließen. Absolut sind die Böden durch die Holzbohlen einbetoniert, dass Wasser durch die Böden fließen kann und nicht über die Holzbohlen abfließen. Absolut sind die Böden durch die Holzbohlen einbetoniert, dass Wasser durch die Böden fließen kann und nicht über die Holzbohlen abfließen.

Mit der Materialwahl der Straßen in Holz verbindet sich die Ausgestaltung der Böden mit den Geländegruppen der Landschaft und verbindet damit mit ihr. Es bleibt eine flache Brücke.

Die Brückentafel kann durch die kurzen Spannweiten stark gefaltet werden. Absolut mit seitlich auslaufenden Flanken (Gelenken), die von unten auslaufenden Konsolen und den dazu zurückversetzten Brückentafeln aus der Brückentafel nach unten eingelenkt in Erscheinung treten.

Die Brückentafel kann durch die kurzen Spannweiten stark gefaltet werden. Absolut mit seitlich auslaufenden Flanken (Gelenken), die von unten auslaufenden Konsolen und den dazu zurückversetzten Brückentafeln aus der Brückentafel nach unten eingelenkt in Erscheinung treten.

Die Brückentafel kann durch die kurzen Spannweiten stark gefaltet werden. Absolut mit seitlich auslaufenden Flanken (Gelenken), die von unten auslaufenden Konsolen und den dazu zurückversetzten Brückentafeln aus der Brückentafel nach unten eingelenkt in Erscheinung treten.

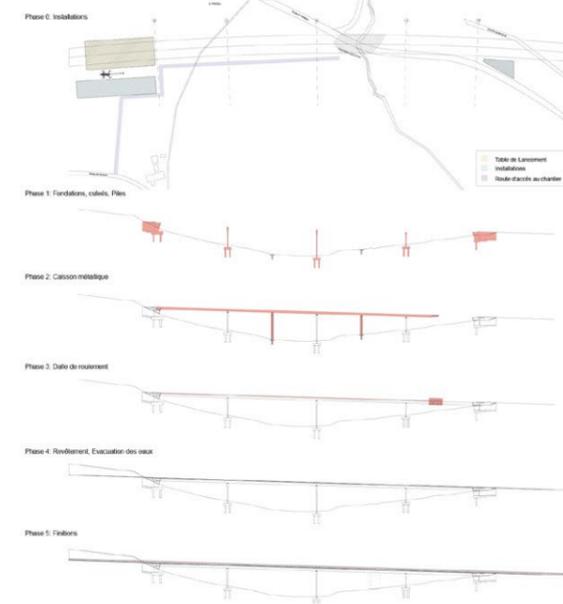
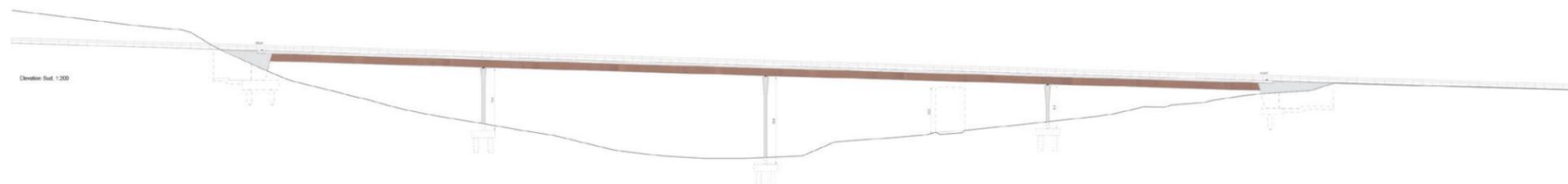
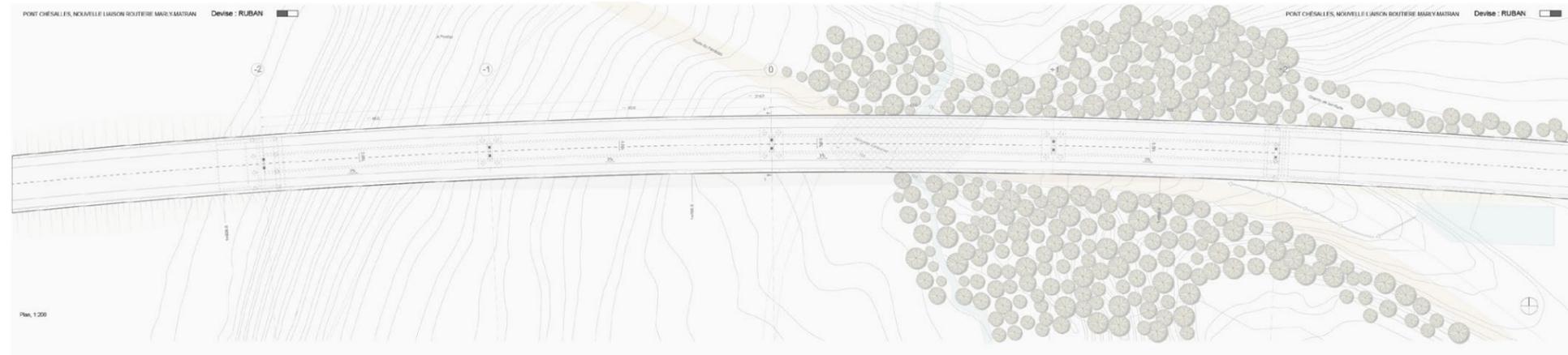
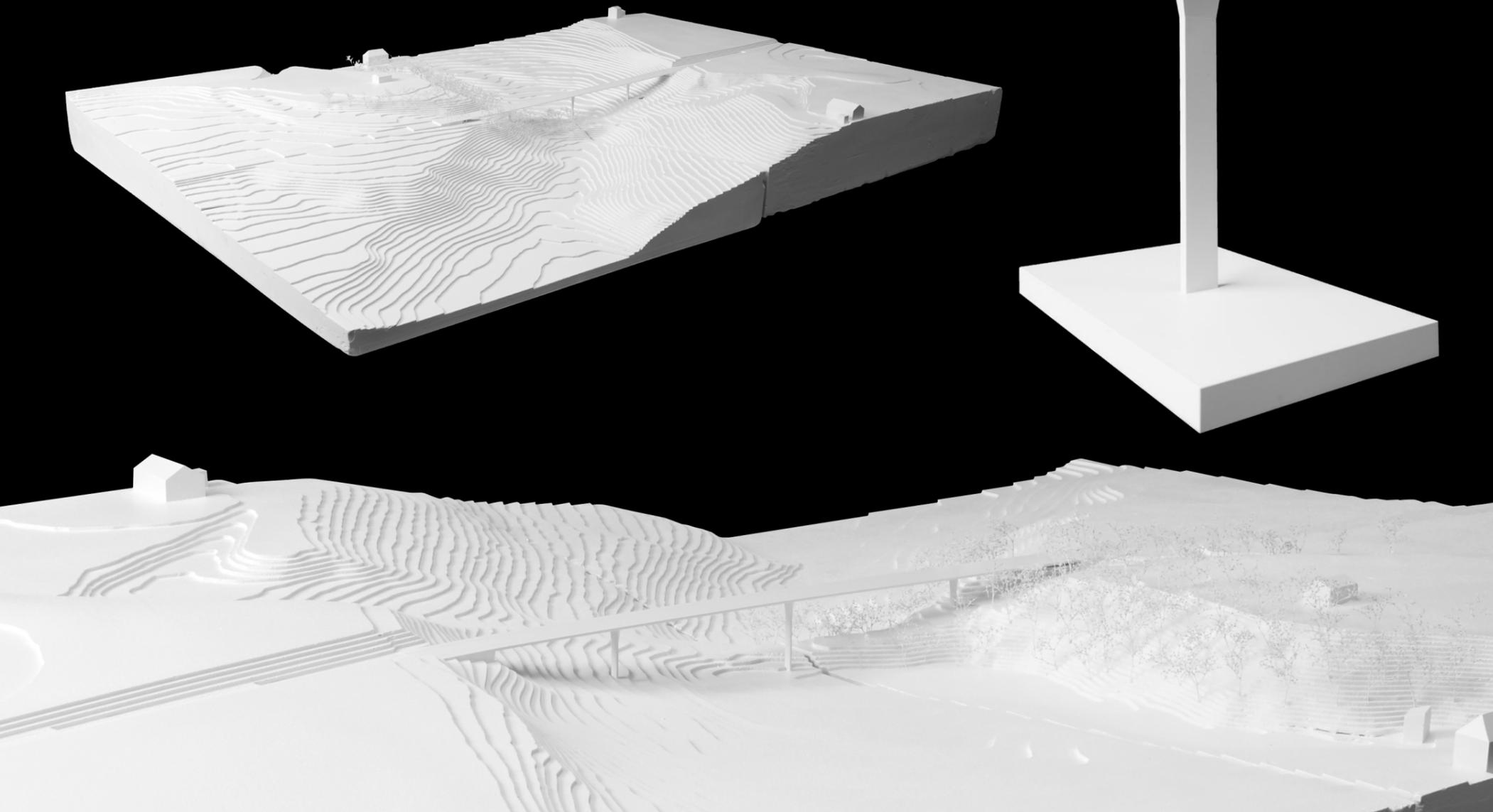
Die Brückentafel kann durch die kurzen Spannweiten stark gefaltet werden. Absolut mit seitlich auslaufenden Flanken (Gelenken), die von unten auslaufenden Konsolen und den dazu zurückversetzten Brückentafeln aus der Brückentafel nach unten eingelenkt in Erscheinung treten.

Die Brückentafel kann durch die kurzen Spannweiten stark gefaltet werden. Absolut mit seitlich auslaufenden Flanken (Gelenken), die von unten auslaufenden Konsolen und den dazu zurückversetzten Brückentafeln aus der Brückentafel nach unten eingelenkt in Erscheinung treten.

Concours du pont de Chésalles  
Nouvelle liaison Marly-Matran – rapport du jury

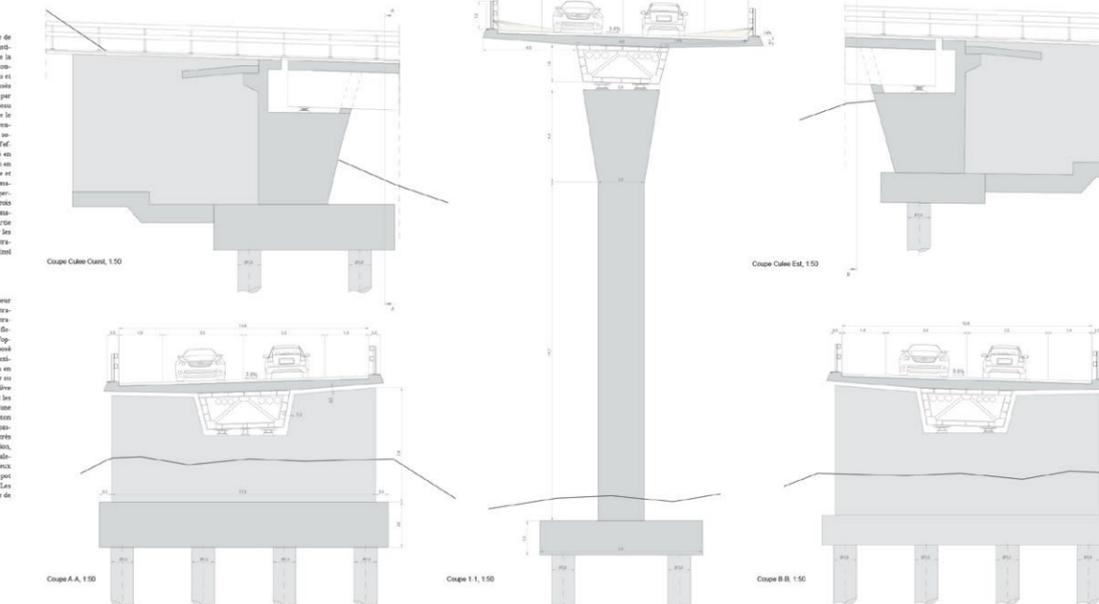
Projet n°19  
Ruban

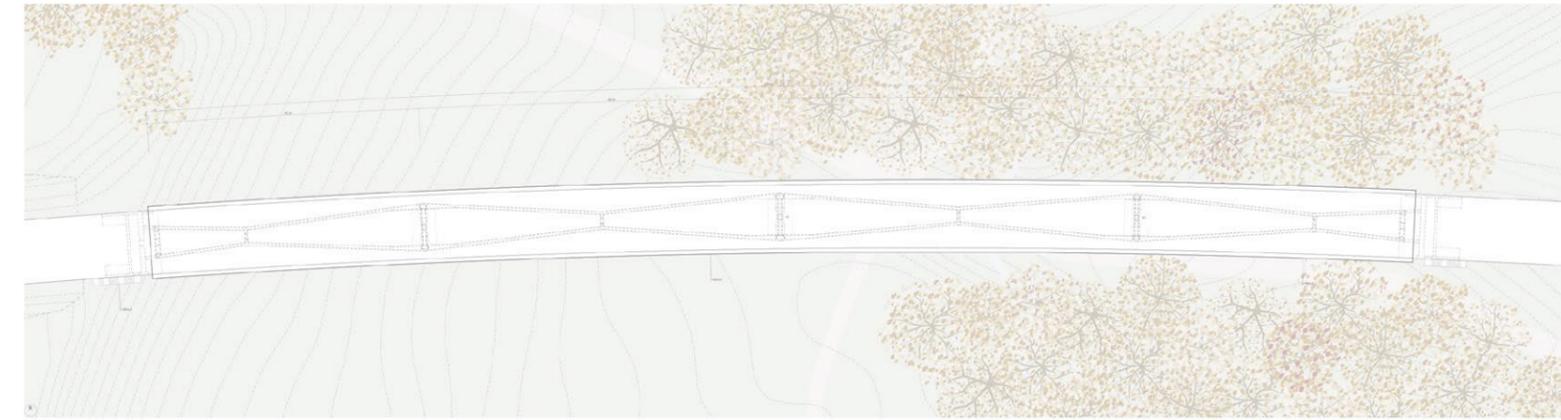
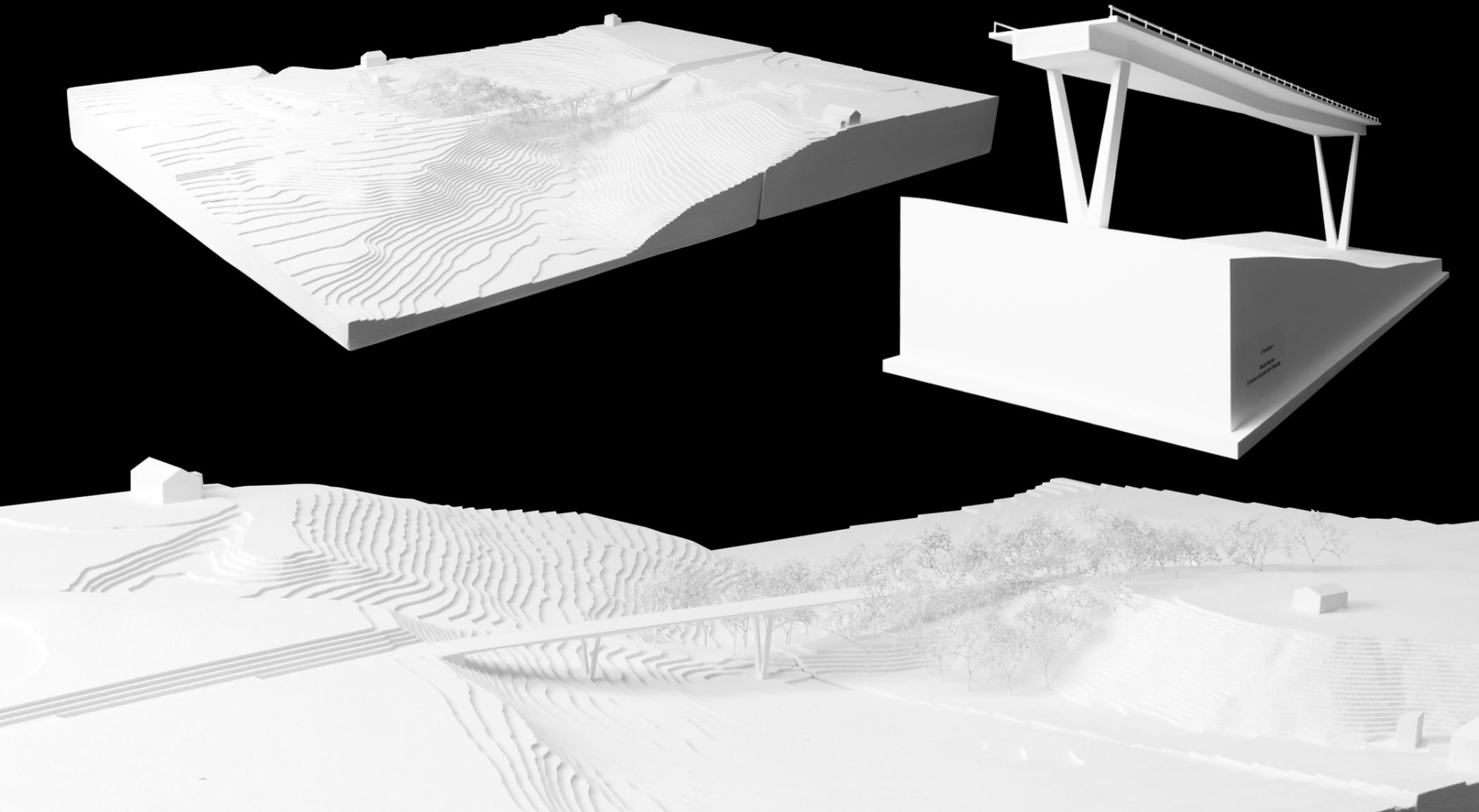
Ingénieur civil : Gruner Wepf AG - Zürich  
Architecte : Atelier Jordan et Comamala - Ismail Architectes - Zürich



**Concept architectural et intégration dans le paysage**  
Le nouveau tracé reliant Marly au territoire d'Éclépierre, ouvre son rôle de nouvelle liaison permettant de soulager le trafic à l'entrée de Fribourg, constitue également dans son ensemble un artifice révisant la topographie de la région de la Sarine. Ligne épurée délicatement posée dans le paysage, la continuité et l'horizontalité du tracé permet en effet d'atténuer les variations et les contrastes du relief. Aux alentours de la Sarine avec ses vallées accidentées succèdent ainsi des paysages en relief plus doux, délicatement structuré par ses différents affluents, la succession des bosquets et des champs et le réseau des zones secondaires. Le nouveau pont de Chésalles doit ainsi permettre le franchissement des 250m d'un vallon avec un profil peu prononcé, la différence de hauteur délicate est anticipée à partir d'une végétation de saules. Les ponts perpendiculaires cherchent à traverser ces environnements avec un minimum d'efforts et d'impact : soit en favorisant la continuité et la fluidité du tracé en courbe. Un profil au T composé d'un tablier en béton armé et d'un caisson en acier Corus de hauteur constante traversé ce passage de manière simple et imperceptible grâce à la disposition de trois piles de béton. Dispositif de manière équilibrée sur un site difficile d'accès. Grâce à une section rectiligne permettant la disposition des appareils d'appui dans la partie supérieure, ces trois piles culottes assurent de manière à rencontrer les charges dans le sol de manière efficace tout en réduisant au minimum leur impact sur la vallée. La partie inférieure des culottes a été équilibrée relative au minimum afin de stabiliser les risques de ces dernières sur le passage, tout simplement. Les hautes caractéristiques situées à proximité de la culotte Est ont intégré au projet de pont créant ainsi une unité paysagère.

**Concept structurel**  
La structure du pont de Chésalles est un pont à quatre travées d'une longueur totale de 200 mètres les travées centrales (100m) sont plus grandes que les travées latérales (50m). Le rapport entre les portées de 100m et les portées centrales a été égalisé afin d'obtenir une répartition équilibrée des moments de flexion des déformations. La portée des portées latérales de 50m a été équilibrée par rapport à la réalisation d'un tablier alésé. Ce dernier est composé d'un culotte mise en œuvre dans un béton de ciment (Optimex) spécialement préparé dans le sens transversal, et repose sur six caissons en acier à hauteur constante. Le bassin du caisson est de 14m et sa largeur au niveau du tablier est de 4,2m. L'écartement du tablier culotte est de 10,5m à 0,30 pour les travées centrales et de 8,40 pour les travées de rive. Les culottes et les piles sont en béton. Les trois piles centrales ont des voiles de béton d'une épaisseur variable passant de 1,5m en site à 0,6m en pied. Les voiles de béton ont une largeur dans le sens transversal qui se réduit en direction du pied passant de 2,2m en site de rive à 1,2m au pied. Les voiles de béton sont connectés à leur base. Les trois voiles de béton représentent donc un moment de torsion, un effort momentaire dans un effort vertical. Le pont est fixé longitudinalement au niveau de la culotte Ouest et transversalement au niveau des deux culottes et de chaque voile de béton. La disposition et le choix des appareils permettent une dilatation libre de pont avec les effets de la température. Les culottes et les piles sont réalisées en béton armé avec des fers de fondation épais et des pieux forés.





**Insertion du projet dans le site et le paysage**

Le projet de pont de Chésalles s'inscrit dans un contexte de renouvellement urbain et de réhabilitation de l'axe de transport principal de la région. Le pont est conçu pour répondre aux besoins de la population locale et pour offrir une nouvelle perspective sur le paysage. Le projet est intégré dans le tissu urbain existant et respecte les caractéristiques du site. Le pont est conçu pour être une œuvre d'art moderne et durable, qui s'intègre harmonieusement dans le paysage. Le projet est conçu pour être une œuvre d'art moderne et durable, qui s'intègre harmonieusement dans le paysage.

**Conception structurelle**

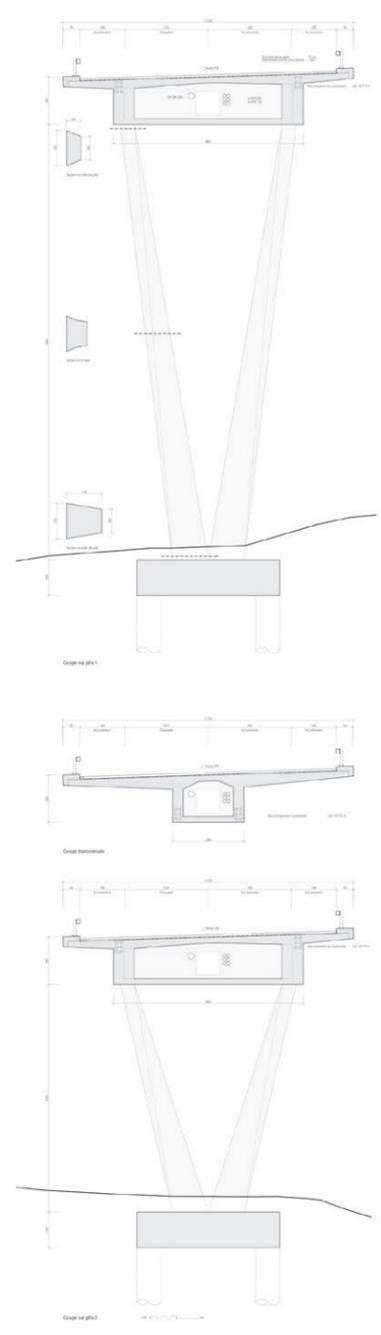
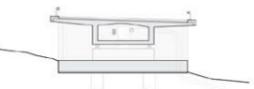
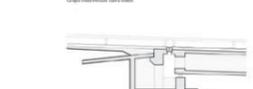
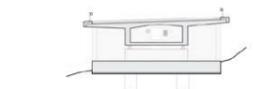
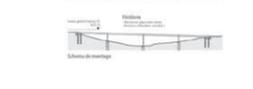
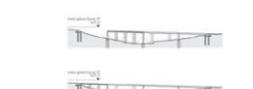
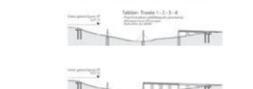
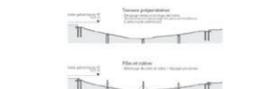
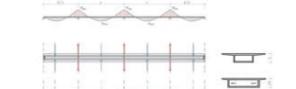
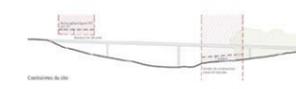
La conception structurelle du pont est basée sur des principes de stabilité et de durabilité. Le pont est conçu pour résister aux charges de trafic et aux conditions environnementales. Le pont est conçu pour être une œuvre d'art moderne et durable, qui s'intègre harmonieusement dans le paysage. Le projet est conçu pour être une œuvre d'art moderne et durable, qui s'intègre harmonieusement dans le paysage.

**Esthétique et durabilité**

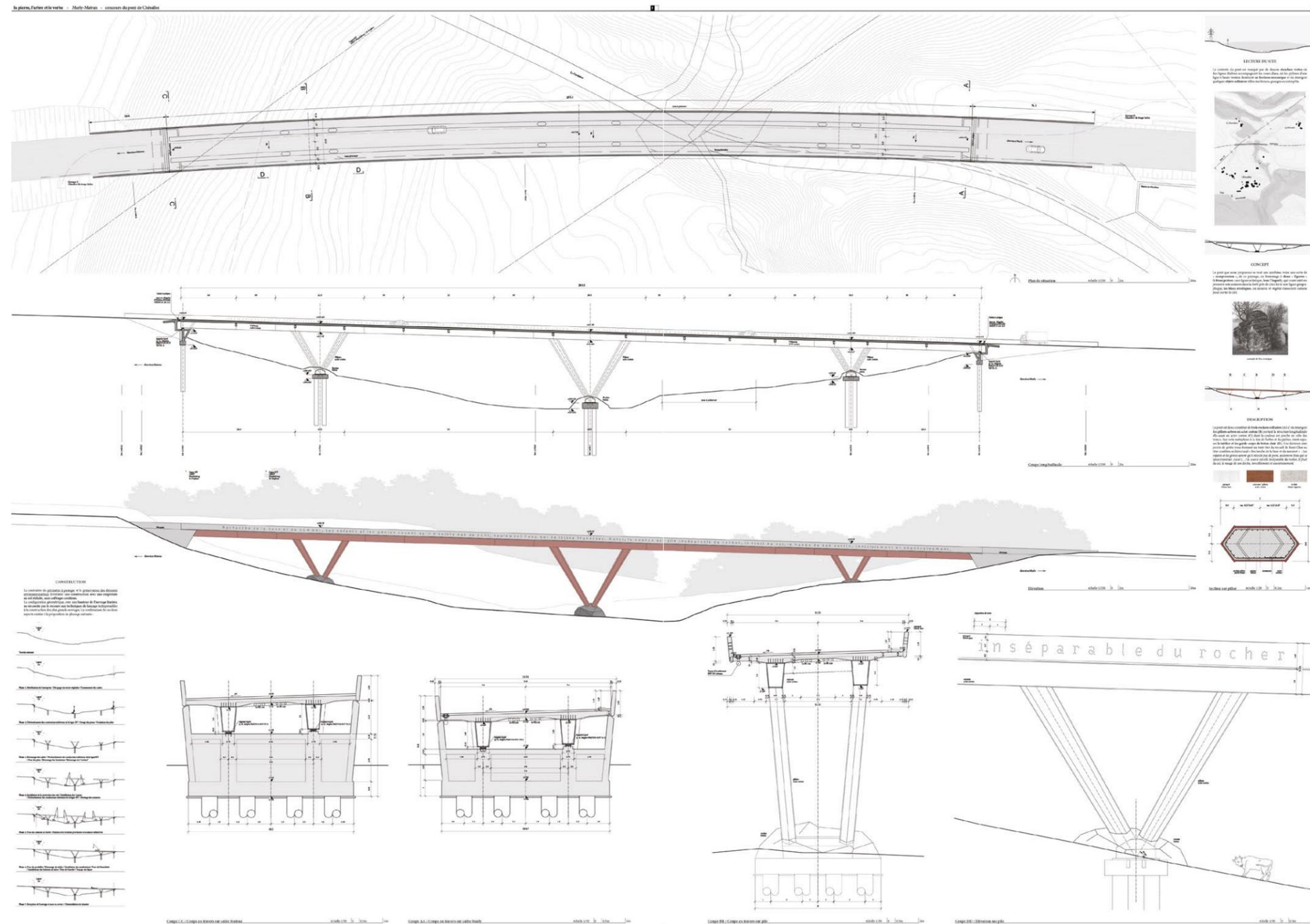
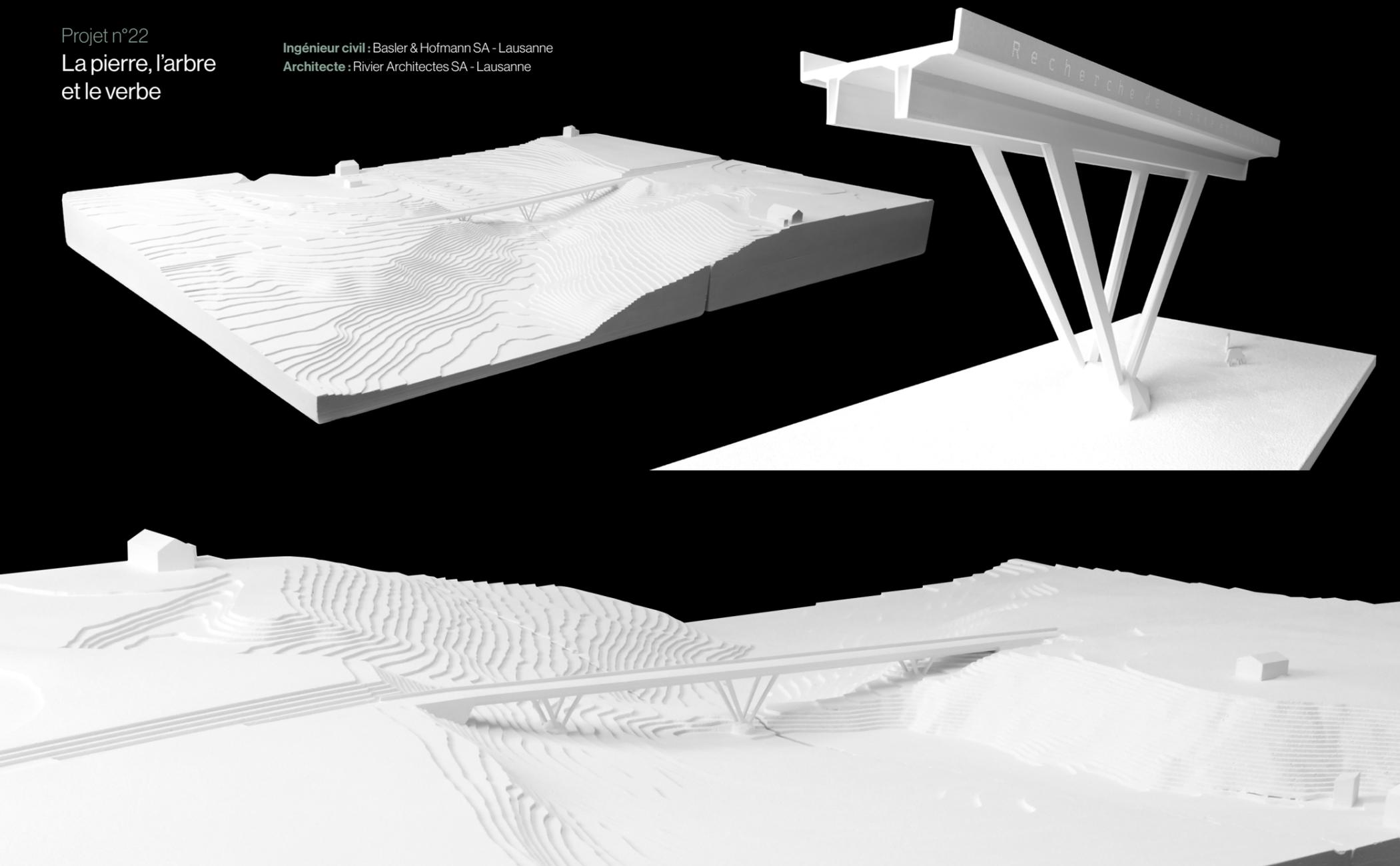
Le pont est conçu pour être une œuvre d'art moderne et durable, qui s'intègre harmonieusement dans le paysage. Le projet est conçu pour être une œuvre d'art moderne et durable, qui s'intègre harmonieusement dans le paysage.

**Processus de construction**

Le processus de construction du pont est basé sur des principes de stabilité et de durabilité. Le pont est conçu pour résister aux charges de trafic et aux conditions environnementales. Le pont est conçu pour être une œuvre d'art moderne et durable, qui s'intègre harmonieusement dans le paysage. Le projet est conçu pour être une œuvre d'art moderne et durable, qui s'intègre harmonieusement dans le paysage.











ETAT DE FRIBOURG  
STAAT FREIBURG

**Service des ponts et chaussées SPC**  
**Tiefbauamt TBA**