



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Service des ponts et chaussées SPC

13 août 2026

Concours de projets à deux degrés organisé en procédure ouverte

Traversée du Lavapesson pour mobilité douce

Concours d'ingénierie pour l'attribution d'un mandat pour une équipe pluridisciplinaire
(ingénieur civil, architecte, architecte-paysagiste, spécialiste mobilité)

Rapport du jury









Préface de Jean-François Steiert

Le concours de projets d'ingénierie, d'architecture et de paysage pour la passerelle de mobilité douce du Lavapesson constitue une étape importante dans la mise en œuvre d'une nouvelle centralité urbaine à la porte nord de l'agglomération fribourgeoise. Encore en devenir, le secteur du Plateau d'Agy et des Portes de Fribourg est appelé à se transformer d'ici 2040 en un pôle dense, porteur de réserves constructibles considérables et de projets d'envergure cantonale.

Cette mutation ne pourra se réaliser pleinement que si la mobilité douce peut y prendre la place de plus en plus importante qui doit être la sienne notamment en milieu urbain. Ce n'est actuellement pas le cas sur le pont qui enjambe le Lavapesson. Il convient d'améliorer les conditions pour les piétons et les cyclistes. C'est dans cette perspective que l'État de Fribourg, accompagné par la commune de Granges-Paccot et l'Agglomération de Fribourg, a développé le projet de liaison de mobilité douce en site propre, franchissant en parallèle du pont le

ruisseau du Lavapesson et l'autoroute N12, en collaboration avec la Confédération qui s'est engagée dans le cadre de sa responsabilité pour la mobilité douce en lien avec les routes nationales. Cette nouvelle traversée permettra de relier, à l'échelle locale, les secteurs du Plateau d'Agy, des Portes de Fribourg et de la route de la Chenevière.

Le site présente des contraintes et opportunités multiples, entre espaces naturels protégés, paysages identitaires, tracés possibles et points d'accroche à concilier avec les usages projetés. L'étude préliminaire de variantes menée en 2019 en avait déjà souligné la complexité et la nécessité de poursuivre la réflexion. C'est ainsi qu'est née l'idée d'un concours, laissant toute latitude aux équipes pluridisciplinaires pour identifier la solution la mieux adaptée au contexte, y compris au niveau des points d'accroche de la traversée, et formuler leurs propositions.

Ce projet est aussi le fruit d'un partenariat exemplaire entre l'État de Fribourg, l'Office fédéral des routes (OFROU), la commune

de Granges-Paccot et l'Agglomération de Fribourg. Je remercie l'OFROU d'assumer la maîtrise d'ouvrage de cette future passerelle. Cette collaboration entre les différents niveaux institutionnels témoigne de la volonté commune de donner plus de poids à la mobilité douce dans nos déplacements, et de porter un ouvrage cohérent, à la hauteur des enjeux d'accessibilité et de développement durable de ce secteur stratégique.

Les dix équipes ayant concouru ont su proposer des solutions variées, répondant aux enjeux de mobilité, d'intégration paysagère et de performance structurelle. Je vous invite à présent à découvrir ces réflexions au fil de ce rapport de jury.

Jean-François Steiert

Conseiller d'Etat

Directeur du développement territorial,
des infrastructures, de la mobilité
et de l'environnement (DIME)

Préface de Jürg Konzett

La procédure de concours du Lavapesson a réuni dix équipes pluridisciplinaires, appelées à répondre aux exigences techniques, paysagères et environnementales fixées par le programme. Le jury, composé de représentants du Canton de Fribourg, de la Commune de Granges-Paccot, de l'Office fédéral des routes (OFROU), ainsi que de spécialistes indépendants de chacun des domaines concernés, a évalué les projets, dans l'anonymat et au travers de deux degrés, avant de désigner un lauréat au terme de plusieurs séances de jugement.

La procédure choisie a laissé une grande liberté aux équipes pour proposer des solutions de traversée, sans imposer d'emblée celle d'une passerelle unique reliant les deux coteaux. Le titre même du concours, « Traversée du Lavapesson pour la mobilité

douce », en est l'illustration : il ouvrait le champ des possibles plutôt que de préjuger de la réponse.

Cette liberté rappelle qu'au-delà de la procédure, un tel concours est aussi l'occasion de s'arrêter sur ce que signifie, aujourd'hui, concevoir un ouvrage. La première étape consiste à se rendre sur place, observer et mesurer soi-même, en étant attentif aux moindres détails, le contexte bâti, l'environnement paysager, la nature du terrain, la topographie, le trafic, les usages, jusqu'à ce qu'émerge la question essentielle : quel est le bon endroit pour l'ouvrage projeté ?

Les ouvrages sont désormais conçus par des équipes réunissant ingénieurs, architectes, architectes-paysagistes et divers spécialistes

comme ceux de la mobilité, tant les enjeux – exigences sociales, conservation du patrimoine paysager, gestion des ressources, nécessité de faire beaucoup avec peu de moyens – appellent une approche transversale et collaborative.

C'est précisément cette diversité d'approches que les dix équipes en lice ont su déployer pour le Lavapesson, entre exigences de sécurité, d'attractivité, de durabilité et d'intégration au site. Je les remercie pour la qualité de leurs contributions, ainsi que les membres du jury pour leur engagement tout au long de cette procédure.

Jürg Konzett
Président du jury de concours
Konzett Bronzini Partner AG

Table des matières

1. Préambule	9	9. Déroulement du 2^e degré	13
2. Maître d'ouvrage et organisateur	9	9.1 Examen préalable 2 ^e degré	13
2.1 Adjudicateur	9	9.2 Jugement 2 ^e degré	14
2.2 Maître d'ouvrage	9	10. Classement des projets	14
2.3 Organisateur de la procédure	9	11. Attribution des indemnités, prix et mentions	15
3. Notaire et maquettistes	10	12. Recommandation du jury	15
3.1 Notaire	10	13. Levée de l'anonymat	16
3.2 Maquettiste	10	14. Annonce des résultats 2^e degré	16
4. Type de concours	10	15. Signatures	16
5. Objectifs	10	16. Projets primés	18
5.1 Objectifs de la procédure	10	16.1 1 ^{er} rang – 1 ^{er} prix – Projet n°6 – Papillon	18
5.2 Mandat attribué à l'issue de la procédure	10	16.2 2 ^e rang – 2 ^e prix – Projet n°7 – Radius	26
6. Calendrier du concours	11	16.3 3 ^e rang – 3 ^e prix – Projet n°8 – Silvestris	34
7. Composition du jury	11	17. Projets non primés	42
8. Déroulement du 1^{er} degré	12	17.1 Projet n°1 - à un autre rythme	42
8.1 Examen préalable 1 ^{er} degré	12	17.2 Projet n°2 - Easy rider	46
8.2 Jugement 1 ^{er} degré	12	17.3 Projet n°3 - En roue libre	50
8.3 Annonce des résultats 1 ^{er} degré	13	17.4 Projet n°4 - La grande enjambée	54
		17.5 Projet n°5 – Nemo	58
		17.6 Projet n°9 – Sylveo	62
		17.7 Projet n°10 – Tralenâye	66

1. Préambule

Le jury exprime avant tout sa gratitude envers le Maître d'ouvrage pour avoir choisi la voie du concours de projets afin d'attribuer le mandat d'étude et de réalisation de la traversée du Lavapesson pour mobilité douce.

Cette démarche a démontré tout son intérêt : elle a permis de recueillir un éventail de réponses variées et pertinentes aux questions posées par le programme, et d'en confronter les mérites respectifs.

Le jury a pleinement pris la mesure de l'investissement fourni par chacune des équipes en lice.

La diversité des approches présentées a nourri les échanges au sein du jury, qu'il s'agisse des aspects techniques, architecturaux ou paysagers. La mise en commun des compétences des ingénieurs, architectes, architectes-paysagistes et spécialistes mobilité a mis en lumière la richesse des réponses envisageables face à un site exigeant, dont la lecture ne se prêtait pas à une solution évidente.

Le jury adresse ses remerciements à l'ensemble des concurrents pour leur participation et salue la qualité du travail accompli par chacun d'entre eux.

2. Maître d'ouvrage et organisateur

2.1 Adjudicateur

Le pouvoir adjudicateur de la procédure est assuré par :

Conseil d'Etat du Canton de Fribourg
Route des Arsenaux 41
1700 Fribourg

2.2 Maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage de la procédure est :

Direction du développement territorial, des infrastructures, de la mobilité
et de l'environnement DIME
Représentée par le Service des Ponts et Chaussées
Rue des Chanoines 17
1701 Fribourg

A l'issue de la procédure de concours, l'Etat transfèrera la maîtrise d'ouvrage à l'Office fédéral des Routes (OFROU) pour le développement des études de détail en vue de la mise à l'enquête, puis de la réalisation du projet.

2.3 Organisateur de la procédure

L'organisation de la procédure a été assurée par le bureau :

Techdata SA
Rue des Terreaux 23
1003 Lausanne

3. Notaire et maquettistes

3.1 Notaire

L'anonymat de la procédure a été assuré par :

Etude de notaires Andrey

Me Anne-Laure Wicht

Madame Myriam Jordan

Rue Hans-Fries 1

1700 Fribourg

3.2 Maquettiste

Les fonds de maquette ont été élaborés

– Pour le 1^{er} degré par :

Atelier Blanc mat

Route de Rosé 48

1754 Avry-sur-Matran

– Pour le 2^e degré par :

Atelier 12Mill

Avenue de Sévelin 48

1004 Lausanne

4. Type de concours

La procédure, choisie par le Maître de l'ouvrage, en application des prescriptions cantonales, nationales et internationales en matière de marchés publics, est un concours de projet en procédure ouverte à deux degrés, s'adressant à des équipes pluridisciplinaires, composées d'ingénieur civil, architecte, architecte-paysagiste et spécialiste mobilité, organisée en conformité avec le règlement SIA 142, édition 2009.

5. Objectifs

5.1 Objectifs de la procédure

Par l'intermédiaire d'une procédure du concours de projets d'ingénierie, architecture et de paysage, le maître d'ouvrage a pour objectifs de :

- Connecter les secteurs «Agy / Lavapesson» et «Portes de Fribourg / Chenevière» par une liaison de mobilité douce directe, attractive et sécurisée
- Desservir de manière efficace les secteurs de chaque côté de la traversée, avec des points d'accroche en cohérence avec les usagers, les affectations et les fréquentations projetés (pour ces dernières se référer à l'étude multimodale de 2019)
- Intégrer de manière harmonieuse l'ouvrage au site, au travers en particulier de son insertion paysagère et urbanistique, de sa matérialité et de son impact environnemental.
- Définir un ouvrage conceptuellement et économiquement performant, qui allie une mise en œuvre rationnelle et facilitée, un entretien et une maintenance réduits, avec notamment l'intégration des réflexions liées au développement durable et des stratégies cantonales y relatives
- Garantir une portance suffisante, autant pour la circulation douce que pour les véhicules d'entretien.

5.2 Mandat attribué à l'issue de la procédure

Sous réserve des voies de recours, du résultat des discussions portant sur les honoraires et les modalités d'exécution des prestations, de l'acceptation des crédits d'études et de construction, des autorisations de construire, des délais référendaires et des modifications qui pourraient être demandées par le Maître d'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.

6. Calendrier du concours

- Lancement concours sur www.simap.ch 18 juin 2025
- Dépôt des questions des concurrents de manière anonyme (1^{er} tour) jusqu'au 7 juillet 2025
- Dépôt des questions des concurrents de manière anonyme (2^e tour) jusqu'au 22 août 2025
- Réponses aux questions sur le site www.simap.ch (1^{er} et 2^e tour) 5 septembre 2025
- Rendu des projets 1^{er} degré au notaire (cachet postal fait foi) jusqu'au 17 octobre 2025, avant 12h00
- Rendu des maquettes 1^{er} degré le 5 novembre 2025
- Jugement 1^{er} degré 6 novembre 2025
- Notification aux concurrents par le notaire des résultats du 1^{er} degré 18 décembre 2025
- Dépôt des questions des concurrents de manière anonyme jusqu'au 20 janvier 2026
- Réponses aux questions envoyées aux concurrents par notaire le 10 février 2026
- Rendu des projets 2^e degré au notaire (cachet postal fait foi) jusqu'au 11 mai 2026, avant 12h00
- Rendu des maquettes 2^e degré le 1^{er} juin 2026.
- Jugement 2^e degré et levée anonymat le 2 juin 2026
- Annonce des résultats aux concurrents le 6 juillet 2026
- Remise des prix et vernissage de l'exposition le 4 septembre 2026 à 17h00 dans l'ancien bâtiment Boschung à la route d'Englisberg 21 à Granges-Paccot.
- Début du mandat (sous réserve d'un éventuel recours et des points mentionnés au règlement) prévu dès octobre 2026.

7. Composition du jury

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

Président (avec droit de vote):

- Monsieur Jürg Konzett, ingénieur civil ETH/SIA, Konzett Bronzini Partner AG

Membres professionnels du Maître d'ouvrage (avec droit de vote):

- Monsieur Philippe Schaer, ingénieur civil, OFROU filiale d'Estavayer (F1)
- Monsieur André Magnin, ingénieur civil, ingénieur cantonal, chef du service des ponts et chaussées, Etat de Fribourg
- Monsieur Grégoire Cantin, master en économie politique, chef du service de la mobilité, Etat de Fribourg
- Monsieur Patrick Buchs, ingénieur civil, Etat de Fribourg, service des ponts et chaussées

Membres professionnels indépendants du Maître d'ouvrage (avec droit de vote):

- Madame Colette Ruffieux-Chehab, architecte FAS, Ruffieux-Chehab Architectes SA
- Monsieur Gabriele Guscetti, ingénieur civil, Ingeni SA
- Madame Emmanuelle Bonnemaïson, architecte-paysagiste FSAP, bonnemaïson-paysage sàrl

Membres non professionnels (avec droit de vote):

- Madame Eliane Dévaud-Sciboz, infirmière, membre du comité d'agglomération pour l'Agglomération de Fribourg
- Monsieur Jean-Louis Barras, maître agriculteur, vice-syndic de la Commune de Granges-Paccot, en charge des Transports et communications Routes et Edilité

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

- Madame Ursula Stücheli, architecte ETH SIA BSA, smarch-Mathys & Stücheli
- Monsieur Stéphane Cuennet, ingénieur civil HES, spécialiste technique OFROU
- Monsieur Didier Rizzon, ingénieur civil, GVH SA

Spécialistes conseils :

- Monsieur Denis Wéry, ingénieur civil
- Monsieur Alexandre Theodotos, ingénieur civil, Etat de Fribourg, service des ponts et chaussées
- Monsieur Erdjan Opan, ingénieur civil EPFZ, maîtrise en génie urbain EPFL, post-grade en énergie, spécialiste en développement durable et ingénieur civil attribué au contrôle de la plausibilité des coûts.
- Monsieur Georg-Christoph Holz, architecte EPF, BARAKI Architecture & Ingénierie sàrl
- Monsieur Pascal Bongard, ingénieur géomètre, Pascal Bongard SA

8. Déroulement du 1^{er} degré

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 2009.

Le concours a été lancé le 18 juin 2025 par la publication de l'avis de concours sur le site simap.ch.

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.

Les questions ont été adressées à l'organisateur par courrier anonyme dans les délais prévus. Le jury a répondu à l'ensemble des questions posées via la plateforme www.simap.ch.

8.1 Examen préalable 1^{er} degré

10 concurrents ont remis un projet de 1^{er} degré, y compris maquettes dans les délais impartis. Tous les projets ont été déposés ou transmis par voie postale à l'adresse de l'étude du notaire.

Les projets ont été numérotés par ordre alphabétique de leur devise :

- **01 - à un autre rythme**
- **02 - Easy rider**
- **03 - En roue libre**
- **04 - La grande enjambée**
- **05 - Nemo**
- **06 - Papillon**
- **07 - Radius**
- **08 - Silvestris**
- **09 - Sylveo**
- **10 - Tralenâye**

Monsieur Duré, du bureau Techdata, organisateur de la procédure, a effectué le contrôle formel de recevabilité des projets. Tous les projets respectaient les exigences du règlement.

Les spécialistes conseils Messieurs Denis Wéry et Alexandre Theodotos ont préalablement reçu un lien pour télécharger en respectant la confidentialité des documents et effectuer leur expertise. Les résultats ont ensuite été transmis à l'organisateur de la procédure.

8.2 Jugement 1^{er} degré

Le jury s'est réuni le 6 novembre 2025 dans les locaux de l'ancien bâtiment de l'entreprise Boschung à Granges-Paccot pour examiner et juger les projets exposés. Les membres du jury et suppléants présents ont permis de réunir le quorum selon les principes exposés dans le programme.

Suite à l'exposé du contrôle de conformité effectué par l'organisateur de la procédure, le jury a convenu de prendre en considération l'ensemble des projets pour la suite de l'évaluation.

Les critères de jugement du 1^{er} degré annoncés dans le programme ont ensuite été rappelés :

A1 Fonctionnement général

- Pertinence et clarté de la proposition de solution
- Attractivité, fonctionnalité et convivialité
- Géométrie adaptée à la mobilité douce (gestion des pentes)

A2 Conception urbanistique et paysagère et environnementale

- Qualité urbanistique de la proposition
- Qualité du dialogue avec le paysage
- Intégration dans l'environnement

A3 Conception mobilité

- Continuité des réseaux de mobilité douce - tracé et dispositifs d'accès à la traversée
- Qualité des raccordements et des flux du réseau existant et futur
- Desserte des secteurs
- Cohabitation et intégration entre les différents modes de circulation

La journée de jury s'est poursuivie par le parcours et commentaire des planches et maquettes de chaque projet que découvraient les membres du jury, ainsi qu'une visite du site à pied, permettant d'appréhender les solutions proposées par les équipes dans leur contexte.

Les spécialistes conseils ont ensuite présenté le résultat de leurs analyses.

Sur la base des propositions reçues, le jury a préalablement et longuement débattu de l'adéquation des solutions proposées avec les enjeux de mobilité, de la relation de l'ouvrage avec son environnement, de son adéquation avec le paysage et de son caractère.

Après une discussion générale et détaillée devant chaque projet, le jury a parcouru les 10 projets en vue de sélectionner les projets retenus pour le 2^e degré.

Selon le programme de concours jusqu'à 7 projets étaient susceptibles d'être retenus pour le 2^e degré.

A l'issue des délibérations le jury a décidé à l'unanimité de retenir les 3 projets suivants pour le 2^e degré

- **06 – Papillon**
- **07 – Radius**
- **08 – Silvestris**

9.3 Annonce des résultats du 1^{er} degré

Les résultats ont été annoncés aux 10 concurrents par l'intermédiaire du notaire, garant du maintien de l'anonymat.

Les 3 concurrents retenus pour le 2^e degré ont reçu les recommandations du jury.

9. Dérroulement du 2^e degré

Les questions ont été posées dans les délais prévus via courrier anonyme transmis à l'organisateur de la procédure. Le jury a répondu à l'ensemble des questions posées par l'intermédiaire du notaire.

9.1 Examen préalable 2^e degré

Monsieur Duré, du bureau Techdata, organisateur de la procédure, a effectué le contrôle formel de recevabilité des projets. Les 3 projets respectaient les exigences du règlement.

Les spécialistes conseils Messieurs Denis Wéry et Alexandre Theodotos, complétés pour le 2^e degré par Monsieur Erdjan Opan selon indication du programme, ainsi que par Monsieur Georg-Christoph Holz, architecte EPF, BARAKI Architecture & Ingénierie sàrl, pour l'analyse comparative des relations entre infrastructure, paysage et territoire et Monsieur Pascal Bongard, ingénieur géomètre, Pascal Bongard SA, pour l'analyse des aspects fonciers, ont préalablement reçu un lien pour télécharger en respectant la confidentialité des documents et effectuer leurs analyses.

Ces analyses ont été transmises à l'organisateur de la procédure.

9.2 Jugement 2^e degré

Le jury s'est réuni le 2 juin 2026 dans les locaux de l'ancien bâtiment de l'entreprise Boschung à Granges-Paccot pour examiner et juger les projets exposés. Conformément aux principes définis par le programme, le quorum a pu être réuni du fait de la présence effective des membres du jury et de leurs suppléants.

Suite à l'exposé du contrôle de conformité effectué par l'organisateur de la procédure, le jury a convenu de prendre en considération les 3 projets pour la suite de l'évaluation.

Les critères de jugement du 2^e degré annoncés dans le programme ont ensuite été rappelés:

B1 Conception générale

- Pertinence et clarté de la proposition de solution
- Fonctionnalité et convivialité

B2 Conception paysagère, architecturale et environnementale

- Conception des ouvrages et des espaces libres
- Qualité du dialogue avec le paysage
- Intégration dans l'environnement Qualité architecturale de la solution (traversée et accroches)

B3 Conception structurale

- Qualité structurale
- Pertinence du concept de la structure porteuse
- Faisabilité du système de montage et de l'exécution (contraintes imposées aux infrastructures et équipements existants durant la phase de construction)
- Facilité d'entretien (déneigement, évacuation des eaux, etc.)

B4 Aspects économiques et administratifs

- Coûts de construction (estimation des auteurs vérifiée du maître d'ouvrage)
- Approche qualitative et simplifiée du coût de cycle de vie (LCC) yc estimation de la fréquence d'entretien/assainissement sur la durée d'utilisation
- Faisabilité administrative en lien avec les emprises foncières

B5 Développement durable

- Intégration et pertinence des critères SNBS choisis et qualité de l'argumentation y liée

- Estimation des ressources nécessaires et émissions yc potentiel de réutilisation de matériaux (pour la construction puis la fin de vie)
- Intégration de l'esprit des annexes Développement Durable (principalement cantonales) proposées

La journée de jury s'est poursuivie par le parcours et commentaire des planches et maquettes des 3 projets au 2^e degré que découvraient les membres du jury.

Les spécialistes conseils ont ensuite présenté le résultat de leurs analyses.

Sur la base des propositions reçues, le jury a débattu de la pertinence des solutions proposées en lien avec la problématique mobilité, de la relation de l'ouvrage avec son environnement, de son adéquation avec le paysage et de son caractère.

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

10. Classement des projets

Le jury a décidé du classement suivant, à la majorité pour l'attribution des rangs:

- **1^{er} rang 06 – Papillon**
- **2^e rang 07 – Radius**
- **3^e rang 08 – Silvestris**

11. Attribution des indemnités, prix et mentions

L'ensemble des 10 projets remis répondait aux exigences du cahier des charges. Le jury a donc décidé de tous les admettre à la répartition des indemnités, prix et mentions.

Aucune mention n'a été attribuée.

Le montant total à disposition du jury pour les prix, mentions et indemnités était de CHF 246'000.- HT.

Afin de prendre en compte le travail des 10 équipes, le jury a décidé de répartir le montant des indemnités et prix comme suit:

Indemnités à chacun des 10 concurrents ayant déposé un projet au 1^{er} degré : CHF 15'000.- HT

En sus des indemnités versées à tous les concurrents ayant remis un projet conforme, le jury attribue les prix suivants :

- **1^{er} prix 06 – Papillon: 40'000.- HT**
- **2^e prix 07 – Radius: 30'000.- HT**
- **3^e prix 08 – Silvestris: 26'000.- HT**

12. Recommandation du jury

Dans la poursuite des études, les auteurs du projet « Papillon » seront invités à prendre en considération les observations et recommandations formulées par le jury lors de l'examen du projet, en particulier les éléments suivants:

- Approfondir la traversée de la route de Morat par les cyclistes venant de Morat
- Coordonner le point d'accroche nord en haut du talus du centre d'exploitation SIERA ainsi que l'emplacement du cheminement mobilité douce avec le projet de réaménagement du centre d'entretien mené par l'OFROU (vérifier les besoins en accès ainsi qu'en places de parc et de dépôt pour le centre d'entretien)
- Développer le concept d'aménagement paysager de l'arrivée nord, en collaboration avec les différents propriétaires concernés, en vue d'un plan d'aménagement global du secteur et d'une planification maîtrisée des futures constructions, des espaces libres et des valeurs paysagères, de manière à favoriser la qualité de vie et l'attractivité commerciale du secteur
- Développer la plateforme d'articulation de l'entrée sud avec la route d'Agy, en affirmant notamment davantage la perception de la lisière forestière
- Approfondir le concept d'éclairage afin d'assurer la sécurité des usagers et la mise en valeur de l'ouvrage tout en respectant la faune avoisinante
- S'assurer que l'inclinaison des parapets vers l'extérieur n'accentue pas le sentiment d'insécurité lié à l'effet d'appel au vide
- Approfondir l'étude du projet d'escalier en liaison avec la parcelle en contrebas
- Examiner l'opportunité de réduire les sections des poutres en bois, en particulier au travers d'une optimisation de l'interaction bois-béton dans la mesure où la variante présente une consommation de matériaux importante et comporte plusieurs détails constructifs complexes nécessitant des études complémentaires, notamment les clavages en béton et la transmission des efforts rasants.
- Vérifier le comportement à long terme et la durabilité de la structure mixte bois-béton, notamment dans les zones d'appui et de forte sollicitation
- Consolider les études au niveau des piles en zone de glissement de terrain
- Réévaluer l'intégration du collecteur des eaux de surface dans les lames de béton ainsi

que la localisation de la précontrainte derrière les poutres en bois, afin d'éliminer le risque d'exploitation identifié par le jury.

- Clarifier certaines étapes de montage dont la faisabilité ou la complexité soulève des interrogations.
- Appliquer les exigences de la fiche SPC-FR d'intégration du développement durable pour les nouveaux ouvrages d'art. En particulier, optimiser l'utilisation des matériaux en privilégiant le réemploi et en tenant compte des coûts du cycle de vie, notamment par la limitation des besoins d'entretien; établir un concept de biodiversité et de gestion des déchets, des sols et des eaux, y compris celles du chantier; intégrer des spécifications favorisant le développement durable dans les offres d'entreprises; rechercher des synergies avec des projets connexes (par exemple la gestion des matériaux); et prévoir un suivi environnemental de réalisation
- Poursuivre les optimisations techniques et constructives permettant de respecter la cible économique du programme sans compromettre la qualité de l'ouvrage.

13. Levée de l'anonymat

Suite au classement, la distribution des prix et indemnités et l'établissement des recommandations du jury, ce dernier procède à la levée de l'anonymat.

14. Annonce des résultats 2^e degré

Les concurrents ont été informés des résultats de la procédure par courrier de l'organisateur envoyé au nom du jury et du maître de l'ouvrage ainsi que la date du vernissage de l'exposition à laquelle ils ont été invités.

Les concurrents sont tenus à la confidentialité de cette communication jusqu'au vernissage.

15. Signatures

Membres du jury:

- Monsieur Jürg Konzett
- Monsieur Philippe Schaer
- Monsieur André Magnin
- Monsieur Grégoire Cantin
- Monsieur Patrick Buchs
- Madame Colette Ruffieux-Chehab
- Monsieur Gabriele Guscetti
- Madame Emmanuelle Bonnemaïson
- Madame Eliane Dévaud-Sciboz
- Monsieur Jean-Louis Barras

Suppléants:

- Madame Ursula Stücheli
- Monsieur Stéphane Cuennet
- Monsieur Didier Rizzon

16. Projets primés

16.1 1^{er} rang – 1^{er} prix Projet n° 6

Ingénieur civil pilote

dsp Ingenieure + Planer AG, Uster

Ingénieur civil

INGEGNERI SPP SA, Bellinzona

Architecte

Atelier231 GmbH, Zürich

Architecte-paysagiste

Atelier231 GmbH, Zürich

Spécialiste mobilité

Brugnoli e Gottardi Ingegneri consulenti SA, Massagno

Autre spécialiste

vogtpartner lichtgestaltende ingenieure, Winterthur

Papillon

Critique projet Papillon

Le projet Papillon s'implante dans le prolongement de la route d'Agy, à l'est du pont, permettant de relier efficacement les quartiers résidentiels au secteur des Portes de Fribourg, tout en assurant une connexion régionale avec la TransAgglo Fribourg-Düdingen. En éloignant les usagers du trafic dense de la route de Morat, de ses carrefours et du pont, cette solution offre aux piétons et aux cyclistes des conditions de déplacement particulièrement sûres. L'emplacement permet de nouvelles liaisons à l'échelle du quartier, reconnues comme un potentiel de développement urbain, notamment à long terme.

Du point de vue géographique, l'intégration naturelle de la passerelle – en aval du ruisseau du Lavapesson – paraît douce et mesurée, à l'échelle du vallon. Le parcours offert aux usagers est ancré dans le paysage. Sa géométrie légèrement incurvée sur le plan horizontal, lui confère une silhouette fine et élégante. Deux appuis principaux en béton,

encadrent de manière symétrique la vallée. Le dessin élancé du renforcement de la structure en béton au droit des piliers, évoquant des ailes de papillon, contribue à l'effet de légèreté souhaitée par son auteur.

La matérialité porte sur le choix du bois-béton. Elle met en évidence la ligne de béton claire du tablier; la structure en bois foncé inférieure se référant aux teintes sombres du milieu forestier. Le jury salue le geste courageux du choix d'une structure mixte bois-béton non usuelle, privilégiant une construction respectueuse du vallon. Cette proposition structurelle devra néanmoins faire l'objet d'une analyse approfondie et vérifiée dans l'étude de son comportement et de sa longévité.

La promesse d'une nouvelle identité spatiale végétalisée à l'arrivée nord de la passerelle est saluée par le jury. Elle offre des perspectives d'études et de collaborations

avec les différents propriétaires concernés, permettant l'établissement d'un plan d'aménagement global dans le secteur en vue d'améliorer la qualité des espaces libres et les valeurs paysagères privilégiant ainsi la qualité de vie.

Le jury a apprécié les qualités de parcours dans le paysage varié du site - celui naturel et poétique dans la forêt, et, celui plus urbain, des espaces et axes routiers. L'auteur propose de végétaliser la partie nord à l'arrivée de la passerelle; ce nouvel espace planté intègre l'arrêt de bus et de nouvelles places de stationnement vélos. La route de Morat est bordée d'arbres et fait référence au boulevard urbain signifiant l'entrée de la ville. La traversée de la route par les cyclistes venant de Morat, reste cependant à étudier.

Le projet présente un ouvrage à six travées, dont la portée varie progressivement de 15 à 40m avant d'atteindre la grande travée de 106m qui enjambe le vallon sans intervention sur ses flancs. Le concept général, malgré sa complexité, est pensé de manière cohérente, même si certains détails de mise en œuvre restent peu clairs, notamment la fixation des poutres en bois sur la structure primaire en béton : dans les zones d'appui et de forte sollicitation, le bois joue davantage un rôle d'appoint que celui d'élément porteur principal, comme l'atteste la densité des broches d'assemblage.

La variante reste gourmande en matériaux et présente plusieurs détails complexes et inusuels à approfondir. La problématique des piles en zone de glissement de terrain

n'apparaît pas totalement résolue, et une coordination devra être menée avec le centre d'entretien afin de garantir les accès actuels et futurs.

Sur le plan de la durabilité constructive, l'ouvrage présente plusieurs qualités : éléments en béton accessibles, acier protégé (béton ou inox), poutres en bois abritées par la géométrie et l'étanchéité, nombre limité et remplaçable d'appareils d'appui, joint de chaussée mécanique unique, et absence d'ancrages permanents à surveillance coûteuse.

L'ouvrage offre une image séduisante et peu intrusive, la volonté d'une intervention minimale au sol guidant l'ensemble de la conception – un parti pris que confirme le choix de la préfabrication et du montage en atelier, même si certaines séquences de mise en œuvre interrogent par leur complexité. Certains points restent néanmoins à approfondir : l'inclinaison des parapets vers l'extérieur, source d'insécurité par appel au vide pour un usage piétonnier, l'intégration du collecteur des eaux de surface à l'intérieur des lames de béton et la localisation de la précontrainte masquée derrière les poutres en bois constituent un risque d'exploitation à réévaluer.

En surplombant des parcelles propriétés de collectivités publiques, le tracé de la passerelle limite les enjeux fonciers.

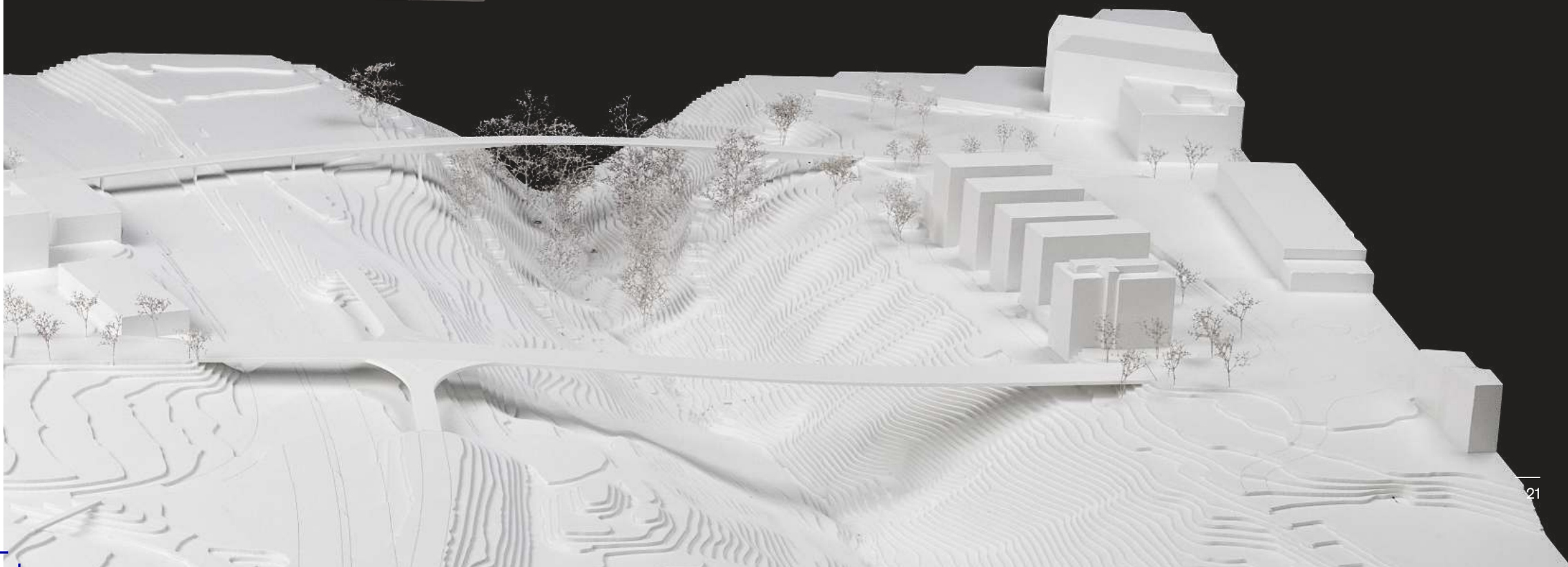
La plateforme articulant l'entrée sud de la passerelle avec la route d'Agy, ne convainc pas et devra faire l'objet d'une étude plus approfondie en proposant également une continuité sur

le réseau routier; la perception de la lisière forestière devrait être notamment plus affirmée.

Afin de limiter l'impact écologique sur le vallon, les appuis sont réduits. Une attention particulière est portée sur un éclairage discret minimisant l'impact sur le milieu forestier.

Papillon





Papillon



Papillon

Concept d'urbanisme et d'architecture

Le projet Papillon vise à établir la nouvelle liaison de mobilité douce comme un axe de pénétration attractif et direct entre les Portes de Fribourg et l'axe de la route d'Agg, capable de renforcer les connexions aux quartiers et aux affectations adjacentes. Situé dans le prolongement naturel de la route d'Agg, la nouvelle passerelle du Lavapesson devient l'élément identitaire et le point d'ancrage de cette nouvelle liaison. Elle offrira aux usagers des expériences et des impressions variées le long d'un parcours équilibré, tant horizontalement que verticalement. En franchissant la zone dansant boisée du valon, les découvriront en particulier des perspectives médianes sur la forêt. L'impression dans cet espace naturel contraste agréablement avec le tissu urbain dense des environs et procure une véritable parenthèse de détente en pleine nature. Au-delà de l'amélioration de la qualité spatiale, les mesures de végétalisation proposées le long de tout le tracé par la plantation d'arbres sur les surfaces vertes existantes l'englobent le tracé, sur parcelles privées et publiques, contribuant à la

valorisation et à la mise en réseau écologique ainsi qu'à l'ombrage.

Dans la zone du Forum Fribourg, une nouvelle place attrayante verra le jour, mettant l'accent sur la qualité des espaces extérieurs et la mobilité douce. Cet espace accueillera des emplacements de stationnement pour vélos, des bancs, des arbres, des aires et des points d'eau potable. Au nord, l'arrêt de bus Portes de Fribourg est réorganisé. Bien desservi dans toutes ses directions, il sera complété par des places de stationnement vélos et intégré dans la surface verte réaménagée. L'arrêt acquiert ainsi une nouvelle identité et une qualité de séjour élevée à l'interface entre l'espace bâti et le paysage.

Selon la fiche directrice de développement urbain du Plateau d'Agg, la route de Morat est appelée à être restructurée à long terme en boulevard urbain. Sur les limites constructibles envisagées, de nouveaux bâtiments à forte orientation vers le public seront réalisés. La desserte des bâtiments sera assurée par

un réseau fin de liaisons de mobilité douce relié aux axes structurants de la route d'Agg, qui se prolonge avec la nouvelle passerelle, et de la route de Gréves.

Insertion de la passerelle dans le paysage

Par sa légèreté et à l'association du bois et du béton, le nouveau pont se présente comme un élément qui se démarque, mais s'intègre harmonieusement dans un paysage varié, mêlant reliefs vallonnés, zones boisées, espace urbain, axes autoroutiers et terrains agricoles. Le pont est conçu en une légère courbe régulière, tout en reprenant les axes qui se prolongent de part et d'autre. Le nombre d'appuis est réduit au minimum afin de respecter les distances nécessaires par rapport à l'autoroute et de limiter l'impact sur le valon, dont la faune et la flore présentent une grande valeur écologique. Dans la même optique, le projet vise à minimiser les interventions sur le sol forestier, les deux appuis principaux sont ainsi implantés sur les bords du valon, tandis que les culées en béton s'intègrent harmonieusement dans les talus existants. En élévation, le pont peut se percevoir comme un ruban fin. La poutre continue en bois, alangée et plutôt sombre, est reliée dans sa partie supérieure à une dalle en béton, qui apparaît comme un ruban clair. Les garde-corps à lisses verticales sont légèrement inclinés vers l'extérieur. L'éclairage est intégré dans le garde-corps, de manière à ce que la lumière soit dirigée exclusivement vers le tablier du pont, minimisant ainsi l'impact sur la flore et la faune.

Concept des matériaux et couleurs



Coupe A - 1:200 Route de Morat



Coupe B - 1:200 Route de Morat



Coupe C - 1:200 Chemin de la Madeleine



Coupe D - 1:200 Chemin de la Madeleine



Coupe E - 1:200 Parcelle Propriété 124 (OFROU)



Coupe F - 1:200 Route d'Agg



Concept des liaisons cyclables et piétonnes



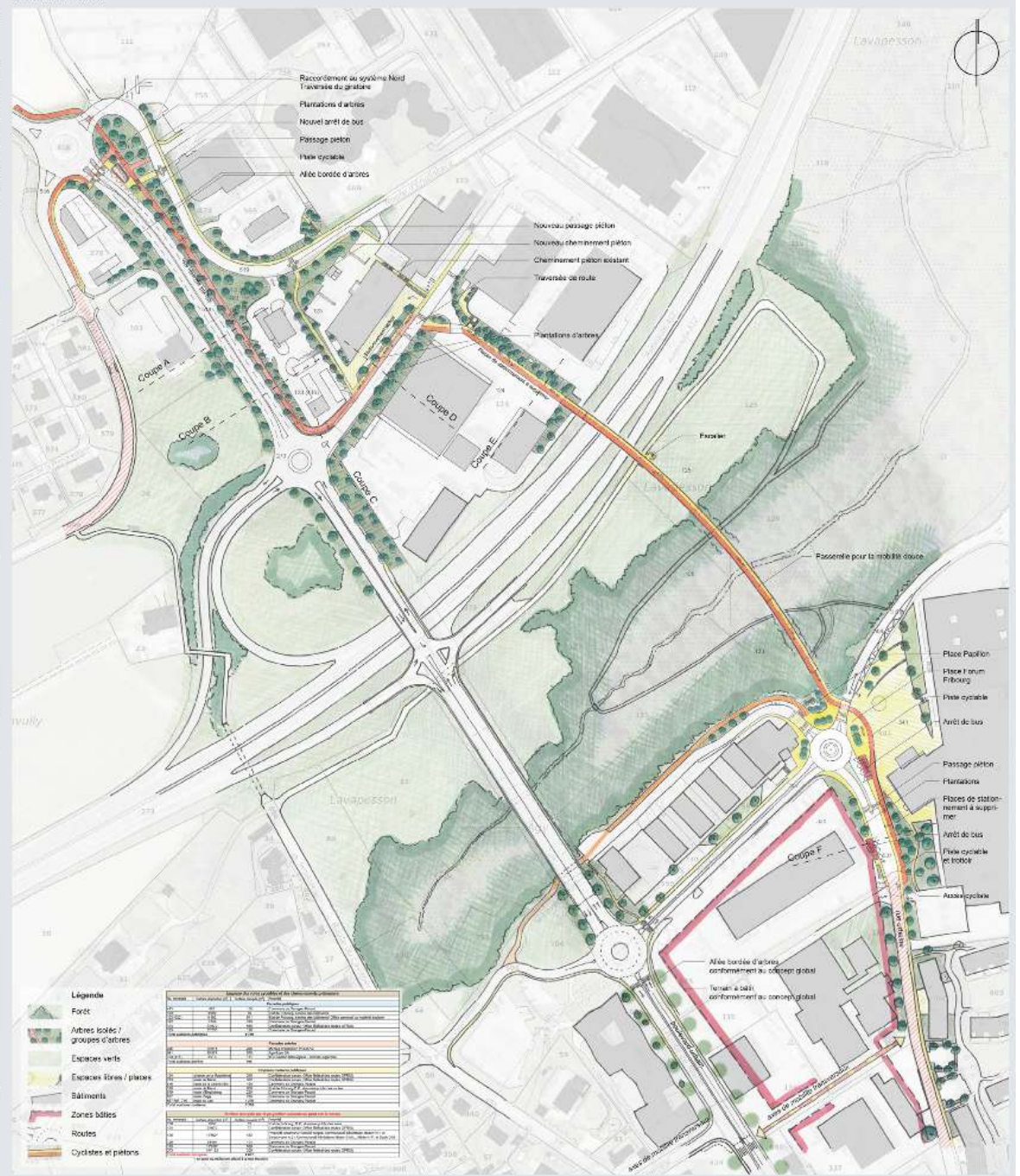
Cyclistes Piétons

Place Papillon - 1:500



1. Un endroit pour se reposer
2. Revêtement perméable
3. Fontaine
4. Bancs
5. Aires
6. Pistes cyclables
7. Informations
8. Forum Fribourg
9. Casino
10. Accès pour les invasions
11. Déplacement de la sculpture
12. Places de stationnement à supprimer

Situation 1:1000



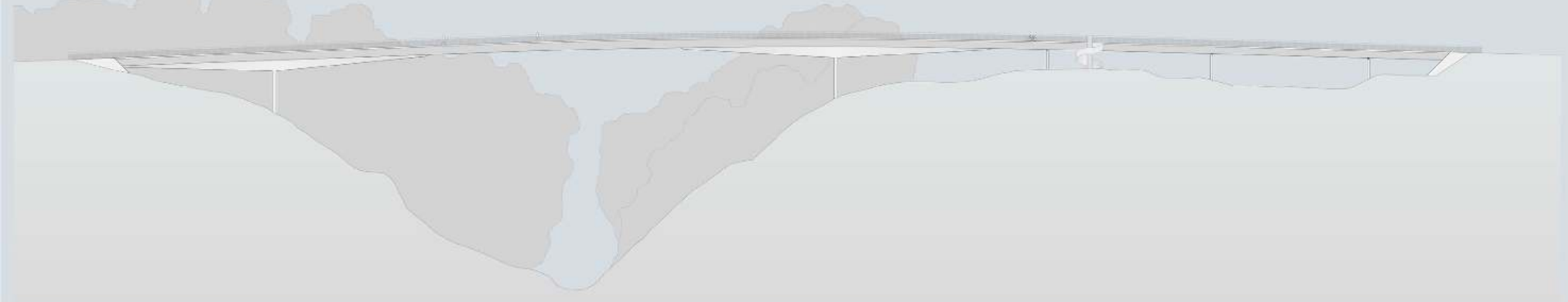
Légende

- Forêt
- Arbres isolés / groupes d'arbres
- Espaces verts
- Espaces libres / places
- Bâtiments
- Zones bâties
- Routes
- Cyclistes et piétons

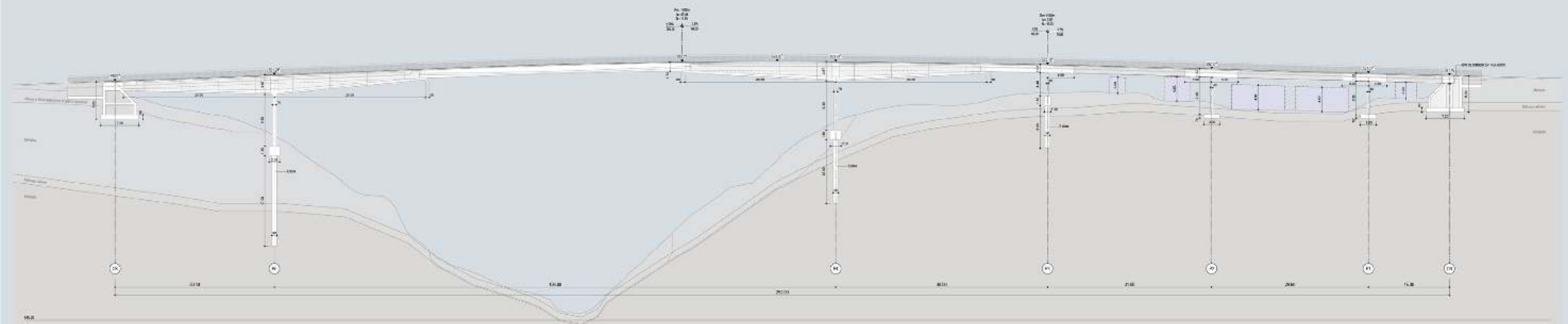
Parcelle	Propriétaire	Surface	Usage	Statut
1	Commune de Fribourg	12.4	Parc	Public
2	Commune de Fribourg	12.4	Parc	Public
3	Commune de Fribourg	12.4	Parc	Public
4	Commune de Fribourg	12.4	Parc	Public
5	Commune de Fribourg	12.4	Parc	Public
6	Commune de Fribourg	12.4	Parc	Public
7	Commune de Fribourg	12.4	Parc	Public
8	Commune de Fribourg	12.4	Parc	Public
9	Commune de Fribourg	12.4	Parc	Public
10	Commune de Fribourg	12.4	Parc	Public
11	Commune de Fribourg	12.4	Parc	Public
12	Commune de Fribourg	12.4	Parc	Public

Papillon

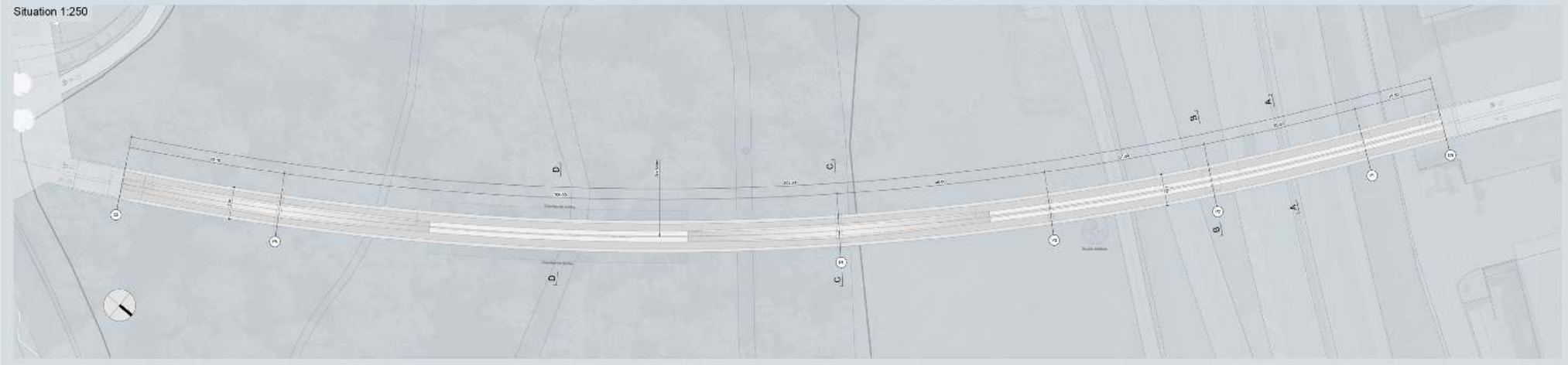
Elevation 1:250



Coupe longitudinale 1:250



Situation 1:250



Papillon

Concept structurel

Le choix de la structure porteuse découle du concept d'intégration harmonieuse de l'ouvrage dans le site. Le pont, long de 252 m, suit une courbe diagonale de rayon horizontal constant ($R = 500$ m) et franchit le valon par une grande travée principale de 100 m, tout en tenant compte de contraintes de terrain particulièrement instables. Toutes les phases de construction sont réalisées par le dessus, permettant ainsi de préserver le valon pendant et après les travaux.

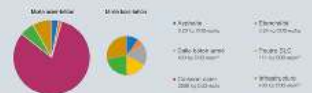
L'équipe du projet vise une construction nécessitant peu d'entretien, durable et économe en ressources. C'est pourquoi elle propose une structure mixte bois-béton à plusieurs travées.

Dans les travées régulières au-dessus de l'autoroute et du champ, la structure porteuse est formée par deux poutres en bois lamelle-collé, qui agissent en structure mixte avec une dalle en béton de 15 cm d'épaisseur. Dans les zones d'appui, où les contraintes sont nettement plus importantes, l'espace entre les deux poutres en bois est renforcé avec du béton.

Dans la travée principale au-dessus du valon, la structure principale est constituée d'une poutre en béton à hauteur variable constituée en encochement et qui s'étend environ jusqu'aux quarts de la travée principale. Il est complété par deux poutres en bois lamelle-collé qui agissent en structure mixte, contribuant de manière significative à la résistance structurelle - à hauteur d'environ 50, 60 % sur la travée principale et les travées de rive, et d'environ 10 % au droit des deux piles principales. En milieu de travée, deux longues poutres en bois lamelle-collé sont complétées par une poutre en béton précontraint intercalaire. Papillon constitue ainsi une structure porteuse qui exploite de manière optimale les atouts des différents matériaux.

Durabilité et développement durable

Le projet propose minimiser les émissions de CO₂. Une comparaison directe avec une construction mixte acier-béton comparable montre que la solution mixte bois-béton génère environ 3,5 fois moins d'émissions en termes de matériaux utilisés, ce qui la rend nettement plus avantageuse.



Une construction en bois n'est toutefois durable que si elle bénéficie d'une protection constructive complète contre l'humidité. Une attention particulière a donc été accordée à la protection optimale des poutres afin qu'elles ne soient pas exposées aux intempéries, même en cas de vent.

À cette fin, il est prévu d'utiliser une dalle de roulement surmontant la structure en bois composée de poutres fortement inclinées vers le bas. De plus, la dalle de roulement sera entièrement étanchée, ce qui empêchera l'humidité de pénétrer par d'éventuelles fissures.

Concept de mise en oeuvre

Afin d'atténuer l'impact ambiaxial de ne pas impacter le valon pendant la construction, tous les travaux sont effectués à partir des rives. Les deux piles principales sont accessibles par des poutres de chantier depuis la rive. Les accès aux piles principales sont disposés dans l'axe du futur pont.

Les porte-à-faux en béton précontraint sont ensuite réalisés à l'aide d'éléments préfabriqués à joints conjugués (« match cast »). Les éléments sont mis en place à l'aide de grues mobiles. L'élément au droit de la pile est réalisé sur cintre. Pour les éléments suivants, un centre côté amont assure la stabilité en phase de construction. Le précontraint garantit que la construction ne se déformera jamais, ni en phase de construction ni à l'état final.

De même, les poutres en bois, qui agissent en structure mixte avec les porte-à-faux en béton, peuvent être mises en place à l'aide de grues mobiles.

Les poutres en bois dans les travées de rive sont mises en place sur les appareils d'appui au préalable sur des cintres provisoires à l'aide de la même grue mobile. Les paires de poutres sont mutuellement stabilisées au niveau de la dalle de roulement en béton. Les joints des poutres en bois sont balancés complètement avec les capots entre les paires de poutres (zone comprimée en zone d'appui).

Les deux poutres au-dessus du valon ont chacune un poids propre d'environ 50 tonnes. Elles sont placées à l'aide d'une grue sur chenilles depuis la culée Sud. La poutre en béton précontrainte située entre la paire de poutres en bois est coulée sur place. Les deux câbles de précontrainte peuvent être mis en tension à partir des caissons adjacents.

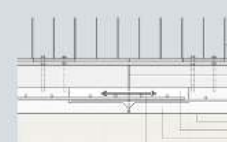
La dalle de roulement est réalisée en plusieurs parties, vue en coupe transversale. Les bords en porte-à-faux sont préfabriqués et posés sur des bandes de rébarbure. Les éléments d'une longueur d'environ 8 m sont temporairement fixés aux poutres en bois. Finalement, la zone restante est réalisée avec du béton coulé en place au-dessus des poutres en bois. La liaison nécessaire avec les poutres en bois est ainsi assurée.

Grâce à la part élevée de préfabrication (porte-à-faux béton, poutres en bois lamelle-collé, bords de dalles du tablier), la durée de construction avec un total d'environ 10 mois pourra être relativement courte et les émissions ainsi que les nuisances réduites.

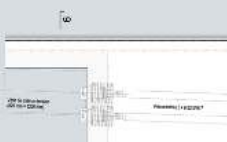
Calculs statiques

Le pont est modélisé dans le programme de statique FEM AxisVM-XS avec des éléments coque. Le modèle intègre tous les éléments de la superstructure et de l'infrastructure. Tous les aspects importants d'une structure bois-béton ont été pris en compte pour le dimensionnement, phases de construction, effets à long terme (flèche, retrait), effets des variations d'humidité sur le bois et différents coefficients de dilation thermique selon les normes actuellement en vigueur. Les assemblages longitudinaux et les contraintes transversales au niveau des zones d'appui ont été vérifiés. L'analyse vibratoire conduite selon la méthode S&S montre que la passerelle satisfait le niveau de confort maximal pour tous les modes. Pour l'organisation d'une course à pied tel que Mon-Frühling, la classe de confort minimal est également respectée.

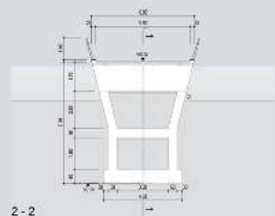
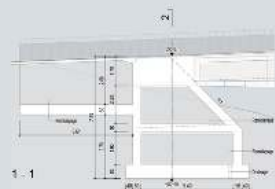
Joint long, éléments préfabriqués 1:10



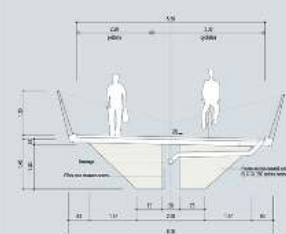
Transition béton-bois travée principale 1:25



Culée sud 1:100

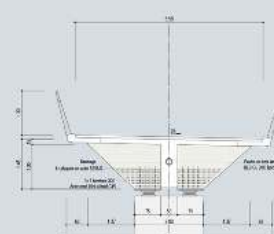
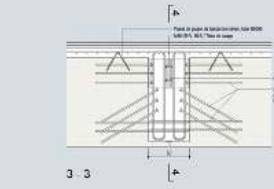


Coupes 1:50



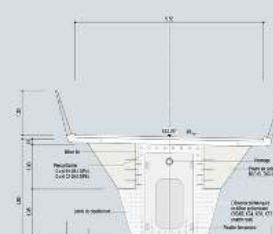
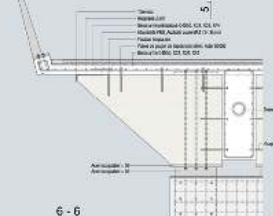
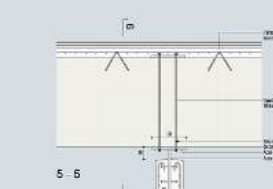
A - A
Coupe type - travée de rive

Assemblage long, poutres bois 1:25



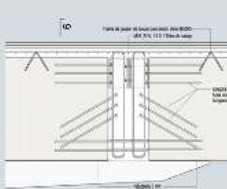
B - B
Travée principale

Appui à lamelles en acier P3 1:25



C - C
Travée principale

7 - 7



8 - 8



9 - 9



D - D
Travée principale



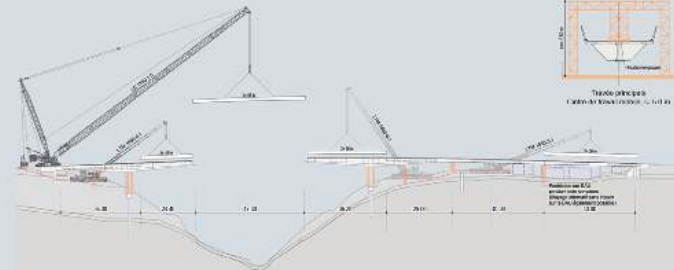
Phases de construction



Phase I: Fondations / Piles



Phase II: Montage des éléments préfabriqués en béton (construction en encochement)



Phase III: Montage des poutres en bois et bétonnage de la dalle en béton



Schéma de principe du déroulement



Zones d'installation et pistes de chantier

16. Projets primés

16.2 2^e rang – 2^e prix Projet n° 7

Ingénieur civil pilote

Masotti & Associati SA, Bellinzona

Architecte

Hämmerli & Caccia Sagl, Sementina

Architecte-paysagiste

Studio Vulkan Landschaftsarchitektur AG, Zürich

Spécialiste mobilité

Studio d'ingegneria Francesco Allievi SA, Ascona

Radius

Critique projet Radius

Le projet propose une passerelle en arc à l'ouest du pont, geste élégant et volontairement affirmé de 390 m de long. La passerelle relie le nord et le sud de la route de Morat et offre une liaison directe permettant aux cyclistes et piétons de rejoindre aisément le bassin de Courtepin. Elle se raccorde au sud sur une plate-forme reliée au giratoire. Au nord du vallon, deux « bretelles » en fourche accueillent les usagers : une première bretelle, au niveau du sol, à l'ouest de la route de Morat permet aux usagers en direction de Fribourg de rejoindre la grande passerelle. L'autre bretelle, destinée aux usagers se dirigeant vers le nord traverse en passerelle la route de Morat, puis, après un virage perpendiculaire descend progressivement pour rejoindre le niveau du sol et longer l'est de la route. Un barreau permet de rejoindre la zone industrielle du secteur Englisberg au nord-est.

La proposition assure une liaison de mobilité douce à la fois locale entre le secteur Agy Porte Nord actuellement en développement et le secteur Englisberg et également à une échelle territoriale plus large. Doté d'une pente douce et régulière, compensant le dénivelé important, le parcours cyclable proposé est fluide et assure un déplacement performant. L'aisance de parcours offerte au nord par l'accroche « en fourche » de la passerelle est relevée. Elle offre un accès simple aux Portes de Fribourg, à la route cantonale et à l'arrêt de bus-terminus qui intègre une zone de régulation.

Le tracé surplombe la partie du vallon la plus proche de l'urbanisation. Il laisse ainsi intouché le vallon à l'ouest du pont. La passerelle principale et les constructions proposées pour la raccorder au réseau routier ajouteront en revanche leur présence visuelle aux nombreuses infrastructures de circulation déjà existantes et sera très visible, en particulier depuis le pont. Elle met en évidence de manière

singulière cette infrastructure dédiée à la mobilité douce. Réciproquement, la vue depuis le parcours s'ouvre sur les infrastructures autoroutières. Le tracé, peu en contact avec les qualités paysagères du vallon s'adresse principalement aux cyclistes effectuant des déplacements rapides, il offre peu d'attrait aux autres usagers. Le passage en passerelle au-dessus de la route de Morat, très présent spatialement créera un nouveau «portique» dont le tracé répond à l'usage de liaison souhaité, mais dont l'impact visuel et symbolique important ne semble pas très bien contrôlé. Les plateformes comportant des bancs proposés sur la passerelle contredisent la fluidité du parcours, elles peinent à convaincre le jury. Il est également regretté que le barreau proposé entre la route de Morat et le secteur Englisberg ne soit pas davantage développé; le projet de parcours longue distance semble privilégié aux dépens de la desserte plus locale.

Le projet propose un ouvrage à sept travées, de longueur variable (35 à 80m), au moyen d'un tablier en double caisson métallique de hauteur peu variable et de piles dans le même matériau. Ce concept éprouvé, basé sur des méthodes constructives usuelles, vise l'efficacité structurelle; la matière est employée de façon optimale, sous réserve d'une possible réduction des raidisseurs longitudinaux. Le choix d'une structure métallique se justifie par sa durabilité, sa préfabrication et la facilité de gestion des interventions futures, dans une logique de réversibilité.

L'image, minimaliste, évoque un trait tiré au-dessus du paysage, un ouvrage discret qui ne se montre pas. On regrette toutefois

que l'attention portée à la pollution lumineuse ne se retrouve pas dans le traitement des parapets, grillagés.

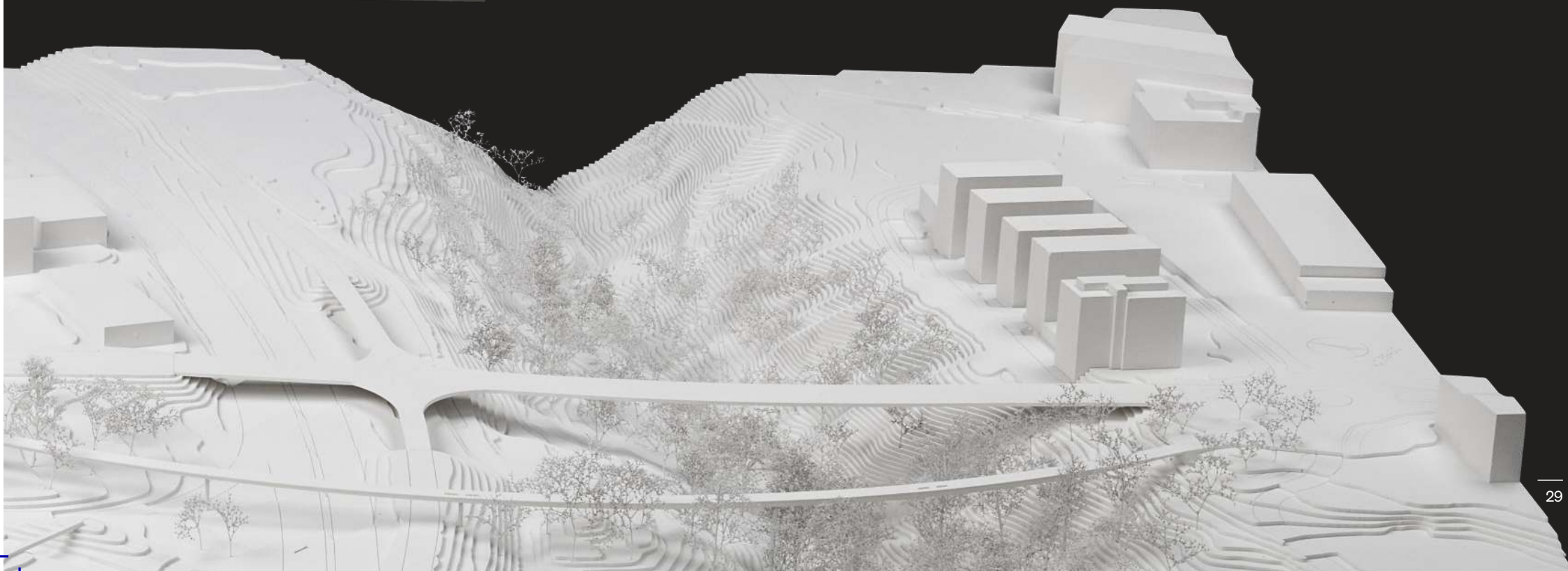
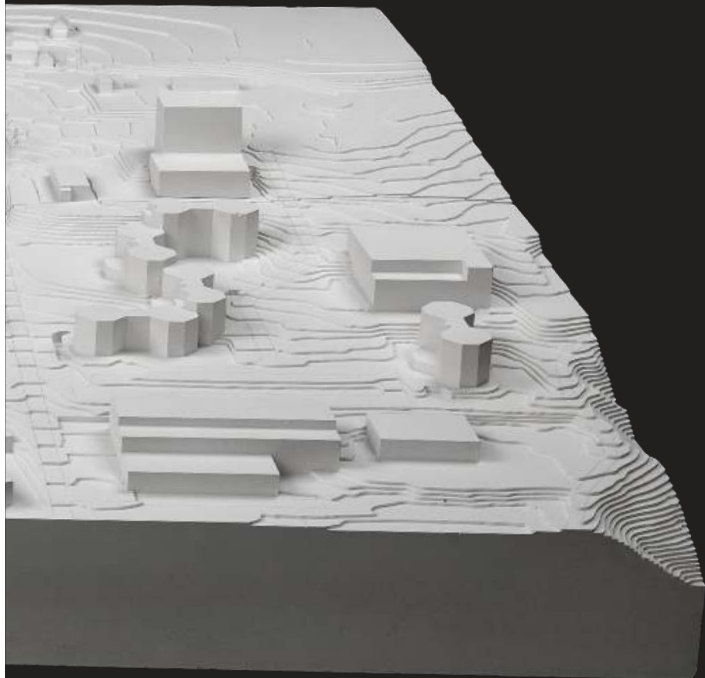
Le revêtement en pierre et les zones d'assises consistant en des espaces de détente artificiels sont des obstacles au trafic et seraient à supprimer. Quelques points techniques resteraient à corriger pour garantir la durabilité de l'acier auto-patinable, notamment l'étanchéité du caisson, et le maintien d'un caisson étanche impliquerait un dispositif de contrôle permanent. L'horizontalité des paliers dans le profil en long n'est pas résolue. Le choix d'un revêtement en asphalté coulé réduit sensiblement le risque de formation de glace en période hivernale. Le raccordement des eaux de surface au collecteur central, par des canalisations traversant un caisson pourtant annoncé hermétique, soulève des questions de condensation et de risque en cas d'obstruction ou de rupture.

L'impact sur l'environnement est conséquent: la construction des piles, qu'elles soient à l'usage du chantier ou définitives nécessite des interventions lourdes dans le vallon. L'utilisation majoritaire d'acier et la grande longueur additionnée des passerelles auront pour conséquence une importante émission de Gaz à Effet de Serre.

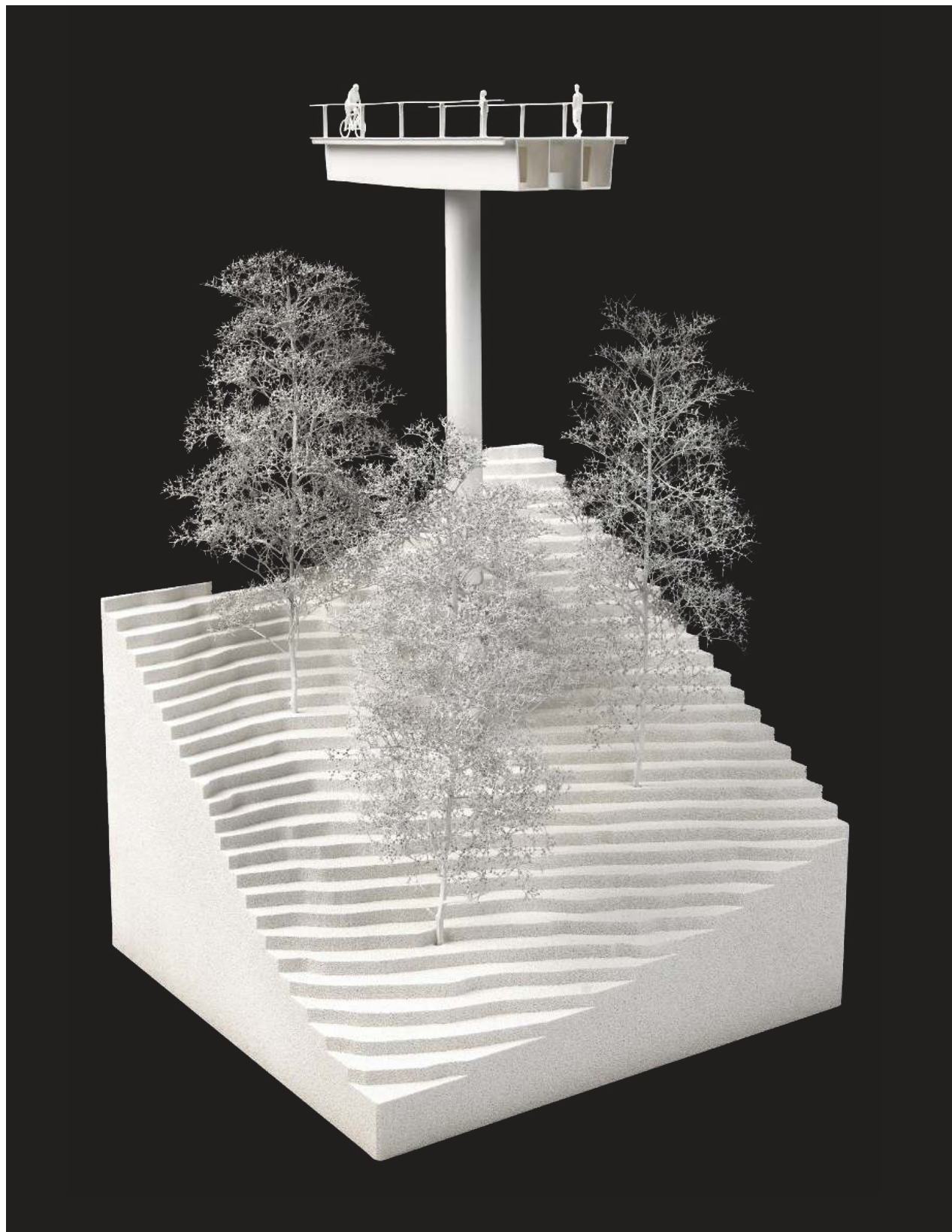
La réalisation de la passerelle nécessite une emprise importante sur le domaine privé, elle serait donc complexe du point de vue foncier.

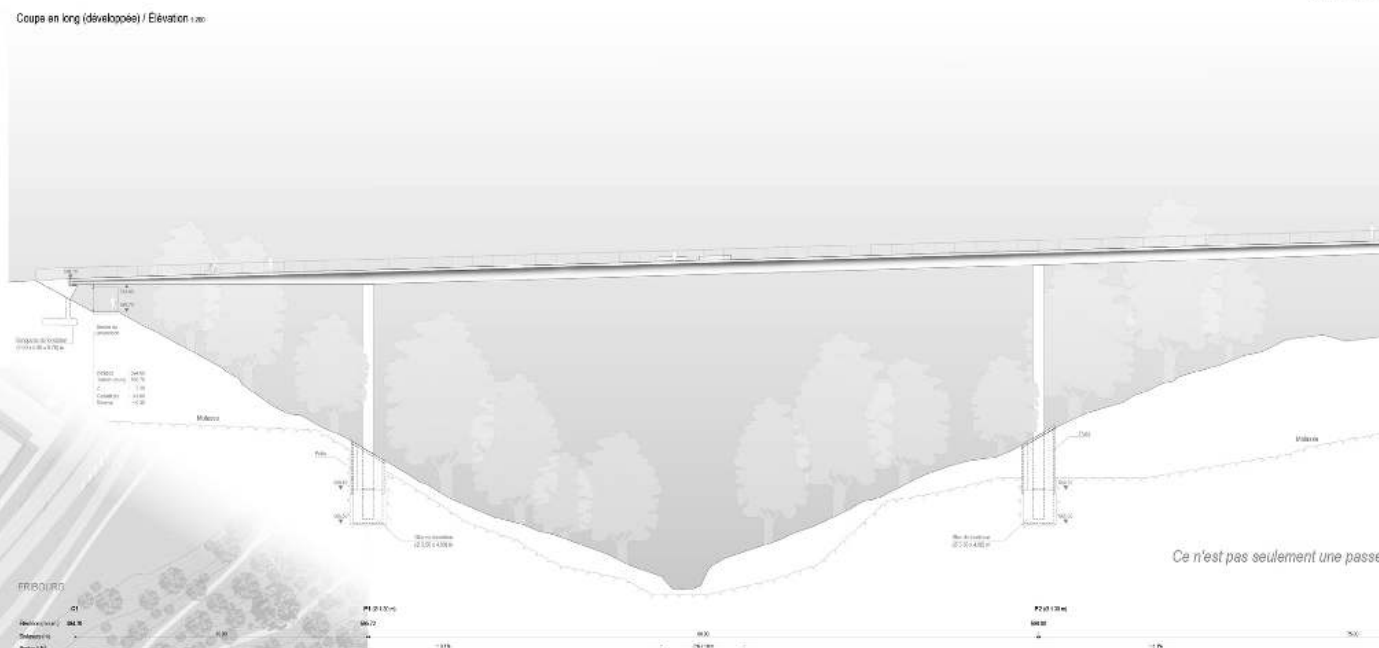
Radius





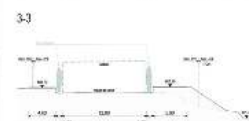
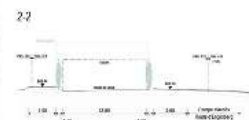
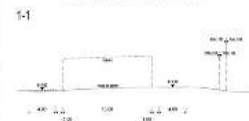
Radius





Ce n'est pas seulement une passere

1-1



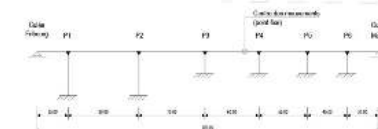
implantation

Acknowledgements

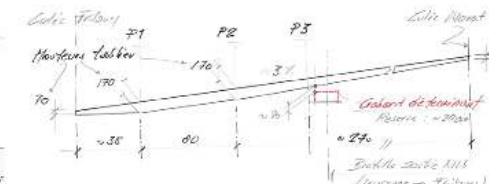
- au nord: biseau de la pile P0, au sud: biseau d'Hebrard de la pile 10 de route N52, au nord: — Pillard 1
- au sud: se situe, par le positionnement au plan des arêtes de quai d'un pont (département au plan sans arêtes) $J_0 = 100$ au long des arêtes (2 50 + 207 + 0,30) $n = 333$ m

- **Alimentation** (pourcentage des calories) :
 - **Aliments riches en protéines** (protéines) : 10-15%
 - **Aliments riches en lipides** (lipides) : 20-30%

- Caractéristiques des éléments porteurs principaux**
- Système statique (voir 2.1.1)
- La dépendance principale aux longueurs $l = (25 / 22 / 25 / 30 / 22 / 25) \times 102 \text{ m}$, avec des facteurs gauchers/croisés $F_1 = 1/0 / 2/0$ etc. La dépendance aux hauteurs $h = (2,22 / 2)$



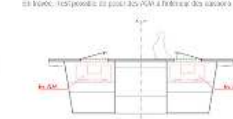
- l'absence de tout lien avec l'activité commerciale
- l'absence de tout lien avec l'activité commerciale



100

- Les deux solutions sont proposées pour affiner et simplifier l'image de l'entreprise. Les deux ont des avantages et des inconvénients :
- solution 1 : permet de cibler les clients, d'adapter l'offre, d'augmenter la fidélité ;
 - solution 2 : permet de toucher une plus large audience, d'être plus visible ;
 - solution 3 : permet de cibler les clients, d'adapter l'offre, d'augmenter la fidélité ;
 - solution 4 : permet de cibler les clients, d'adapter l'offre, d'augmenter la fidélité ;

100 on point 1-1

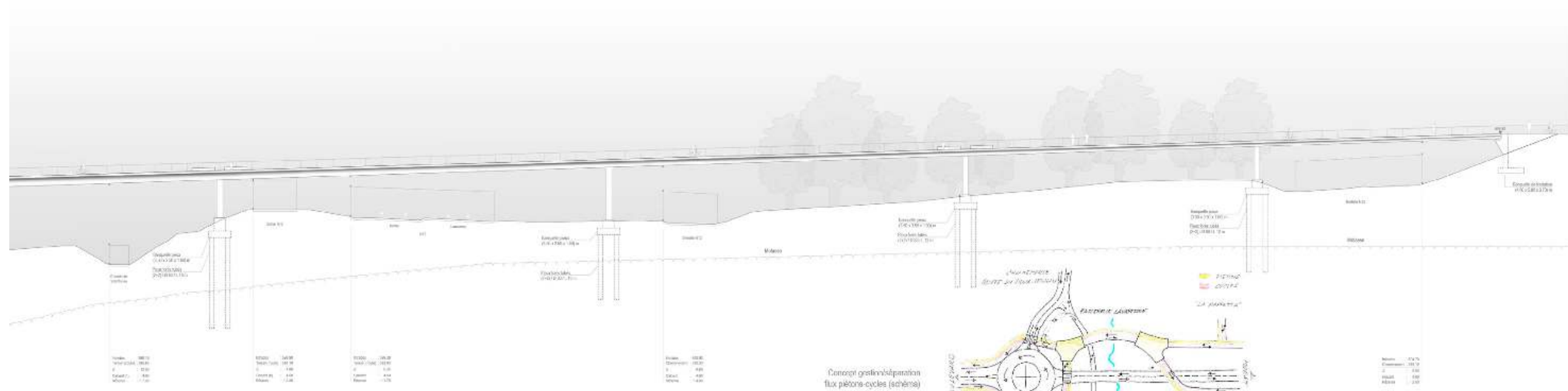
[illegible]

115

- P_1, P_2 @ 120 psi/h = 2507
- P_1, P_4 @ 90 psi/h = 0.8 m
- P_2 @ 80 psi/h = 0.8
- P_3 @ 70 psi/h = 5.9

www.sagepub.com/journalsPermissions.nav

- les piles 104 (1,5 V) sont proposées aux deux extrêmes infimes (0,00 cm / 1,5 V et 1,49 / 1,02 / 1,00 V);
- les piles 113 (1,2 V) au sein du pilier Luegendorf sont associées aux extrêmes par un bloc de transition, et principiellement par des piles, les piles 113 et 114 de la même spécification.



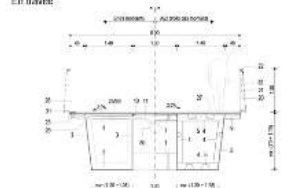
Il s'agit d'une jonction conçue comme simple traversée, mais avant-tout un espace, un lieu d'intégration et un lien entre individus.

L = 0,50x387+0,50 = 388 m / - 2,3 %

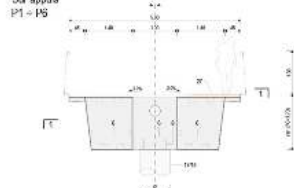


COUPES TYPE 1/10

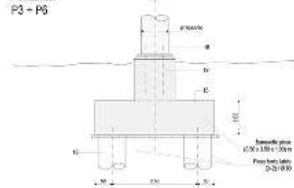
En travée



Sur appuis



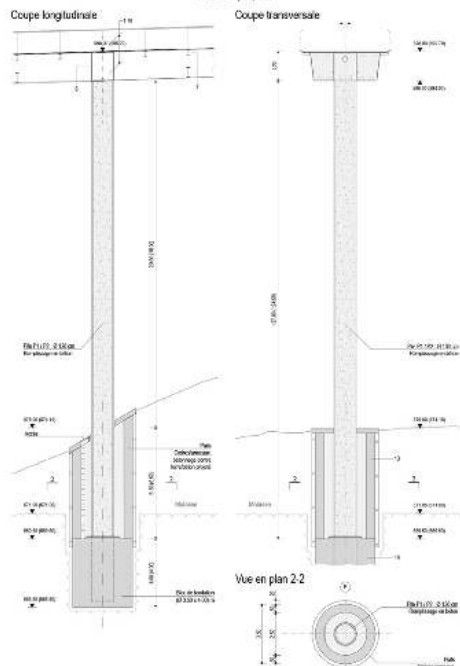
Fondation



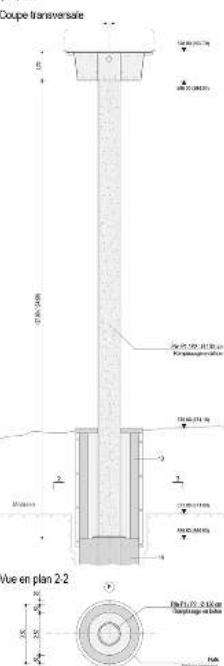
Légende

- Matériaux et structures**
- 1. Béton armé
 - 2. Béton précontraint
 - 3. Béton armé
 - 4. Béton armé
 - 5. Béton armé
 - 6. Béton armé
 - 7. Béton armé
 - 8. Béton armé
 - 9. Béton armé
 - 10. Béton armé
 - 11. Béton armé
 - 12. Béton armé
 - 13. Béton armé
 - 14. Béton armé
 - 15. Béton armé
 - 16. Béton armé
 - 17. Béton armé
 - 18. Béton armé
 - 19. Béton armé
 - 20. Béton armé
 - 21. Béton armé
 - 22. Béton armé
 - 23. Béton armé
 - 24. Béton armé
 - 25. Béton armé
 - 26. Béton armé
 - 27. Béton armé
 - 28. Béton armé
 - 29. Béton armé
 - 30. Béton armé
 - 31. Béton armé
 - 32. Béton armé
 - 33. Béton armé
 - 34. Béton armé
 - 35. Béton armé
 - 36. Béton armé
 - 37. Béton armé
 - 38. Béton armé
 - 39. Béton armé
 - 40. Béton armé
 - 41. Béton armé
 - 42. Béton armé
 - 43. Béton armé
 - 44. Béton armé
 - 45. Béton armé
 - 46. Béton armé
 - 47. Béton armé
 - 48. Béton armé
 - 49. Béton armé
 - 50. Béton armé
 - 51. Béton armé
 - 52. Béton armé
 - 53. Béton armé
 - 54. Béton armé
 - 55. Béton armé
 - 56. Béton armé
 - 57. Béton armé
 - 58. Béton armé
 - 59. Béton armé
 - 60. Béton armé
 - 61. Béton armé
 - 62. Béton armé
 - 63. Béton armé
 - 64. Béton armé
 - 65. Béton armé
 - 66. Béton armé
 - 67. Béton armé
 - 68. Béton armé
 - 69. Béton armé
 - 70. Béton armé
 - 71. Béton armé
 - 72. Béton armé
 - 73. Béton armé
 - 74. Béton armé
 - 75. Béton armé
 - 76. Béton armé
 - 77. Béton armé
 - 78. Béton armé
 - 79. Béton armé
 - 80. Béton armé
 - 81. Béton armé
 - 82. Béton armé
 - 83. Béton armé
 - 84. Béton armé
 - 85. Béton armé
 - 86. Béton armé
 - 87. Béton armé
 - 88. Béton armé
 - 89. Béton armé
 - 90. Béton armé
 - 91. Béton armé
 - 92. Béton armé
 - 93. Béton armé
 - 94. Béton armé
 - 95. Béton armé
 - 96. Béton armé
 - 97. Béton armé
 - 98. Béton armé
 - 99. Béton armé
 - 100. Béton armé

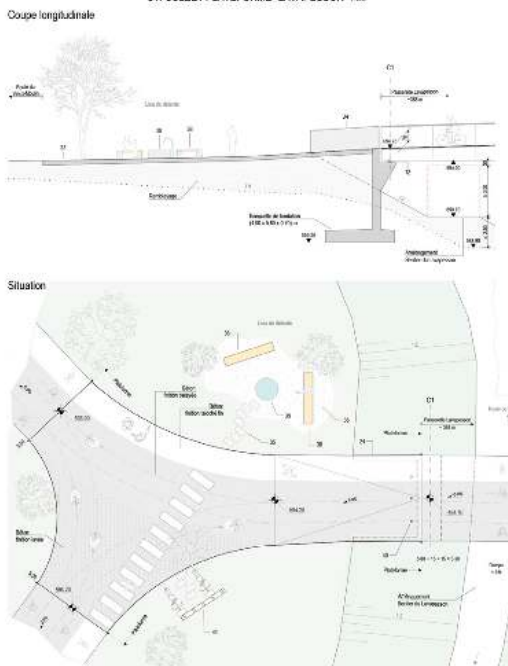
Coupe longitudinale



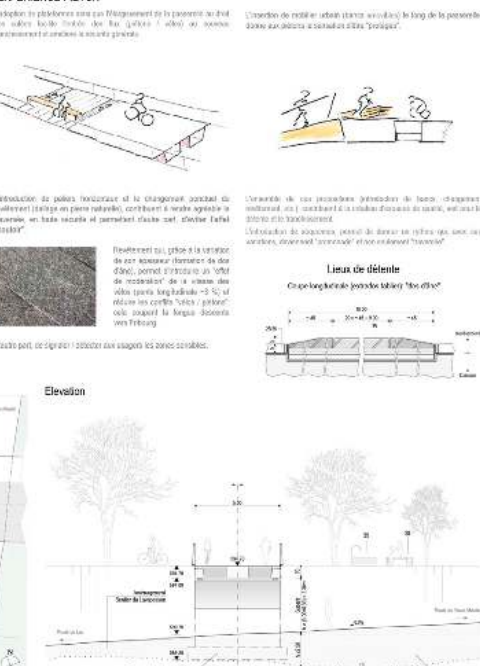
Coupe transversale



Coupe longitudinale



C1: CULÉE / PLATEFORME "LAVAPESSEON"



16. Projets primés

16.3 3^e rang – 3^e prix Projet n° 8

Ingénieur civil pilote

Rossini AG, Zug

Ingénieur civil

Dr. Schwartz Consulting AG, Zug

Architecte

Atelier Amont GmbH, Basel

Architecte-paysagiste

Duo Architectes Paysagistes, Lausanne

Spécialiste mobilité

UrbanMoving, Lausanne

Silvestris

Critique projet Silvestris

Les auteurs du projet situent la liaison de mobilité douce à l'est du pont existant.

Avec une courbe douce, le pont relie le quai de la Route d'Agy, enjambe le pont autoroutier et rejoint la zone industrielle et de bureaux. Le passage par le Chemin de la Madeleine, dans le quartier apaisé, vers l'axe principal, la Route de Morat, est logique. Cet emplacement permet de nouvelles liaisons à l'échelle du quartier, reconnues comme un potentiel de développement urbain, notamment à long terme. Cet itinéraire valorise la Route d'Agy, la transformant en un axe public pour les piétons et les cyclistes.

Une succession diversifiée spatialement et d'atmosphères variées, offre une liaison qui se distingue du trafic dense et bruyant de la route principale. Au sud, l'accès au pont traverse la forêt, avant de franchir immédiatement la gorge

et de dévoiler le profond fond de la vallée. Emprunter cette liaison à pied ou à vélo, au milieu des cimes des arbres et à travers la nature à l'ombre de la forêt, offre une expérience de grande qualité.

Un escalier au sud de l'autoroute s'intègre au réseau de sentiers et dynamise davantage ce dernier en tant qu'espace de loisirs. La transition au nord de l'autoroute est moins réussie. L'élévation du point d'arrivée crée un effet de barrage et perturbe les rapports spatiaux au sein de la structure du bâtiment. Les lieux du dépôt de maintenance et de la cantonale sont séparés.

L'idée d'utiliser un grand nombre de supports inclinés à différentes inclinaisons, censés imiter les troncs d'arbres en forêt, est peu convaincante d'un point de vue à la fois esthétique et structurel. Les fondations occupent beaucoup d'espace et nécessitent un déblaiement inutilement important.

Le projet propose un ouvrage à six travées (19.80 à 75.5m) reposant sur un caisson métallique unique, technique éprouvée. Les piles, formées d'un faisceau de tiges élancées à l'inclinaison faussement aléatoire, peinent à convaincre visuellement. Cet artifice de « piles de débarcadère » cherche un mimétisme peu abouti avec la forêt.

Le modèle statique ne tient pas compte de l'inclinaison des piles, qui génère des efforts horizontaux et des blocages longitudinaux difficiles à estimer, avec risque de sur-sollicitation des fûts et de mouvements aux fondations. La stabilisation à la torsion aux seules culées risque d'engendrer des vibrations sous charges asymétriques, et les fondations doubles restent sensibles aux tassements différentiels. La problématique des piles en zone de glissement n'est pas résolue.

Plusieurs détails constructifs sont insuffisamment aboutis (assemblages de têtes de piles, système d'évacuation des eaux non représenté), laissant présager un entretien accru. La protection anticorrosion C4 devra probablement être refaite en cours de service.

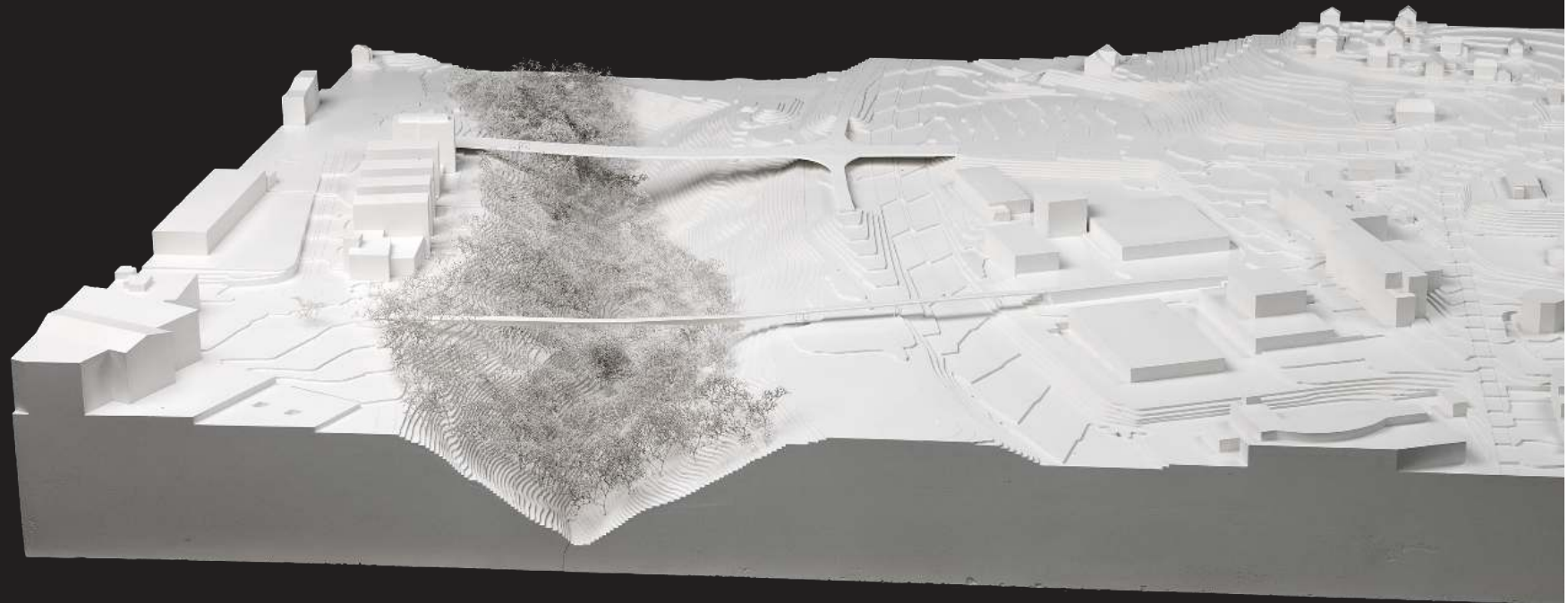
Le dossier reste peu documenté sur le plan constructif, et l'on regrette un encorbellement dissymétrique qui n'exploite pas tout le potentiel de cette méthode.

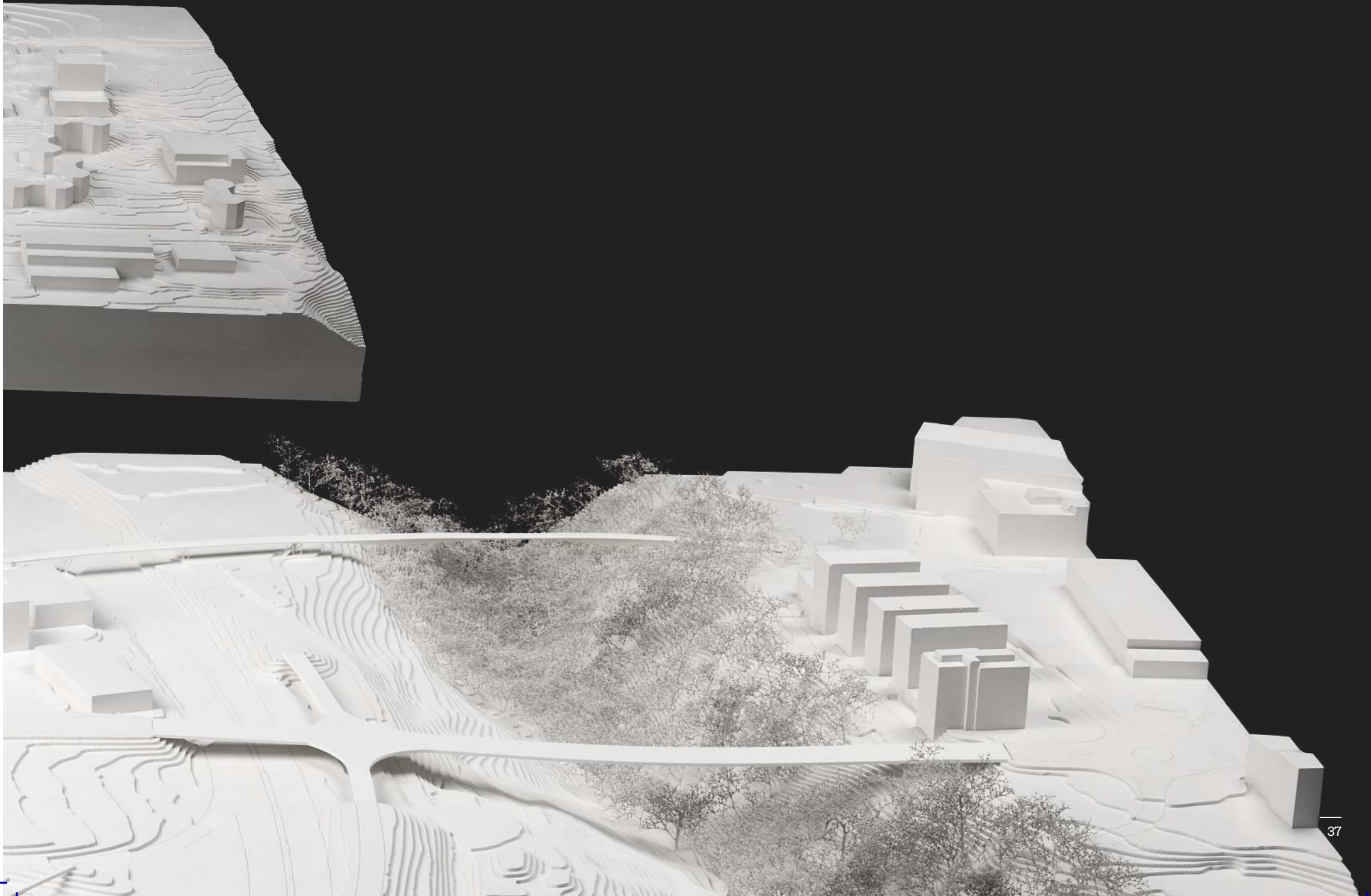
En surplombant des parcelles propriétés de collectivités publiques, le tracé de la passerelle limite les enjeux fonciers.

Les différentes approches le long de la liaison sont fonctionnellement justifiées, mais considérées dans leur ensemble du point de vue de la conception et des aspects spatiaux, elles semblent être combinées de manière aléatoire.

L'emplacement de la connexion est salué. Sa fonctionnalité et la diversité des expériences qu'elle propose sont de grande qualité. En revanche, la conception des supports et l'orientation nord de la connexion, qui crée une impression de séparation, font l'objet de critiques.

Silvestris





Silvestris

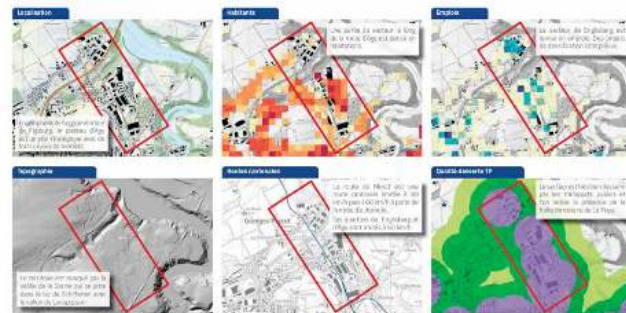




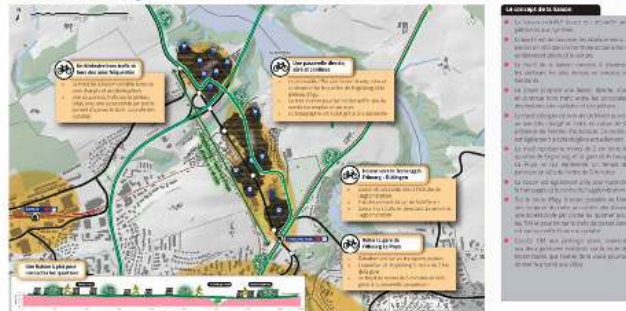
Van der Wal et al.

Ma foi, j'ai enregistré tout ça dans mon cahier, comme si j'étais un journaliste. Ça m'a permis de noter tout ça, et de le relire quand j'en aurais besoin. Ça m'a aussi permis de me souvenir de tout ça, et de ne pas oublier les détails. Ça m'a aussi permis de me souvenir de tout ça, et de ne pas oublier les détails.

Contexte du site



Concept de mobilité global



Plan de travail, t. 9331

Le but est d'obtenir le paysage environant, en privilégiant le sol et les arbres existants, à conduire dès les premières étapes de conception à la nécessité de développer une méthode de consultation compatible avec ces objectifs. La division de la zone en plusieurs secteurs de taille assez petite permet notamment l'élaboration d'un plan de travail des dimensions adéquates, facilitant ainsi l'implication du client. Le principe du projet est illustré dans la détermination de la largeur de 15 mètres, bien qu'en principe, tout soit possible à l'échelle d'un terrain existant. Pour cela, une méthode de construction par triangulation est ici retenue. La largeur des diagonales sera ici déterminée en fonction de la capacité des engins de travaux publics à accéder à la zone à creuser.



© Copyright 2000 by John Wiley & Sons, Inc.



2. Identifying the source of error



3. *Académie des sciences et belles-lettres de l'Institut national de la santé et de la sécurité*



4. Improving the business environment



1. (Indicaciones) Verificar de antemano el contenido de cada una de las fichas.



Journal of Management Education
33(10) 1109-1124

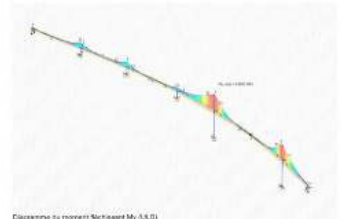
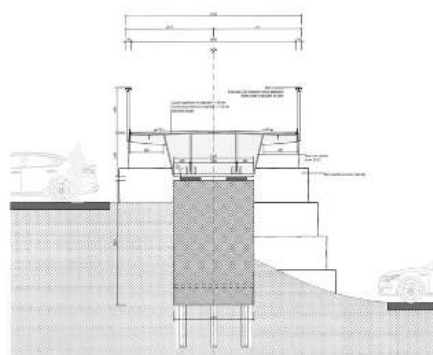
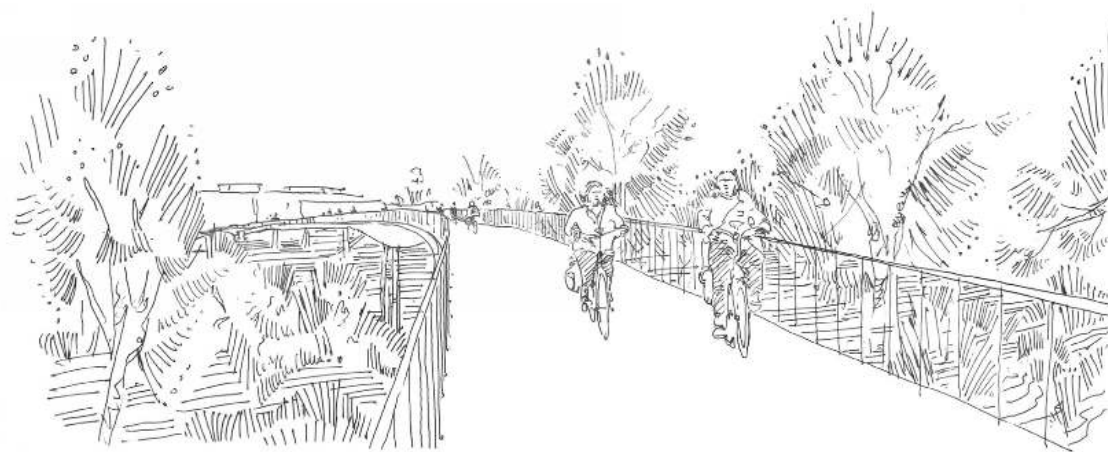


Diagramme du moment fléchissant My (kN)

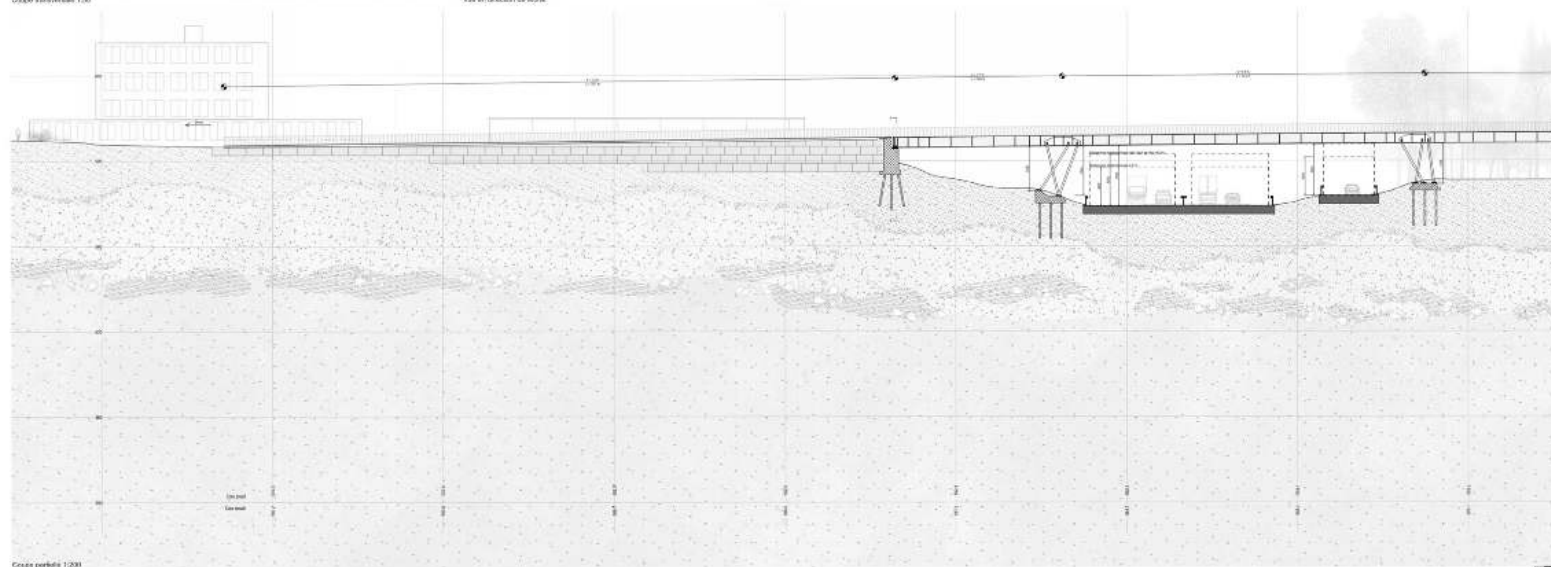
indes des années quatre-vingts, les rendements ont été faibles, voire négatifs.



Chicago 11/24/2014 1:23

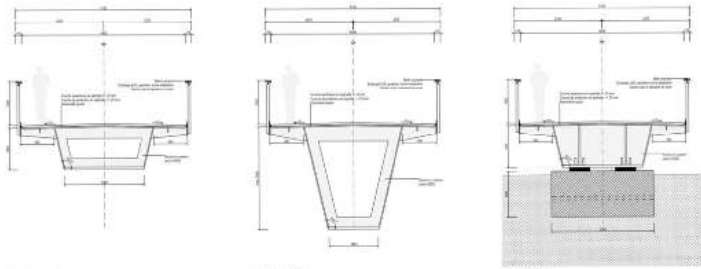


Vue en direction du Nord



Cross periods: 1/2001

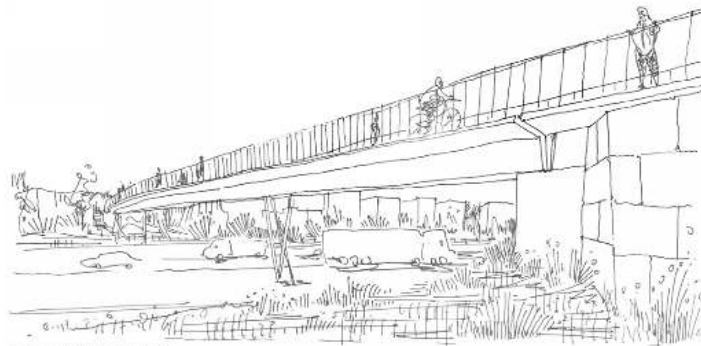
Concours Traversée Lavapesson | SILVESTRIS



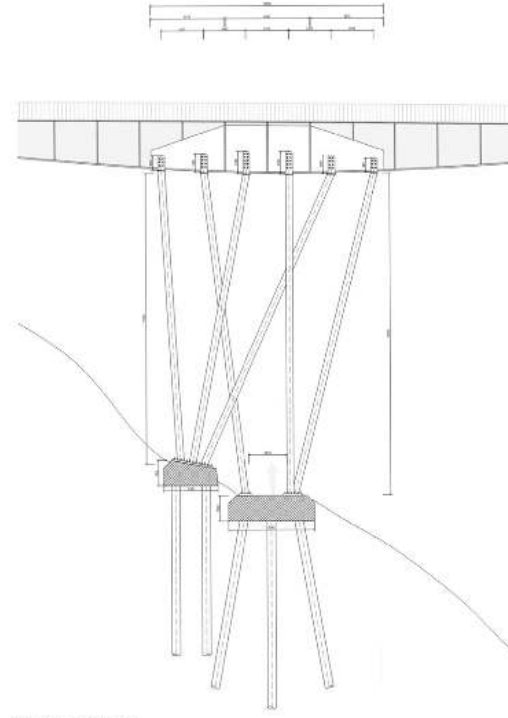
Coupe A-A 1:50

Coupe B-B 1:50

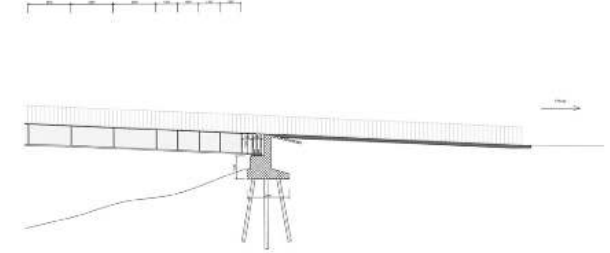
Coupe C-C 1:50



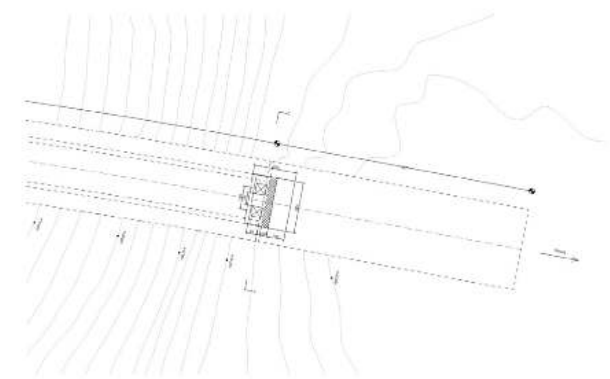
Vue sur l'ouvrage, à 200 du mur de soutènement



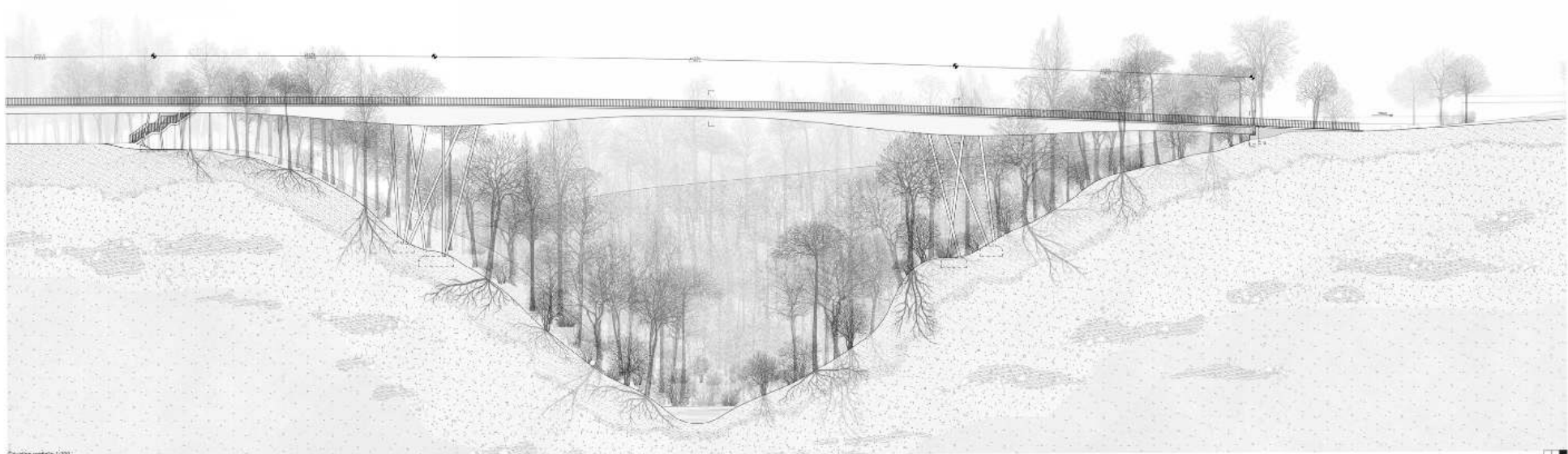
Coupe longitudinale structurale 1:100



Coupe des voutes 1:100



Plan des voutes 1:100



Elevation pontons 1:200

17. Projets non primés

17.1 Projet n° 1

à un autre rythme

Ingénieur civil pilote

Ingegneri Pedrazzini Guidotti Sagl, Lugano

Architecte

Baserga Mozzeti Architetti SA, Muralto

Architecte-paysagiste

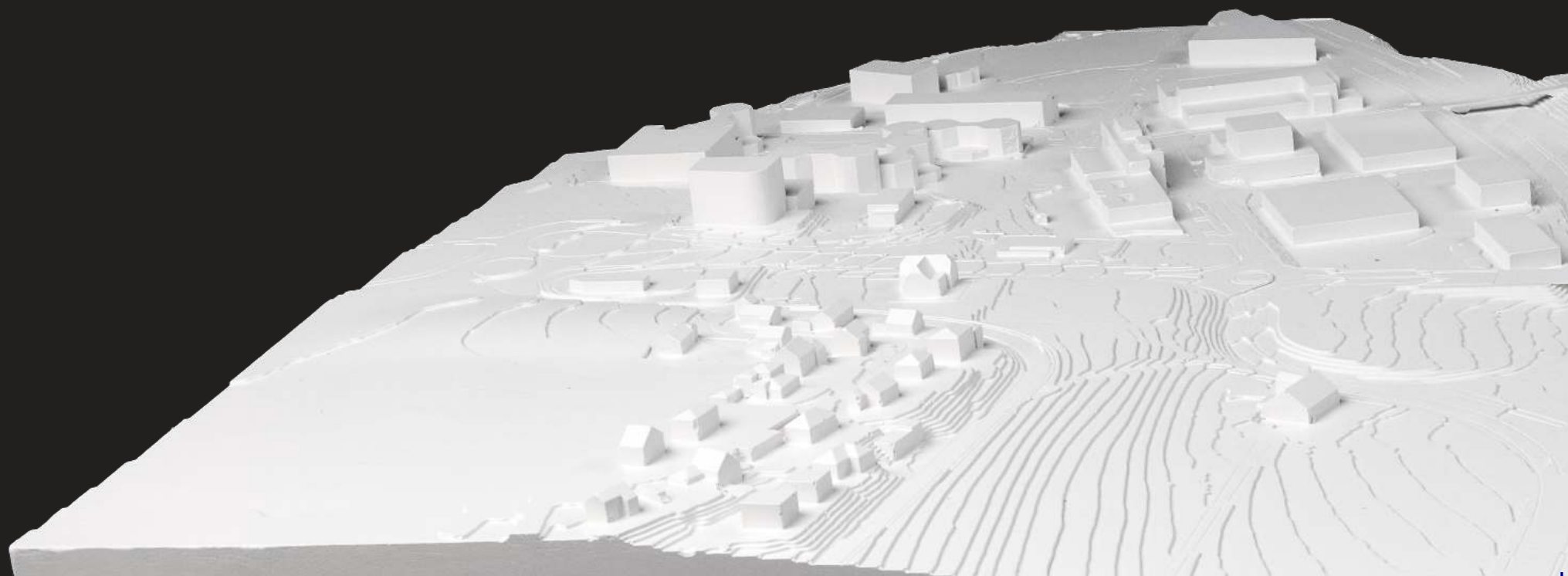
Pascal Heyraud Sàrl, Lausanne

Spécialiste mobilité

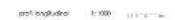
Viatron SA, Lausanne

Critique projet à un autre rythme

Le tracé relie efficacement la route d'Agy à la route d'Englisberg, ainsi que le plateau d'Agy aux Portes de Fribourg, en tirant parti des niveaux existants du terrain pour franchir l'autoroute avec des raccords fluides et des lieux de pause. L'accroche nord, ancrée dans le terrain naturel, offre une connexion directe vers un périmètre élargi de l'agglomération. Les principes structurels des deux ouvrages répondent aux circonstances spécifiques de chaque franchissement — flux autoroutier d'un côté, vallée de l'autre — pour un projet économe en moyens. La grande qualité paysagère du parcours proposé est relevée. La conception de ces ponts, techniquement convaincante, met en évidence l'impact architectural que peuvent avoir des structures porteuses élémentaires. Le jury relève toutefois l'éloignement du projet par rapport à la route de Morat, ainsi que sa position en contrebas de celle-ci, ne favorisant pas une connexion aux parcours rapides.







Key messages:

fonctionnement de la machine

in gardenia Forum Pittsburg 1: 50

© 2006 Elsevier GmbH. All rights reserved.

le grădărie-Confecționare 1:200

Ungedult hat große Vorteile

DATE: 11/11/2019 11:10



17. Projets non primés

17.2 Projet n° 2

Easy rider

Ingénieur civil pilote

IUB Engineering SA, Givisiez

Architecte

Kimio Fukami Architecte Sàrl, Lausanne

Architecte-paysagiste

Kesküla Erard Architecture du paysage, Bienne

Spécialiste mobilité

RGR Robert Grandpierre et Rapp SA, Lausanne

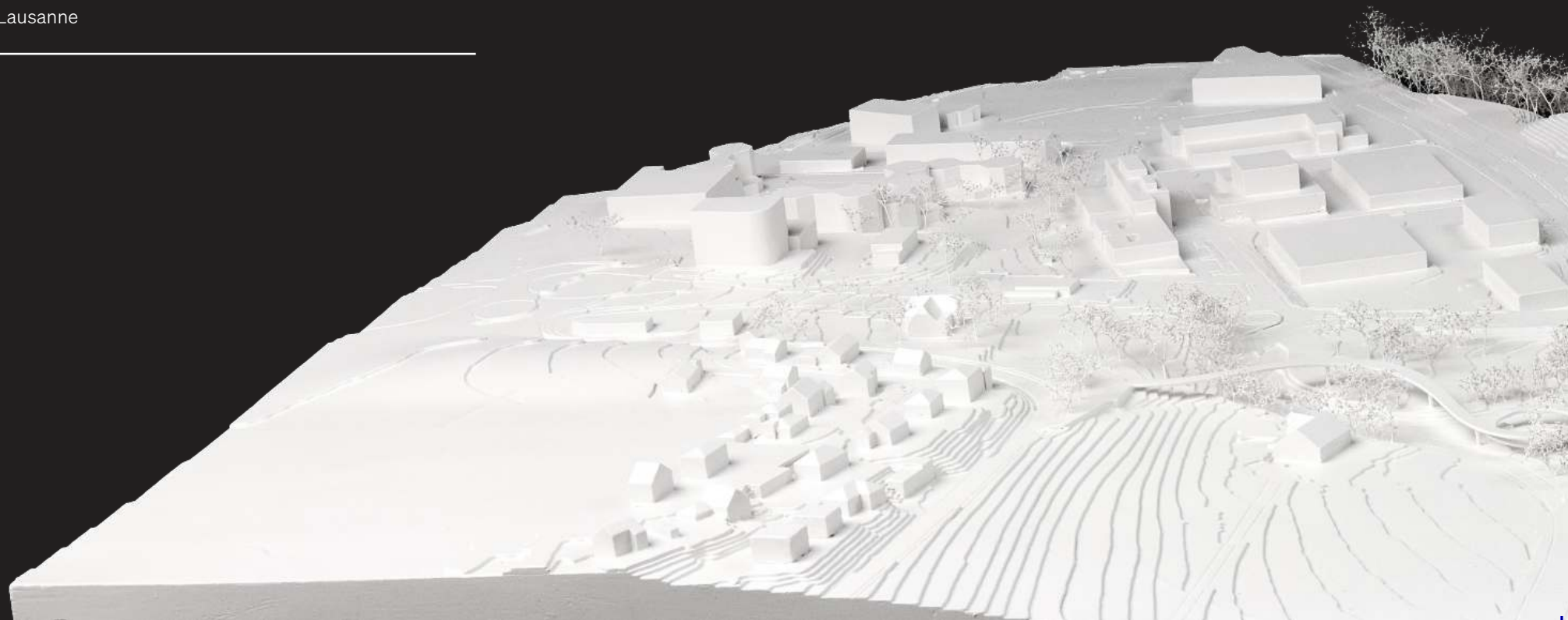
Autres spécialistes

GEOTEST SA, Givisiez

Ecoscan SA, Lausanne

Critique projet Easy rider

Partant du constat que le vallon constitue un espace naturel à préserver, le projet propose un nouveau passage inférieur sous l'autoroute, en remplaçant le passage au voûtage ne répondant plus aux exigences actuelles par un ouvrage convivial, lumineux et transparent, valorisant le sentiment de sécurité des piétons et cyclistes tout en s'affranchissant des nuisances d'un franchissement aérien. Le passage en tunnel sous l'autoroute ne permet de rattraper le dénivelé que du côté nord, ce qui entraîne un allongement du tracé. Une rampe en spirale, en bordure de la N12, permet ensuite de lancer la passerelle au-dessus des bretelles autoroutières jusqu'à une zone de détente projetée sur le coteau de la route de la Chenevière. Cette rampe reste toutefois complexe et demeurera difficile à aborder pour un piéton, dans un environnement fortement marqué par la présence routière. De plus, l'emprise du projet sur le terrain est importante, ce qui a une incidence sur le plan économique.





0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 m Situation 6ch. 1:1000



Les valeurs de cette carte ou du tracé correspondent aux les analyses et sur les données structurelles. Selon nos représentations conceptuelles, nous nous sommes efforcés de rendre compte de la même façon de la même donnée. La même analyse est en mesure d'être présentée, sous une forme différente (la même donnée est la même donnée, mais sous une forme différente).

[illegible]

Pour garantir une progression confortable des usagers, au lieu de cette passerelle, les gestionnaires installent une surface d'attente avec une pente longitudinale moyenne d'environ 1,5%. La pente en talus permet de limiter le passage au-dessus des bords des autoroutes pour s'approcher à une zone de détente projetée sur le coté ou le flanc de la Camionière.

¹ L'enseignement japonais est une matière de faculté, à l'exception du point commun d'Alger. Les deux seuls enseignants ont été l'ancien sous-secrétaire d'État de l'éducation de la région de la capitale, et l'ancien directeur de l'enseignement japonais au Japon. Les deux ont travaillé pendant de nombreuses années au Japon, et ont été responsables de la mise en place de l'enseignement japonais au Japon. Les deux ont travaillé pendant de nombreuses années au Japon, et ont été responsables de la mise en place de l'enseignement japonais au Japon.

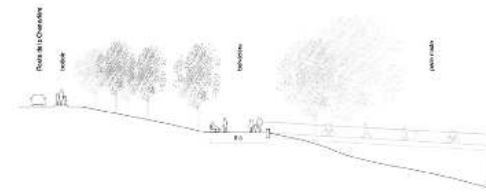
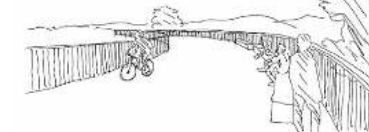
Le déplacement du centre de gravité sous le effet du bras, depuis la position en état d'arrêt, permet un mouvement élastique et un amortissement de la vitesse d'impact. Sur la partie centrale du pistonnet, on trouve une ou deux encoches profondes de la sorte asymétrique; un déplacement du pistonnet est prévu pour offrir un espace différent et de façon pour les engins (pistons, etc.).

La valve extérieure ou Linpasse est dirigée sans déplacement pour accueillir le trafic, mais systématiquement

Ces deux aménagements réalisés sous l'égide du projet, il s'agit de l'axe combiné et proportionné du Nord de la Place de l'Étoile. Tous ces éléments ont été conçus et réalisés par le PEU (ce dont on était sûr) en 2000, au moment de l'ouverture de la ligne.

Les choix architecturaux favorisent la réalisation d'ouvrages durables et économes. Les choix des matériaux de construction, le respect et l'économie des éléments structurels sont également en lien avec les enjeux de durabilité et d'économie d'énergie.

La propuesta de plan de investigación tiene que tener en cuenta los temas de investigación, el tiempo, el presupuesto, el valor de los insumos, el tipo de estructura organizacional y el tipo de datos que se van a utilizar.

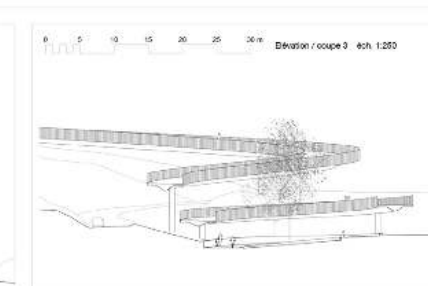
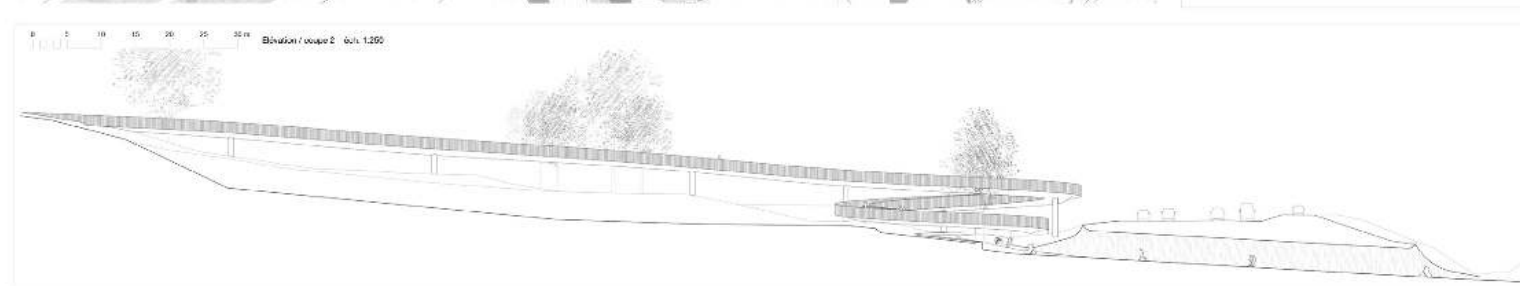
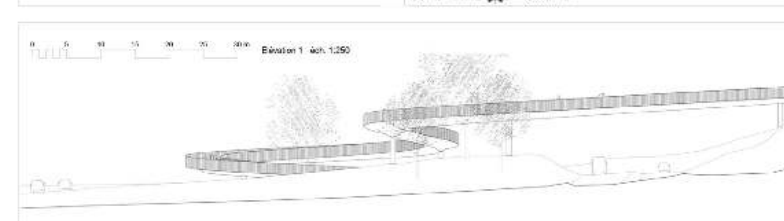
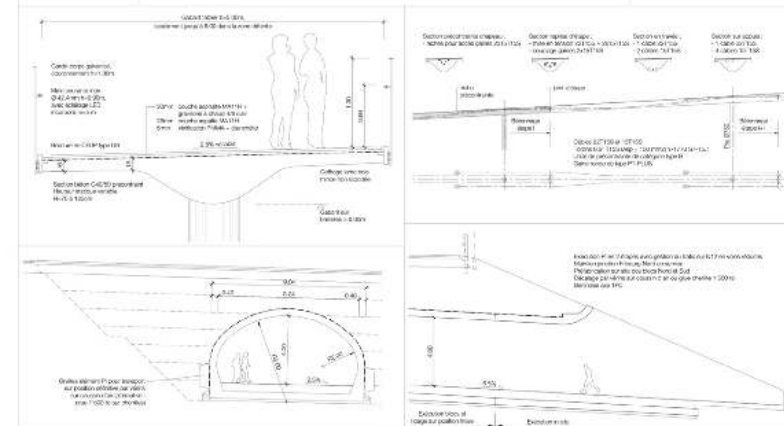
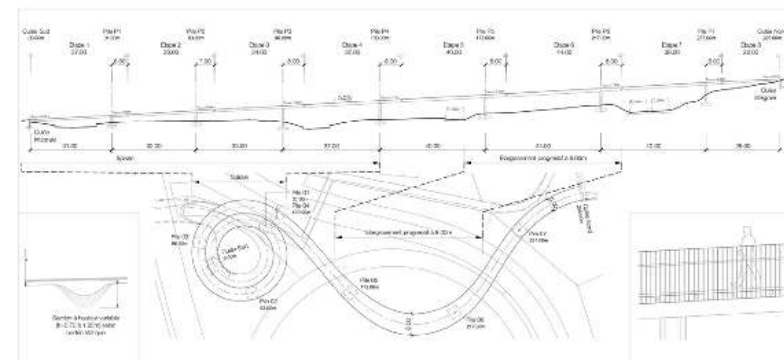


• •



CONCOURS TRAVERSÉE DU LAWAPESSON "EASY RIDER"

0 5 15 25 35 45 55 m. Situation éch. 1:500



17. Projets non primés

17.3 Projet n° 3

En roue libre

Ingénieur civil pilote

INGPHI SA, Lausanne

Architecte

INGPHI SA, Lausanne

Architecte-paysagiste

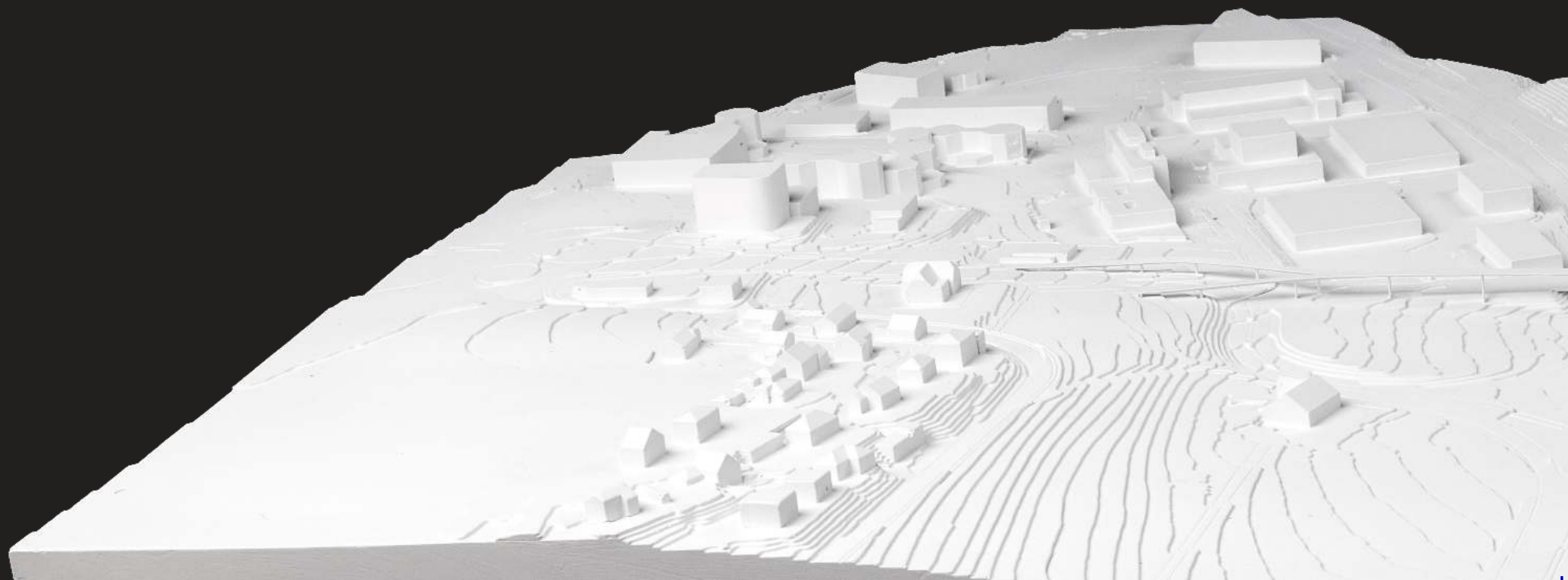
INGPHI SA, Lausanne

Spécialiste mobilité

INGPHI SA, Lausanne

Critique projet En roue libre

La traversée prend ainsi la forme d'une nouvelle passerelle à haubans qui suit le tracé du pont et de la route existante, survolant l'ensemble des obstacles. Cette nouvelle liaison, volontairement visible, invite à la pratique du vélo. L'embranchement au nord, s'il permet de relier les deux côtés de la route de Morat marque également visuellement fortement l'entrée de ville. Cette forte visibilité a toutefois pour contrepartie un impact marqué sur le paysage, pas nécessairement en adéquation avec la philosophie de sobriété propre aux modes de transport doux. Le tracé s'avère par ailleurs complexe sur le plan foncier, impactant fortement des immeubles disposant d'un potentiel constructible important; le nombre de partenaires concernés, les enjeux financiers et le calendrier ne sont pas favorables à sa réalisation.





Concours Traversée Lavapesson - En roue libre



Analyse du contexte

La ville de Fribourg est construite sur un plateau, de manière que le site se situe sous l'action de l'eau. Ainsi, depuis la dernière glaciation terminée il y a environ 12000 ans, la Sarine a progressivement érodé le plateau, en creusant son lit. Aujourd'hui, la rivière déborde de larges méandres dans une vallée très étroite, ses parois parfois abruptes formant des falaises de moraine.

Autour de Fribourg, la Sarine n'est pas la seule à avoir creusé des vallées encaissées, plusieurs ruisseaux et affluents de la Sarine ont entaillé le plateau, comme le Glérette et la Lavapesson. Ces cours d'eau descendent vers la Sarine en formant des gorges et participent au caractère spectaculaire du site de Fribourg.

Cette topographie particulière a naturellement donné à Fribourg son caractère de ville de ponts et de forêts. En effet, pour relier les quartiers séparés par la Sarine et ses affluents, Fribourg a dû inventer les ponts qui constituent d'ailleurs un patrimoine architectural. Les premiers ponts ont été construits dans la ville basse, où se trouve le pont le plus ancien de la ville, le pont de Berne, pont couvert en bois datant du 17^e siècle. Le Grand-Pont de Fribourg est inauguré en 1824, le premier pont suspendu du monde, le plus long pont du monde à l'époque avec une portée de 205 m, puis cent ans plus tard, il est remplacé par deux ponts suspendus sous la forme d'un pont route en béton armé, le pont de Zähringen. Le pont du Cottenbühl était aussi un pont suspendu, mais il a été reconstruit sous la forme d'un pont route avec une portée de 101 m.

Les ponts de Fribourg ont servi non seulement des ouvrages d'art, ils ont aussi des quartiers aux identités différentes, ville haute / ville basse, zones résidentielles / commerciales, anciens quartiers industriels / quartiers historiques. Le pont devient donc un symbole de lien entre autres, langues et époques.

Cadre du projet

Le secteur du Plateau d'Argy et des ponts de Fribourg représentent un espace en plein développement, combinant commerces, entreprises, logements et le complexe sportif de Saint-Morand. Grâce à ses réserves foncières, il joue un rôle stratégique dans l'expansion future de l'agglomération. Ce secteur est traversé par des infrastructures routières majeures, notamment la jonction autoroutière Fribourg-Born et la route de Morat menant au pont de la Roys, qui relie la Sarine au sud du canton et engendre un trafic intense. Pour assurer un développement durable et équilibré, il est essentiel de mettre en place des mesures favorisant le report modal, en encourageant l'usage des transports publics et de la mobilité douce.

Le franchissement du valon du Lavapesson constitue un frein au développement puisque le franchissement actuel par le pont de la Sarine est inadéquat et dangereux à l'usage de la mobilité douce. Il apparaît donc essentiel de créer une traversée indépendante, adaptée et sécurisée. La nouvelle traversée proposée est un pont route et piétonnier qui va servir de lien entre un quartier unique et remarquable, offrant plus qu'une traversée, une expérience aux usagers. La traversée, visible depuis la route de Morat, doit avoir un véritable appui d'art et symboliser une porte d'entrée vers la ville de Fribourg.

Selon le cahier des charges, le projet de traversée consiste à créer une liaison de mobilité douce directe, attractive et sécurisée, reliant efficacement les différents secteurs de part et d'autre de la traversée. L'ouvrage devra s'intégrer harmonieusement au site par son insertion paysagère et urbanistique, sa matérialité et son impact environnemental.

Concept

Le concept nous pousse à cette nouvelle traversée est de faire en sorte que les cyclistes rentrent dans la ville « En roue libre », c'est-à-dire en sans obstacle. Ainsi la traversée proposée se fait sous la forme d'une nouvelle passerelle qui suit le tracé direct du pont et de la route existante en évitant toute les obstacles.

La nouvelle traversée exposée et s'expose : elle attire les utilisateurs, elle les pousse à franchir leurs valeurs. C'est une nouvelle image de la mobilité douce, légère et transparente qui se différencie du pont existant en vertu de la traversée.

La traversée se compose principalement d'une passerelle habilitée, dont l'unique pylône est implanté à proximité de l'autoroute. Ce pylône, point de départ, d'un côté, l'ensemble du valon, est une route directe et de l'autre, toute la plateforme de l'acheteur automobile. Ainsi, les zones sensibles – le glissement du terrain au fond du valon, la forêt et la plateforme autoroutière – deviennent totalement préservées de toute implantation de pile.

Dans une recherche d'expériences sensibles entre l'utilisateur et son environnement, la passerelle

offre la perception d'une entrée dans la grande ville tout en surmontant l'obstacle autoroutier et le valon. Ainsi, la traversée devient un véritable événement à la fois urbain et sensoriel.

Description des aménagements pour la mobilité douce
Les aménagements pour la mobilité douce sont faits dans le sillage d'une circulation « En Roue libre ». Ainsi, le tracé rectiligne proche de la ligne d'axe permet d'éviter tous obstacles. Pour réduire les points de conflit, la passerelle se prolonge au-dessus de la bretelle de gauche de l'entrée d'autoroute en direction de Bâle.

Le largeur totale de la passerelle est de 6 m et la pente est toujours inférieure à 0% pour garantir une continuité et une fluidité du réseau de mobilité douce, tout en restant compatible avec les exigences PMR.

Les aménagements sont prévus de manière à faire converger les flux de mobilité douce vers l'ouvrage, sans obstacle et sans risque que les cyclistes soient bloqués. Ainsi, les accotements du côté Morat sont déboulés de chaque côté de la route nationale permettant de desservir chaque vers. Du côté Fribourg, l'accotement est fait pour permettre de continuer sur la route de Morat afin de permettre directement dans Fribourg de se connecter une route cyclable pour descendre sur la voie cyclable qui longe le Lavapesson.

La sécurité des franchissements de la route de Morat et des routes secondaires est améliorée avec la mise en œuvre d'aménagements routiers et de marquage affirmant la présence de la mobilité douce.

Description de la structure de la passerelle
Le schéma de la passerelle traduit l'idée même de la traversée : c'est un ruban continu qui suit le relief, se dédouble ou se rassemble selon les besoins. L'appui est une jauge sur la topographie et évitant les contraintes du site.

La passerelle est soutenue avec un pylône central qui supporte le tablier sur 116 m de portée par l'intermédiaire d'une nappe de haubaine disposée en arrangement en trapèze.

Le tablier est un ouvrage métallique avec une dalle de roulement réalisée à la manière des câbles entrelacés pour offrir résistance, rigidité et légèreté. Dans la partie haubaine, le tablier se sépare en deux parties autour du pylône central. La séparation des flux de part et d'autre du pylône est réalisée en maintenant une largeur minimale de 3 m pour permettre les fortes courbes, sans restriction. Les deux parties du tablier sont reliées par des catènes qui arrivent en même temps de part d'arrivage pour les haubaines.

Le pylône central d'une hauteur de 58 m est constitué de caissons métalliques entrelacés qui servent d'appui pour chaque haubaine. Ainsi, les haubaines traversent le pylône sans pièce métallique de liaison, les efforts étant transmis par frottement.

L'ensemble du tablier, du pylône et des câbles sont en acier corten afin de limiter les travaux d'entretien. De même, les appuis et joints de chaussée sont équipés aux câbles du site sont accessibles pour les opérations d'entretien et des câbles sont posés sans support des piles du côté Morat.

Les garde-corps sont constitués de barres en acier inox de 1,50 m de hauteur dans l'axe de service de l'ouvrage pour la prévention des suicides. Dans le même sens, les garde-corps sont équipés avec la hauteur de la passerelle pour éviter de faire passer des personnes sur le bord du tablier.

Pour garantir un haut niveau de confort, le tablier est recouvert d'une couche en asphalte souple et un élargissement est prévu dans les mains courantes du tablier.

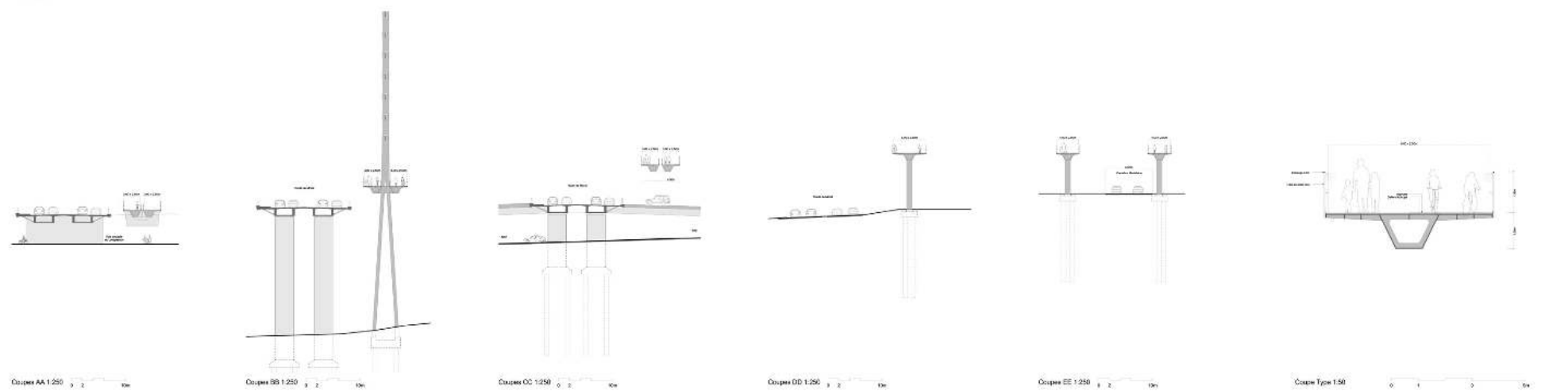
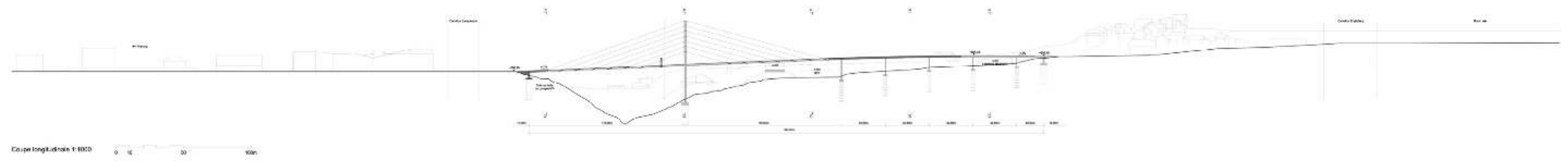
Les fondations du pylône, des piles et des autres sont réalisées avec des semelles qui peuvent être remplacées par des piles. La construction est réalisée par encoffrement qui est un des grands avantages de la passerelle haubaine. En effet, la passerelle est construite sans se préoccuper dans le valon du Lavapesson et sans remettre en question la stabilité du terrain, autre que la mise en place d'un plateau de protection.

Conclusion
La passerelle est une infrastructure performante, tant sur les plans conceptuels qu'économiques, puisqu'elle permet d'accéder au centre de Fribourg sans obstacle. « En roue libre », tout en évitant les points de conflit, la passerelle est réalisée par encoffrement qui est un des grands avantages de la passerelle haubaine. En effet, la passerelle est construite sans se préoccuper dans le valon du Lavapesson et sans remettre en question la stabilité du terrain, autre que la mise en place d'un plateau de protection.



Plan de situation avec schéma de mobilité douce 1:1000

Concours Traversée Lavapesson - En roue libre



17. Projets non primés

17.4 Projet n° 4

La grande enjambée

Ingénieur civil pilote

MONOD-PIGUET + ASSOCIES Ingénieurs Conseils SA, Lausanne

Architecte

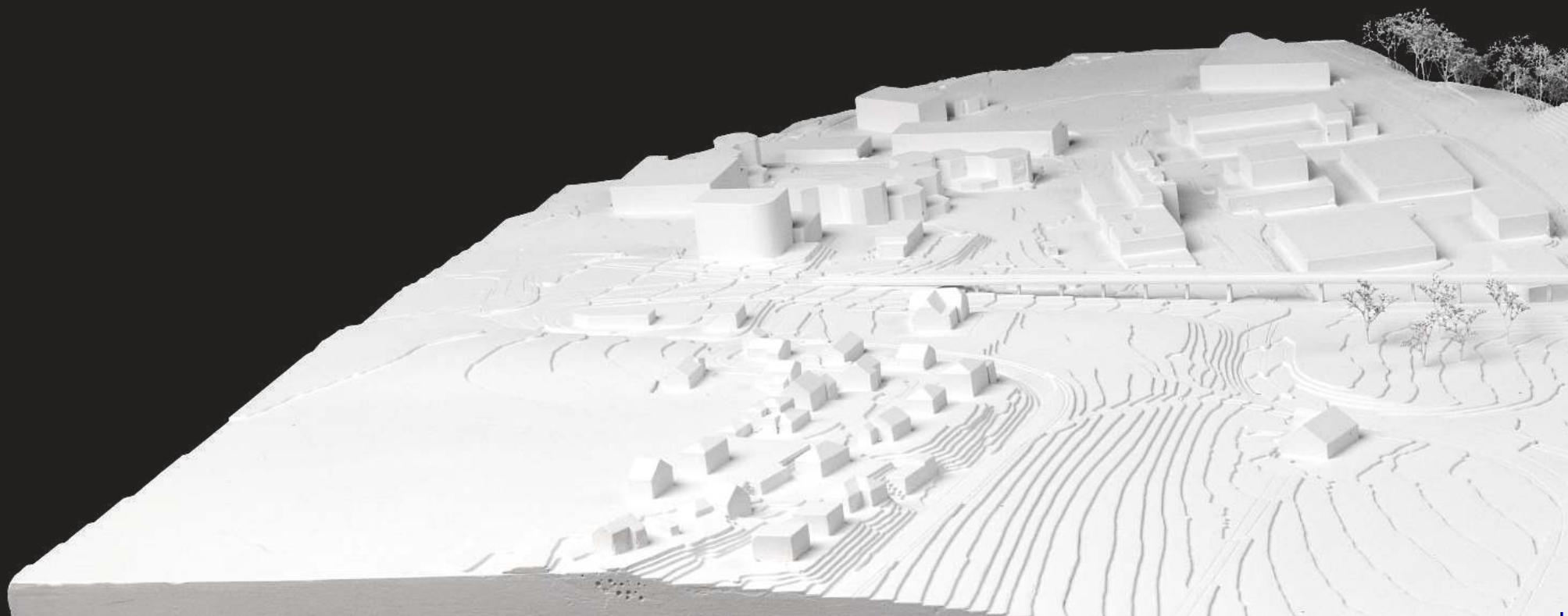
Atelier Simplon, Lausanne

Spécialiste mobilité

Traject SA, Renens

Critique projet La grande enjambée

Par sa longueur, sa localisation et sa position surélevée, la passerelle se veut être attrayante pour les cyclistes, mais aussi les piétons, offrant une vue sur le grand paysage et adoucissant la pente naturelle vers Morat. L'ouvrage repose sur une conception structurellement efficace, un choix de matériaux judicieux et une mise en œuvre simplifiée, conciliant ainsi une portée ambitieuse et une économie de moyens. Sa proximité avec le pont, très fréquenté, expose toutefois les usagers aux nuisances sonores. Sur le plan architectural également, le jury s'interroge sur la cohabitation entre les deux ouvrages, dont la proximité est importante. Cette passerelle, de par sa longueur, génère une solution coûteuse et peu écologique. Le jury s'interroge sur l'adéquation de cette approche pour un ouvrage dédié à la mobilité douce.







Plan de situation 1:1000

la ligne comme identité

La nouvelle passerelle s'inscrit dans le grand paysage comme une ligne simple et évidente. Son tracé, direct et affirmé, relie les deux rives, dans une posture d'ouverture et de dialogue. L'ouvrage cherche la justesse plutôt que la démonstration. Une structure minimale, une identité forte, un dialogue franc avec le site.

L'inspiration conceptuelle et technique provient de l'ouvrage historique de l'architecte Louis-François Lemaire, 1870, où le geste fort et simple d'une ligne relie les deux rives, dans une posture d'ouverture et de dialogue. De la même manière, la passerelle cherche à lier les deux rives, dans une posture d'ouverture et de dialogue.



Passerelle à Lemaire (Louis-François Lemaire, 1870)

situation et connexion au réseau régional

Pensée pour les usages pédestres, la passerelle lie les zones d'habitat et de travail, en lien direct avec le réseau régional. Le plan de l'ouvrage est conçu pour être le plus court chemin le plus direct entre les deux rives, dans une posture d'ouverture et de dialogue.

Une, un accord particulier est conclu sur la continuité du cheminement piétonnier, notamment dans le sens Sud-Nord, en reliant, de manière la plus directe, les deux rives, dans une posture d'ouverture et de dialogue.



concept global de mobilité vélos et piétons

Le projet propose une large ouverture du réseau de mobilité douce, en reliant les zones d'habitat et de travail, en lien direct avec le réseau régional. Le plan de l'ouvrage est conçu pour être le plus court chemin le plus direct entre les deux rives, dans une posture d'ouverture et de dialogue.

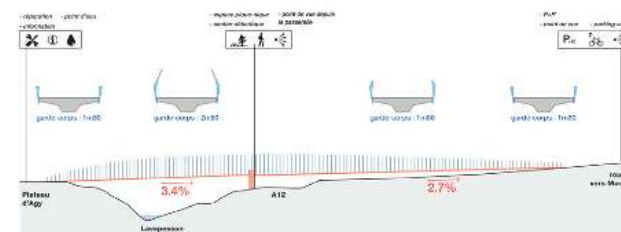
Une, un accord particulier est conclu sur la continuité du cheminement piétonnier, notamment dans le sens Sud-Nord, en reliant, de manière la plus directe, les deux rives, dans une posture d'ouverture et de dialogue.



perforance et accessibilité

La passerelle propose une large ouverture du réseau de mobilité douce, en reliant les zones d'habitat et de travail, en lien direct avec le réseau régional. Le plan de l'ouvrage est conçu pour être le plus court chemin le plus direct entre les deux rives, dans une posture d'ouverture et de dialogue.

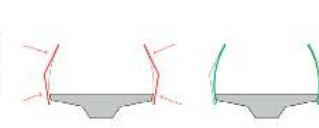
Une, un accord particulier est conclu sur la continuité du cheminement piétonnier, notamment dans le sens Sud-Nord, en reliant, de manière la plus directe, les deux rives, dans une posture d'ouverture et de dialogue.



garde-corps et identité architecturale

La passerelle propose une large ouverture du réseau de mobilité douce, en reliant les zones d'habitat et de travail, en lien direct avec le réseau régional. Le plan de l'ouvrage est conçu pour être le plus court chemin le plus direct entre les deux rives, dans une posture d'ouverture et de dialogue.

Une, un accord particulier est conclu sur la continuité du cheminement piétonnier, notamment dans le sens Sud-Nord, en reliant, de manière la plus directe, les deux rives, dans une posture d'ouverture et de dialogue.



paysage et biodiversité

La passerelle propose une large ouverture du réseau de mobilité douce, en reliant les zones d'habitat et de travail, en lien direct avec le réseau régional. Le plan de l'ouvrage est conçu pour être le plus court chemin le plus direct entre les deux rives, dans une posture d'ouverture et de dialogue.

Une, un accord particulier est conclu sur la continuité du cheminement piétonnier, notamment dans le sens Sud-Nord, en reliant, de manière la plus directe, les deux rives, dans une posture d'ouverture et de dialogue.

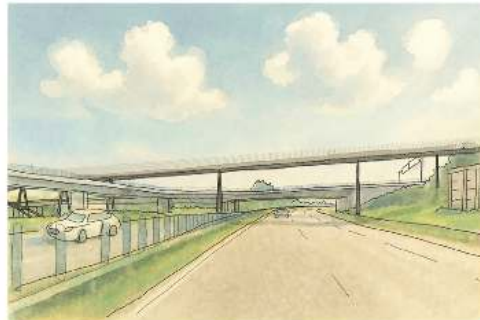


- Principe à l'œuvre : les zones d'habitat et de travail sont reliées de manière la plus directe, dans une posture d'ouverture et de dialogue.
- Station en fonction : les zones d'habitat et de travail sont reliées de manière la plus directe, dans une posture d'ouverture et de dialogue.
- Station en fonction : les zones d'habitat et de travail sont reliées de manière la plus directe, dans une posture d'ouverture et de dialogue.
- Station en fonction : les zones d'habitat et de travail sont reliées de manière la plus directe, dans une posture d'ouverture et de dialogue.

Concours Traversée Lavapesson - La grande enjambée



Vue depuis le chemin du Lavapesson



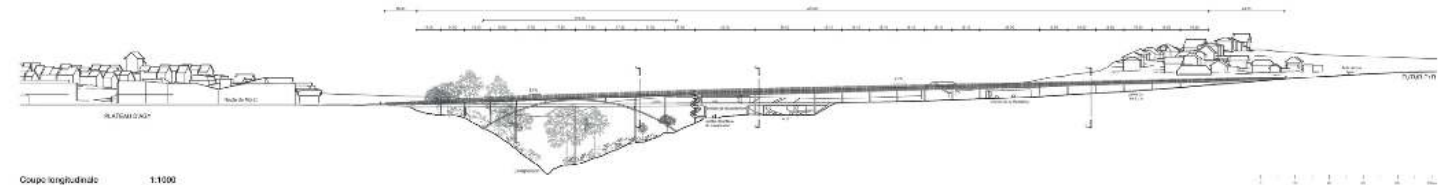
Vue depuis l'autoroute A12



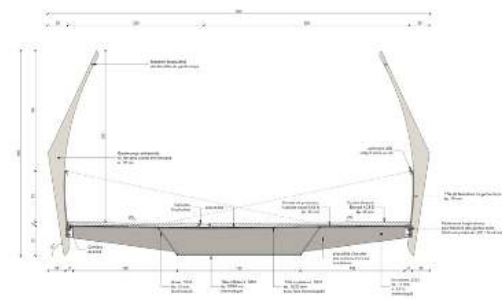
Vue sur les montagnes depuis la jonction nord



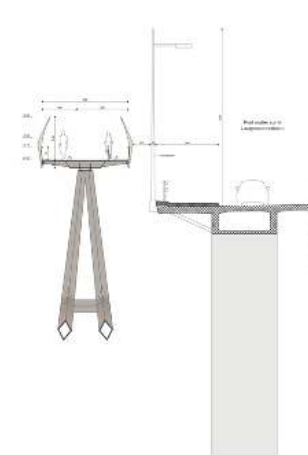
Vue depuis la passerelle au niveau des escaliers permettant de relier au Lavapesson



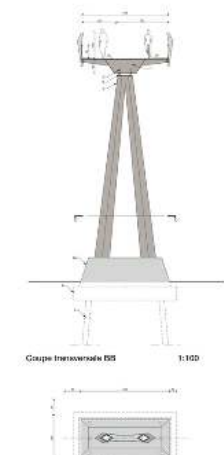
Coupe longitudinale 1:1000



Profil transversal type 1:25



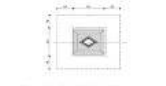
Coupe transversale AA 1:100



Coupe transversale BB 1:100



Coupe transversale CC 1:100



Plan des piles simples EE 1:100

1. Gazon d'entretien
2. Arbre d'entretien
3. Arbre d'entretien
4. Arbre d'entretien
5. Arbre d'entretien
6. Arbre d'entretien
7. Arbre d'entretien
8. Arbre d'entretien
9. Arbre d'entretien
10. Arbre d'entretien

méthode de construction

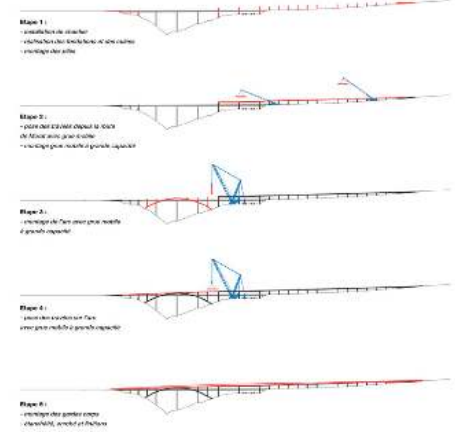


schéma de principe de la jonction nord



schéma de principe de la jonction sud



17. Projets non primés

17.5 Projet n° 5

Nemo

Ingénieur civil pilote

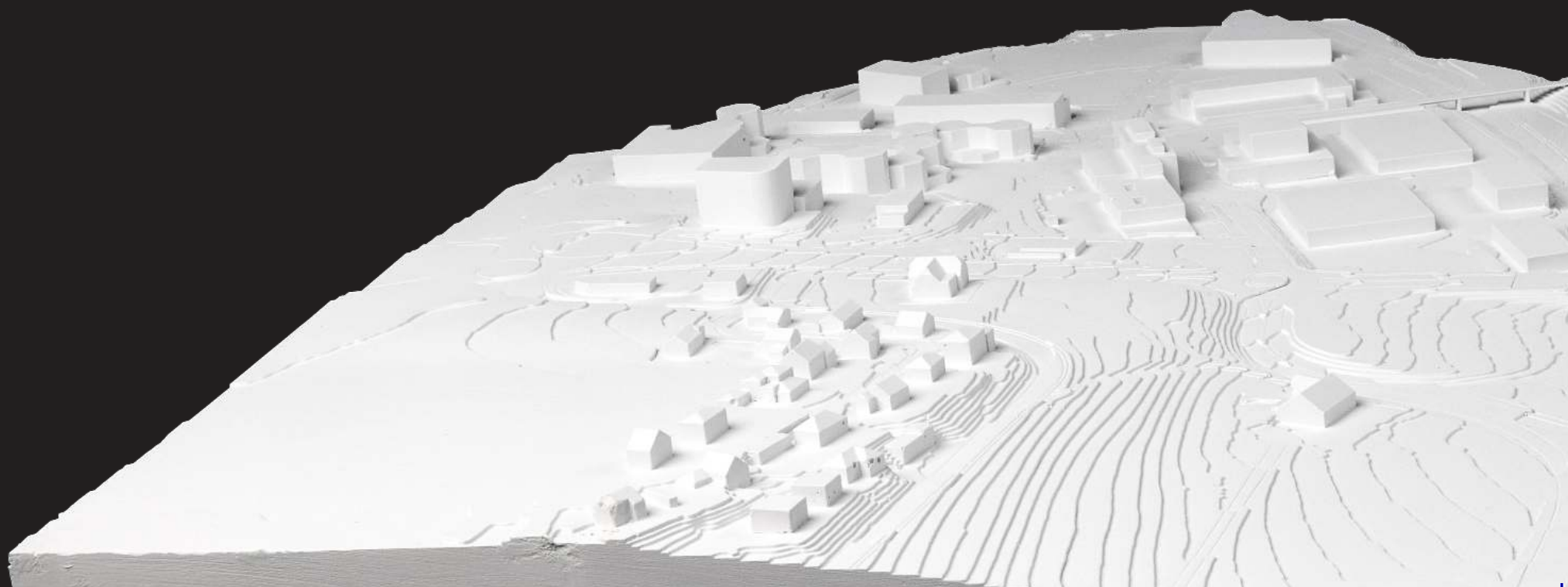
B+S INGENIEURS SA, Genève

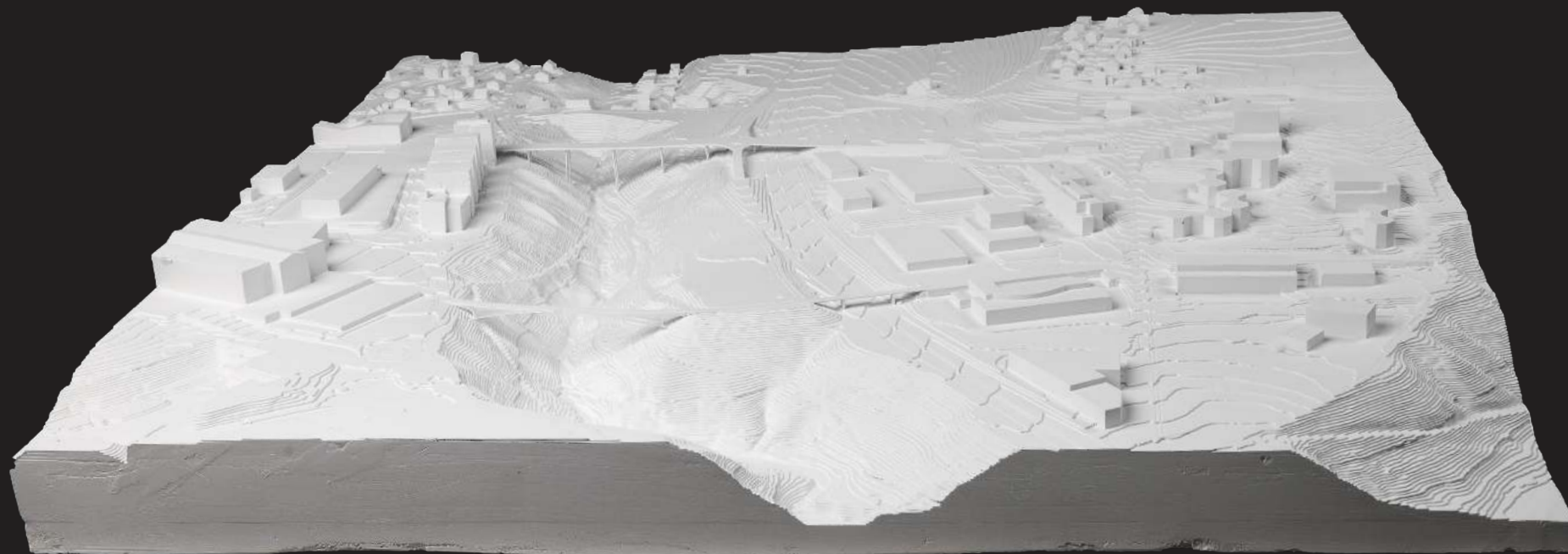
Architecte

barre bouchetard architecture | B2A, Paris, France

Critique projet Nemo

Le franchissement entre le parvis du Forum et le quartier de Petit-Granges s'organise autour de deux passerelles successives, dont la structure s'adapte aux enjeux spécifiques de chaque zone traversée tout en épousant la topographie du site. La courbe du tracé assure une intégration paysagère réussie, offrant à l'utilisateur une traversée immersive au cœur du vallon. Ce pont en arc, dont le plan présente une courbe de grande envergure, apparaît techniquement réalisable. Le jury relève cependant certaines interrogations quant à la répartition spatiale des forces et à l'expression architecturale qui en découle. Le choix des points d'accroche a néanmoins pour conséquence un ouvrage très éloigné et en contrebas de la route de Morat.





NEMO

Horizons de Schiffenen

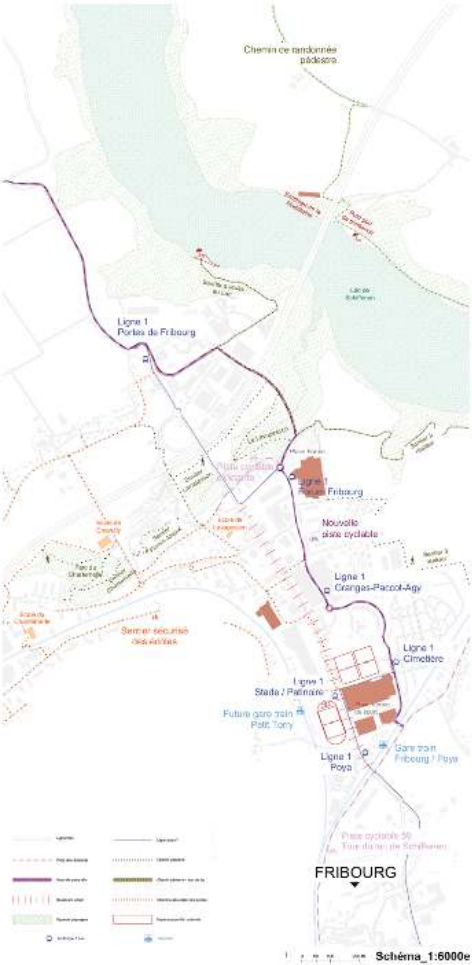
Le plateau d'Agg et le secteur des Portes de Fribourg, situés à l'entrée nord de l'agglomération fribourgeoise, sont appelés à devenir une centralité urbaine majeure à l'horizon 2040. Ce territoire, aujourd'hui marqué par le valon du Lavapessen et le franchissement de l'autoroute A12, souffre d'une discontinuité urbaine entre les secteurs d'Agg et de Petit Granges, localisés sur les deux versants distincts Nord et Sud. L'objectif est double :

Le tracé retenu propose un parcours de mobilité douce reliant le pôle du Forum au quartier de Petit Granges, de l'autre côté du valon. Les deux passerelles successives permettent de favoriser les déplacements actifs au sein d'un réseau intermodal cohérent, en lien avec les gares, lignes de bus et équipements collectifs.

La future traversée du Lavapessen est aussi l'occasion de révéler la géographie si particulière de cet endroit où le ruisseau se jette dans le lac de Schiffenen. Le nouveau chemin peut devenir le lieu d'interface entre la ville et la nature, entre le plateau et les rives, affirmant et protégeant les différents milieux. Le projet ne se limite alors pas à un simple franchissement technique mais constitue un véritable parcours paysager, à la traînée des dynamiques urbaines, naturelles et agricoles.



Stratégie pour le "tracé de la ville et de la nature"



Plan de situation_1:1000e

NEMO

D'Agy à Granges-Paccot

À Granges-Paccot, un nouveau tracé pour les mobilités douces est développé pour renforcer la convivialité urbaine et connecter les différents secteurs de la commune. Ce parcours s'appuie sur la topographie existante, en évitant les fortes pentes et en s'insérant dans les espaces ouverts du vallon et des champs de pâturage. L'itinéraire est composé de deux franchissements majeurs :

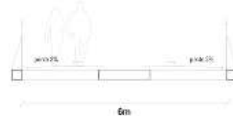
- Une passerelle enjambant le vallon du Lavapesson, reliant la route du Lac au sentier Lavapesson.
- Une seconde passerelle recouvrant franchissant l'autoroute A12, avec des appuis intermédiaires et une intégration dans le tissu urbain du secteur Petit Granges.

À l'échelle communale de Granges-Paccot, le tracé prolonge la logique de convivialité urbaine le long de la route d'Agy en s'écartant de la route de Marfai, boulevard économique et axe routier majeur d'accès à Fribourg par le Nord. La voie douce suit la route du lac et s'articule autour du pôle du Forum, transformé en espace public fédérateur, guidant le parcours et devenant un élément intégral du tracé reliant les portes de Fribourg au centre-ville.

À plus grande échelle, la traversée consolide les mobilités douces parallèlement à la ligne 1 de bus et crée une liaison urbaine directe avec le secteur Petit Granges, connectant cette zone aux bassins de vie voisins par voie ferroviaire - Courtepin au nord (S20 et S21), Reffaux et autres communes à l'ouest le long de la S30. Les voies transversales, prioritairement dédiées aux mobilités douces, assurent une intermodalité fluide entre les éléments structurants du plateau. Les secteurs Agy/Lavapesson et Petit Granges, désormais reliés, deviendront une nouvelle centralité régionale.

Passerelle du Lavapesson

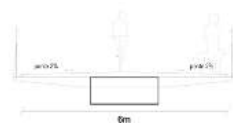
- Longueur : 174 m
- Largeur : 6 m
- Pente longitudinale / Pente transversale : 1,0 % / 2%
- Structure : Passerelle enjambant le vallon du Lavapesson, structure fixe rigide
- Implantation : appuie sur les parois du vallon
- Avantages : grande légèreté visuelle, intégration naturelle, confort d'usage pour piétons et cyclistes.



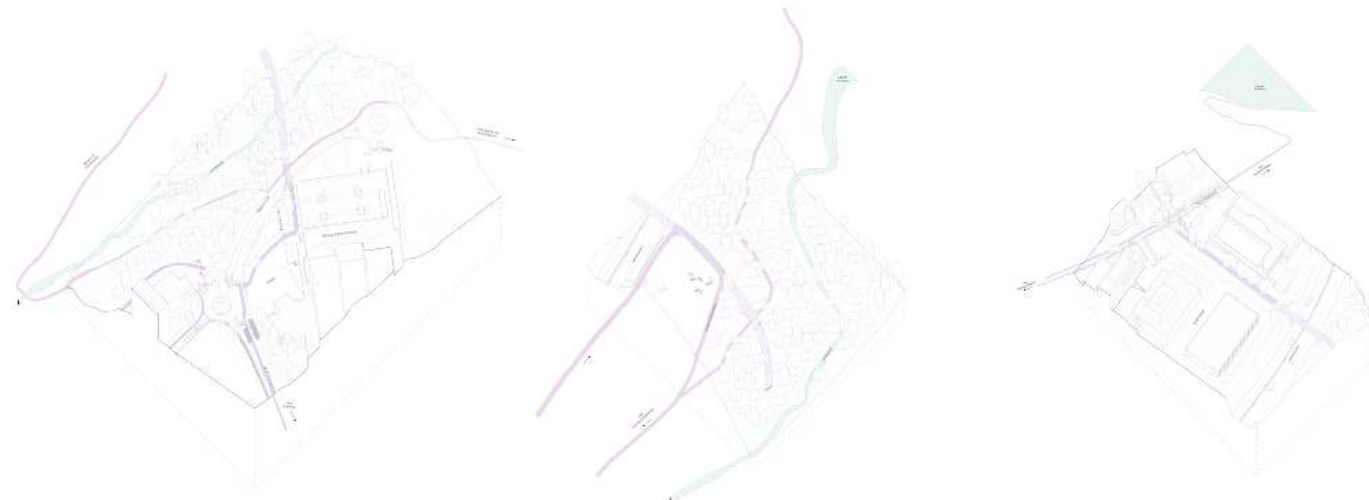
Coupe_1:50e

Passerelle A12

- Longueur : 75 m
- Largeur : 6 m
- Pente longitudinale / Pente transversale : 1,7 % / 2 %
- Structure : tablier caisson avec deux piles intermédiaires
- Implantation : positionnée entre le garage et le bâtiment de la police cantonale
- Avantages : forte visibilité tout en conservant le gazon routier, ouvrage minimal, confort d'usage pour piétons et cyclistes



Coupe_1:50e



Séquence 1_Passerelle du Lavapesson

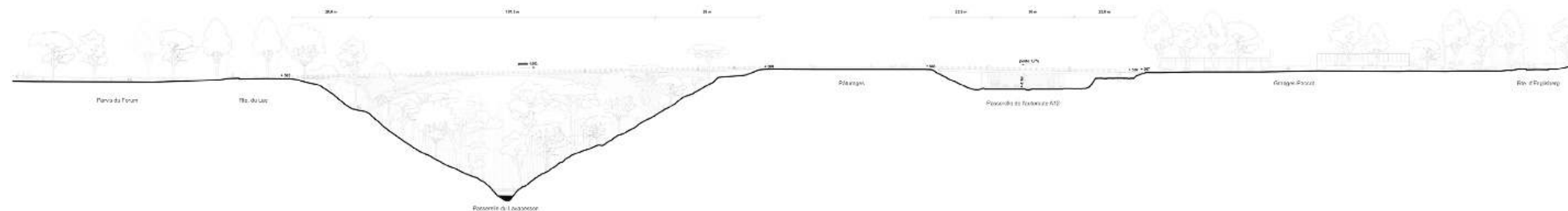
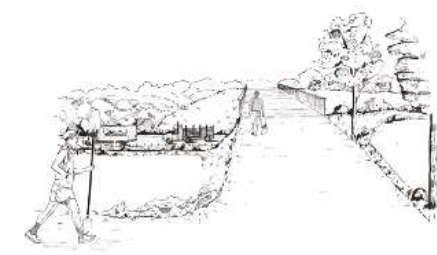
La première direction est celle du pôle du Forum qui oriente l'ouvrage depuis le plateau d'Agy vers le front du Lavapesson. Le carroux devient un élément de relief sur le parcours empruntant la passerelle, prenant ainsi un statut de place et d'espace public central pour le secteur.

Séquence 2_Pâturages

Une posture dans la forêt de la forêt annonce le franchissement du vallon et ponctue le parcours avant de découvrir le vallon sur le lac de Schlieren. La passerelle se cambré ensuite pour rejoindre le champ entre la forêt et l'autoroute, récupérant le sentier Lavapesson à cet endroit.

Séquence 3_Passerelle de l'autoroute A12

Après avoir surmonté le vallon et la forêt, l'usager découvre une nouvelle séquence en traversant ce plateau champêtre pour ensuite franchir l'A12 sur une deuxième passerelle. Celle-ci s'inscrit selon l'orthogonalité des premiers bâtiments du secteur Petit Grange. Elle forme la dernière séquence et souligne l'ouverture du vallon vers le lac de Schlieren.



Coupe_1:500e

17. Projets non primés

17.6 Projet n° 9

Sylveo

Ingénieur civil pilote

WSP Ingénieurs Conseils SA, Villars-sur-Glâne

Architecte

ayer pitteloud SA, Granges-Paccot

Architecte-paysagiste

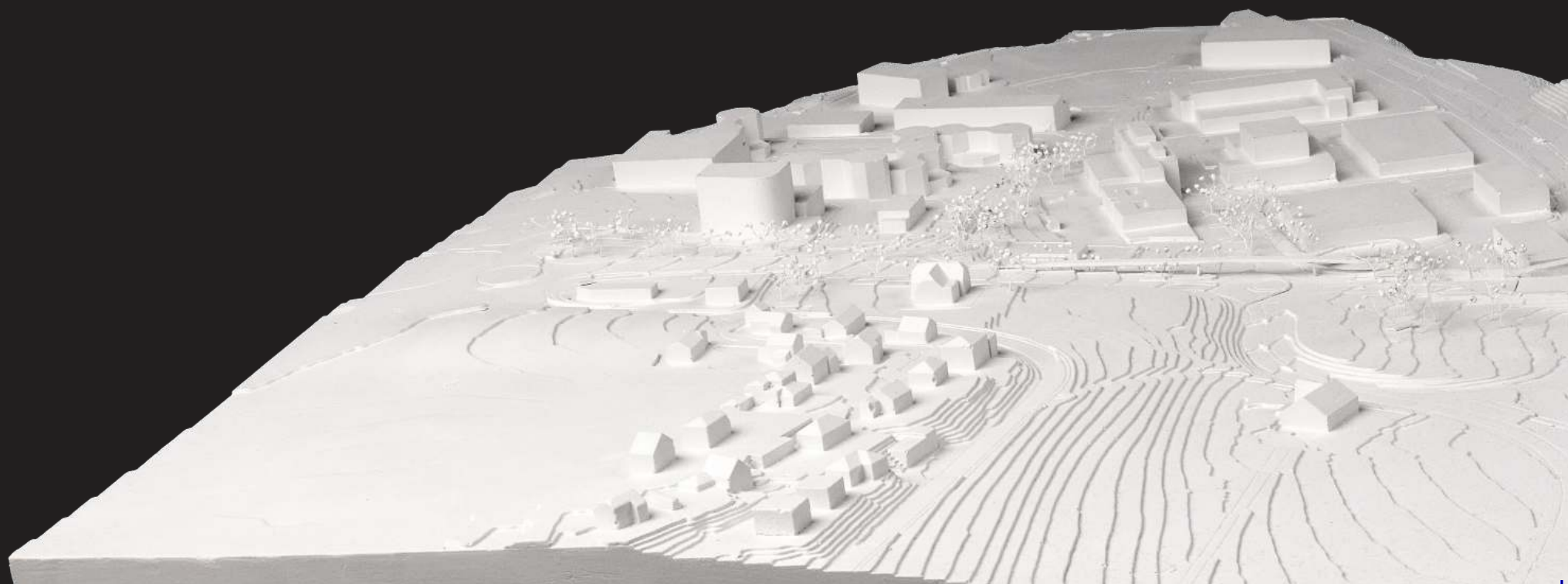
MG Associés SARL, Vuissens

Spécialiste mobilité

Transitec, Lausanne

Critique projet Sylveo

La traversée se compose de trois séquences : une passerelle arrimée sous le tablier du pont existant, un raccordement au sentier du Lavapesson, puis une rampe hélicoïdale. Si le passage sous le pont affiche une économie de moyens en tirant parti de la structure en place et met les usagers à l'abri des intempéries, le cheminement entre les piliers demeure complexe et exposé au bruit de la circulation sur le tablier. La rampe hélicoïdale, également soumise à ces nuisances, s'avère quant à elle complexe et peu attractive pour les piétons. La pente inverse initiale sous le pont existant, compensée par la montée qui suit, entraîne un tracé très long nécessitant plusieurs grands ponts. Le jury relève ainsi un projet dont le coût est élevé et dont certains aspects fonctionnels méritent d'être questionnés.





PROJECT DEMONSTRATION DO-103E

Faire comme un fidèle colporteur, le tout livré à millions de milliers de fois en un seul angle, ne faisant ni décalage ni double-étape, les instructions reçues. Et voilà et voilà les choses d'être de part et d'autre de nos bords, nous une certaine situation et un certain état de nos et d'élèves, ceux de nos.

C'est la prise en compte de ces enjeux humains et socio-politiques qui permet de mieux intégrer ces différents paysagers : plantations, zones protégées, corridors écologiques. Cette approche renforce la résilience climatique tout en améliorant la qualité de vie des habitants.

Ce projet est une illustration tangible de notre volonté d'apporter nos compétences, à l'ensemble des acteurs, à l'élaboration de scénarios et à la mise en œuvre de la résilience climatique.



Il est difficile de mesurer l'impact de l'aggravation des conditions de travail, de la dégradation de l'environnement ou de la dégradation de la santé publique.

Source: le rapport France-AIRE 2014 - Potentiel des filiales dans les agglomérations à l'échelle du rayon optimal pour l'impact sur la ville d'origine et sur les autres filiales (jusqu'à 200 km) des impacts en valeur absolue basés sur des filiales à infrastructure est attractive.

[illegible]

Le projet continue à observer la zone d'habitat des Petits de France, avec une formation

Ces données, ainsi que les 143, permettent de caractériser différents types d'usage immobilier, et les réseaux de mobilité active sont analysés par de multiples comparaisons. Finalement, il sera possible de se pencher sur un

amplio que habita en el desierto con el propósito de combatir la malaria por la importancia de una de las pocas distancias basadas en el sistema decimal.

Et pourquoi cette dévotion Gargamel ? Parce qu'il n'y a plus d'Égypte, ou au moins pas une Égypte plus vivante que la nôtre.

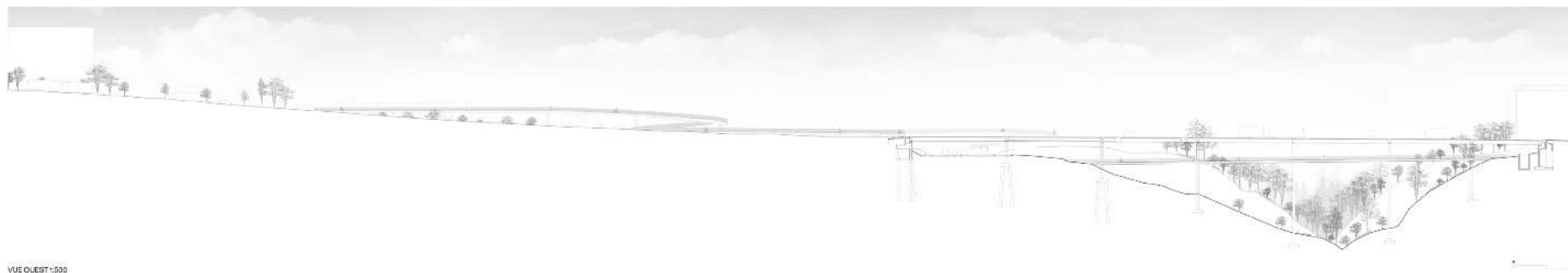


fraction dans un milieu de culture complet.



Par ailleurs, les autres membres du réseau de la Méditerranée, à savoir, le conseil régional d'Ile de France, les associations de maires communistes du Nord, le département d'Alsace, les communes de la région de la Moselle, les associations de maires communistes de la région de Mont-TS-N, mais en l'absence d'un parti communiste dans la région d'Alsace, ont été sollicités afin d'élargir le réseau d'appui au réseau de maires communistes de la région de la Méditerranée.

Une nouvelle stratégie est alors mise en œuvre, consistant à développer des relations et des collaborations avec les parties de la vie de la région. Cette stratégie s'appuie sur des connaissances et des expériences existantes.



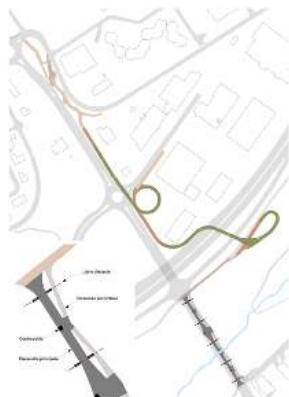
VUE OUEST : 500



Le projet s'inscrit dans le cadre d'un programme de développement durable de la ville de Saint-Denis. L'objectif principal est de créer un pont qui soit à la fois une œuvre d'art et un élément d'infrastructure moderne.

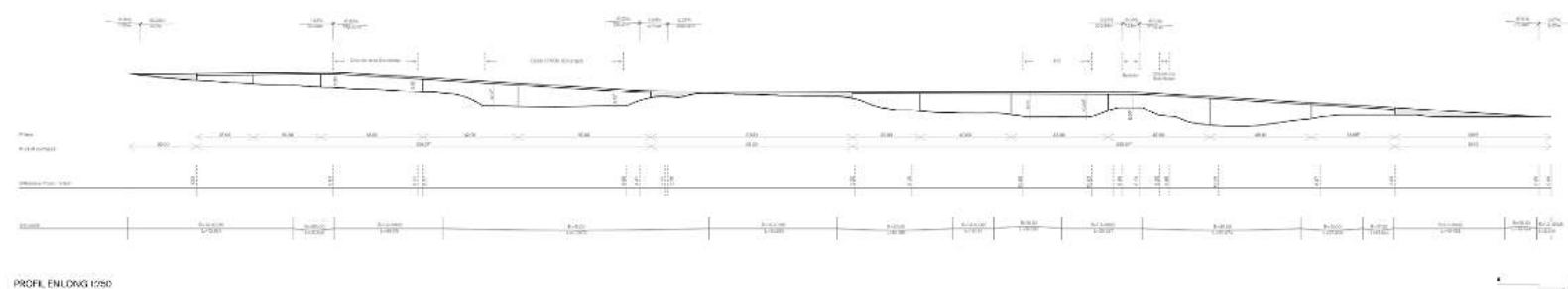
Cette étude a été réalisée en collaboration avec les services techniques de la ville de Saint-Denis, afin de garantir la faisabilité technique et l'intégration du pont dans le paysage urbain.

Le pont sera construit en béton armé et sera doté d'une structure innovante qui permettra de réduire l'impact environnemental de l'ouvrage.

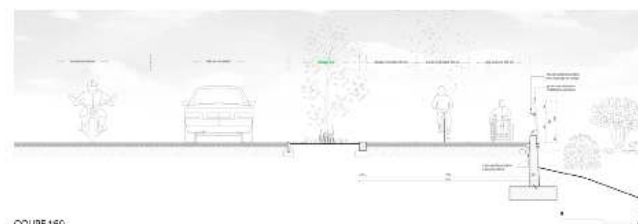


Les données techniques du pont sont les suivantes :
 - Longueur totale : 100 mètres
 - Largeur : 12 mètres
 - Hauteur maximale : 15 mètres
 - Matériau : Béton armé
 - Type de pont : Pont à poutres

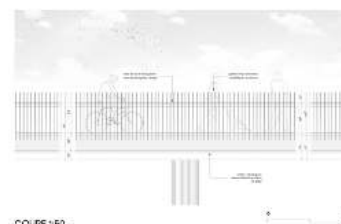
STUDIO
 02 44 44 44 44 - 02 44 44 44 44 - 02 44 44 44 44



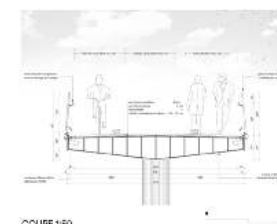
PROFIL EN LONG : 1/250



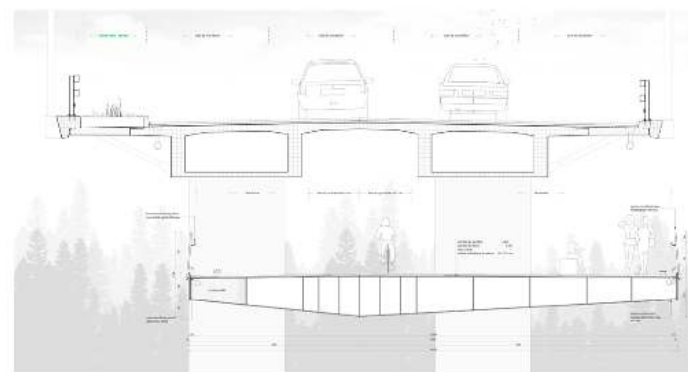
COUPE 1/50



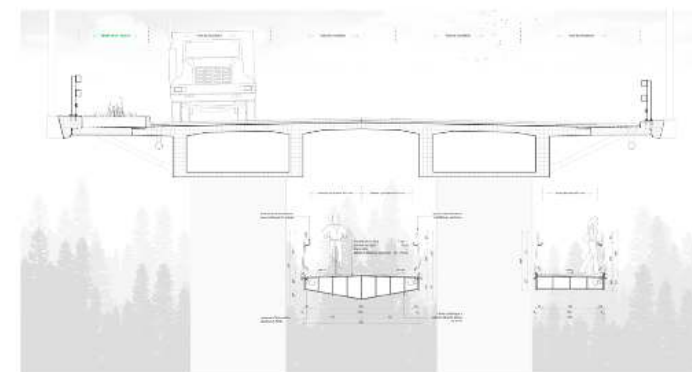
COUPE 1/50



COUPE 1/50



COUPE 1/50



COUPE 1/50

17. Projets non primés

17.7 Projet n° 10

Tralenâye

Ingénieur civil pilote

Vincent Becker Ingénieurs Fribourg Sàrl, Marly

Architecte

Verzone Woods Architectes Sàrl, Vevey

Architecte-paysagiste

Verzone Woods Architectes Sàrl, Vevey

Spécialiste mobilité

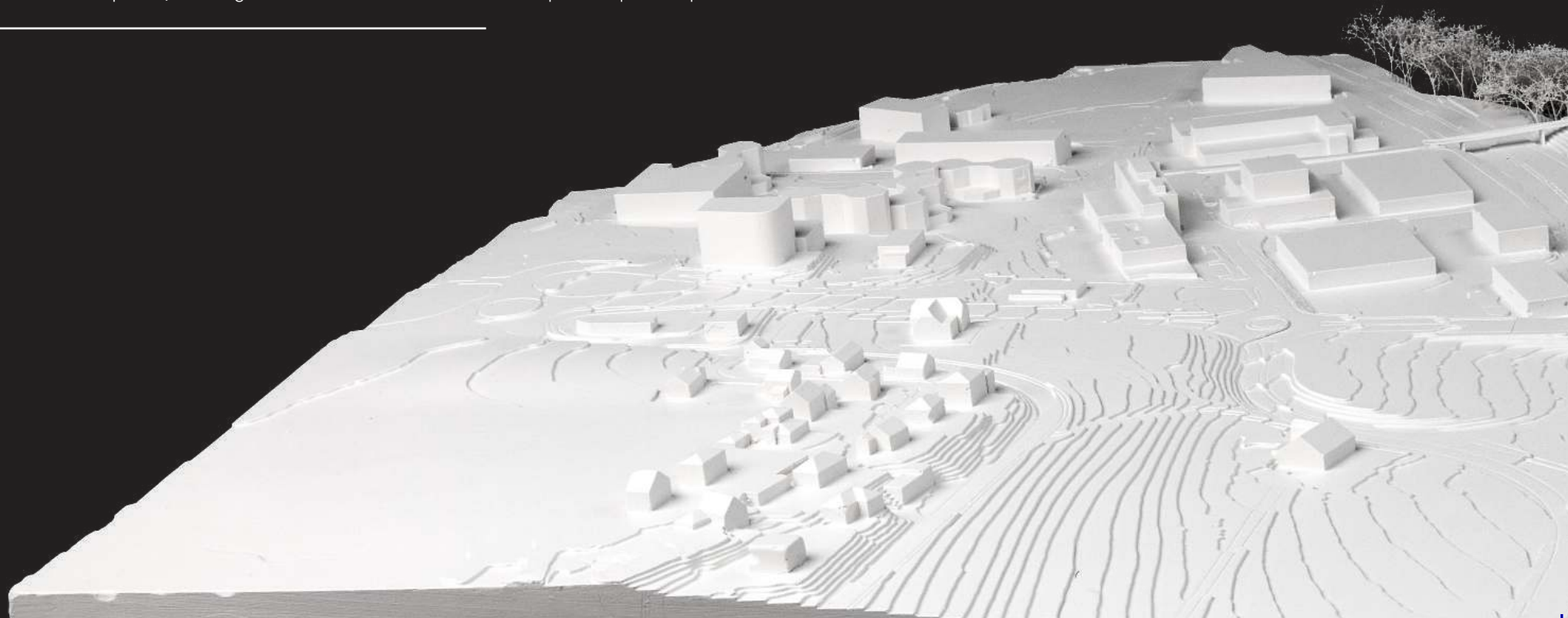
Team+ mobilité - RR&A SA, Bulle

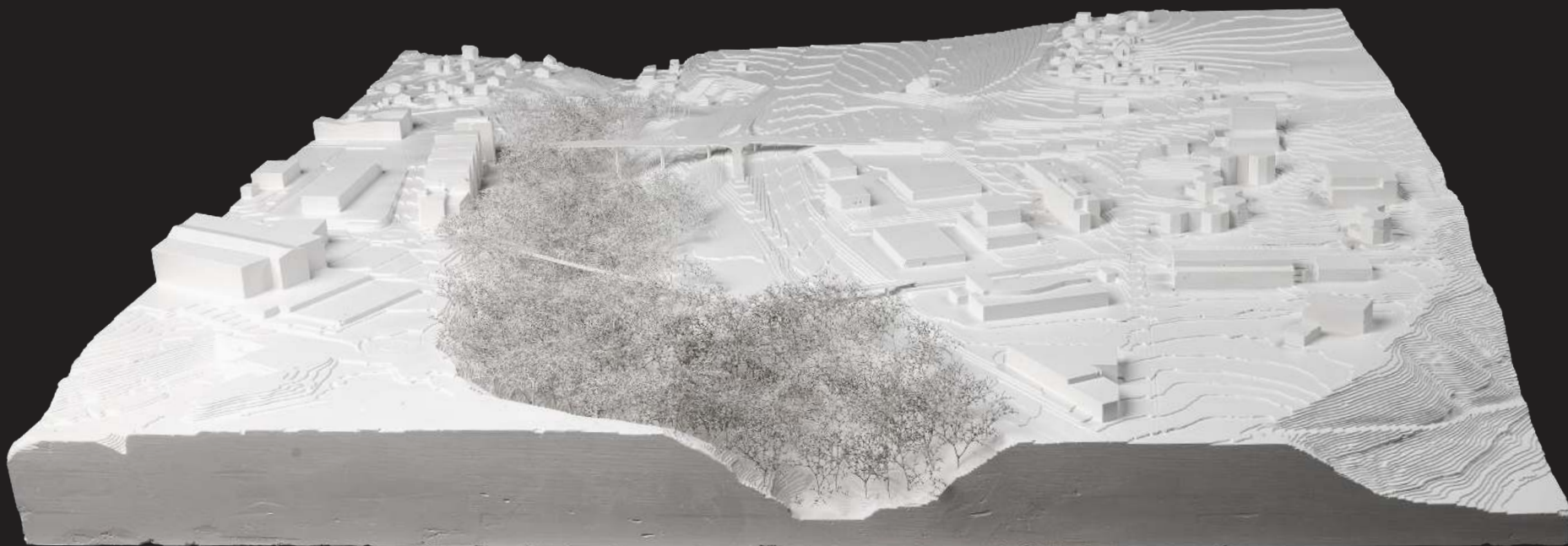
Autre spécialiste

De Cérenville Géotechnique SA, Fribourg

Critique projet Tralenâye

La passerelle relie les points présentant les dénivelés les plus faibles entre le plateau d'Agy et les Portes-de-Fribourg. En s'éloignant des zones à risque caractérisées par la circulation motorisée, cette liaison traversant la vallée boisée de Lavapesson offre une expérience de traversée de meilleure qualité que le pont existant. Du côté de Lavapesson, le pont se termine à la lisière nord-est de la forêt, sur la plaine située entre l'autoroute et la vallée, puis rejoint le chemin existant avant de franchir l'autoroute. La traversée de la N12 offre un passage direct, simple et sûr. Le projet témoigne d'une grande sensibilité paysagère. Les solutions constructives des ponts sont également convaincantes. Le projet se situe néanmoins à l'écart de la route menant à Morat. Avec son pont de vallée en biais, relativement long, il s'agit d'une solution dont le coût est élevé. En fin de compte, le jury relève, dans cette proposition par ailleurs bien élaborée, le détour important qu'elle impose.





TRALENÂYE

Objectif du projet

La traversée du Larpesson représente un enjeu stratégique pour la mobilité au nord de l'agglomération tréguennaise, reliant zones d'habitation, pôles économiques et espaces de loisirs en pleine mutation. Malgré sa rénovation en 2015-2016, le viaduc existant ne répond plus aux besoins de la mobilité croissante. L'absence d'œuvre de 70 m à l'aval s'ajoute d'une lacune de 100 m au nord, compromettant la continuité du réseau. La création d'un nouveau pont de 100 m pour améliorer la qualité des flux, renforcer la connectivité urbaine et accompagner le développement d'une centrale hydroélectrique, relancent l'effacement d'ouvrages, Ploëur/Marty, le Plateau d'Argy et les Plateaux-Frénou.

Continuité du réseau régional

La nouvelle liaison joue un rôle crucial, à plusieurs échelles. Localement, elle relie les pôles urbains du Plateau d'Argy et des Plateaux-Frénou ; régionalement, elle constitue une lacune du réseau cyclable central en assurant une traversée fluide et sécurisée du Larpesson, aujourd'hui point noir du maillage. Elle facilite ainsi la connexion entre l'agglomération de Ploëur et les régions du nord du Finistère, notamment Cornouaille et Morlaix.

La traversée marque de la mobilité douce sous-jacent l'urgence d'un aménagement cohérent des routes, inséré au Plan local de déplacements (PLD) et au Plan de l'habitat rural (PHR) comme levier de structuration. Le projet d'agglomération PLoëur, datant de 2010, envisage cette traversée (PLD 2010), en complément d'autres mesures convergentes : le sens de la rue (SHD 0202) et le parking relais « Ploëur-Habit » (2015).

Bien que l'opération offre également de nouvelles perspectives de développement de la zone, le projet ne se limite pas à une simple traversée, mais vise à créer une liaison attractive et sécurisée reliant le Plateau d'Argy au Plateau-Frénou et à la zone d'habitat rural.

Légende

- Traverse la mobilité douce à l'échelle locale
- Traverse la mobilité douce à l'échelle régionale
- Traverse la mobilité douce à l'échelle nationale
- Traverse la mobilité douce à l'échelle internationale
- Traverse la mobilité douce à l'échelle européenne
- Traverse la mobilité douce à l'échelle mondiale
- Traverse la mobilité douce à l'échelle globale
- Traverse la mobilité douce à l'échelle universelle
- Traverse la mobilité douce à l'échelle infinie

Insertion dans le site

La position du tracé est en premier lieu définie par la nécessité des aménagements de la zone d'habitat rural. Une liaison directe le long du viaduc existant, évitant des tracés sinueux, permet de maintenir une continuité de la route. Ce positionnement offre une séparation claire entre les flux motorisés et les flux doux. Le passage au-dessus du viaduc permet de maintenir la continuité du réseau cyclable et piétonnier. La nouvelle liaison propose une expérience de traversée apaisée et sécurisée. La nouvelle liaison répond ainsi à une double vocation : offrir un itinéraire fluide et efficace pour les déplacements périurbains, tout en assurant un cadre propice à la promenade et aux usages de loisir, contribuant ainsi à la qualité de vie.

Concept architectural

La nouvelle liaison se compose de cinq segments : deux passages et trois accès.

La passerelle sur le Larpesson traverse un écoulement des flux motorisés en évitant les passages. Pour préserver les usages et minimiser l'impact visuel, la structure se compose de trois segments de 100 m, se présentant comme un pont minimal pour traverser et voir le paysage.

La passerelle sur l'autoroute A22 répond à une autre vocation : celle d'un franchissement sécurisé entre deux zones urbaines, tout en respectant les exigences techniques. La structure se compose de trois segments de 100 m, se présentant comme un pont minimal pour traverser et voir le paysage.

Les trois accès ont été conçus avec des matériaux locaux, s'intégrant à l'existant. Leur implantation tient compte du relief, de la culture et du paysage.

Trois principes assurent la cohérence de l'ensemble : une répétition tréguennaise des flux identiques (7 m pour les piétons, 10 m pour les cyclistes), une continuité du revêtement de sol garantissant un confort de déplacement homogène, et une doctrine de couleur unifiée, assurant une continuité visuelle et une cohérence architecturale.

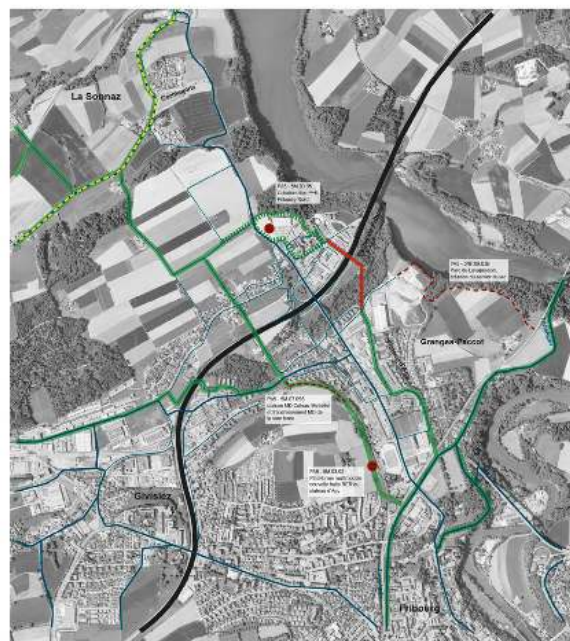


Schéma de la continuité du réseau régional de mobilité douce

1:1000

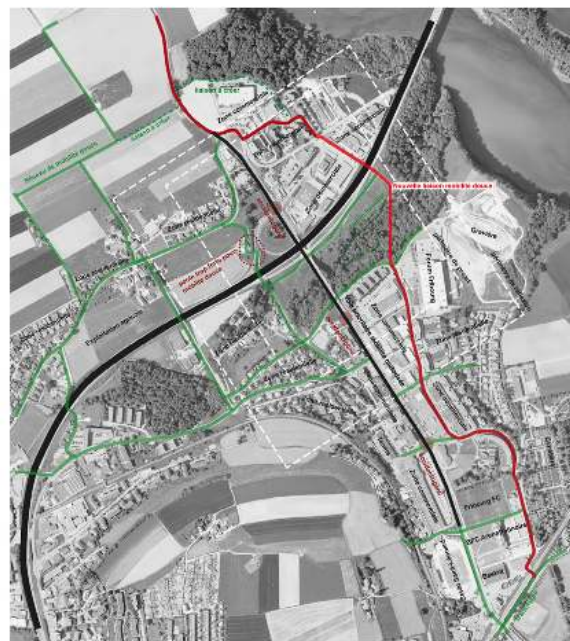
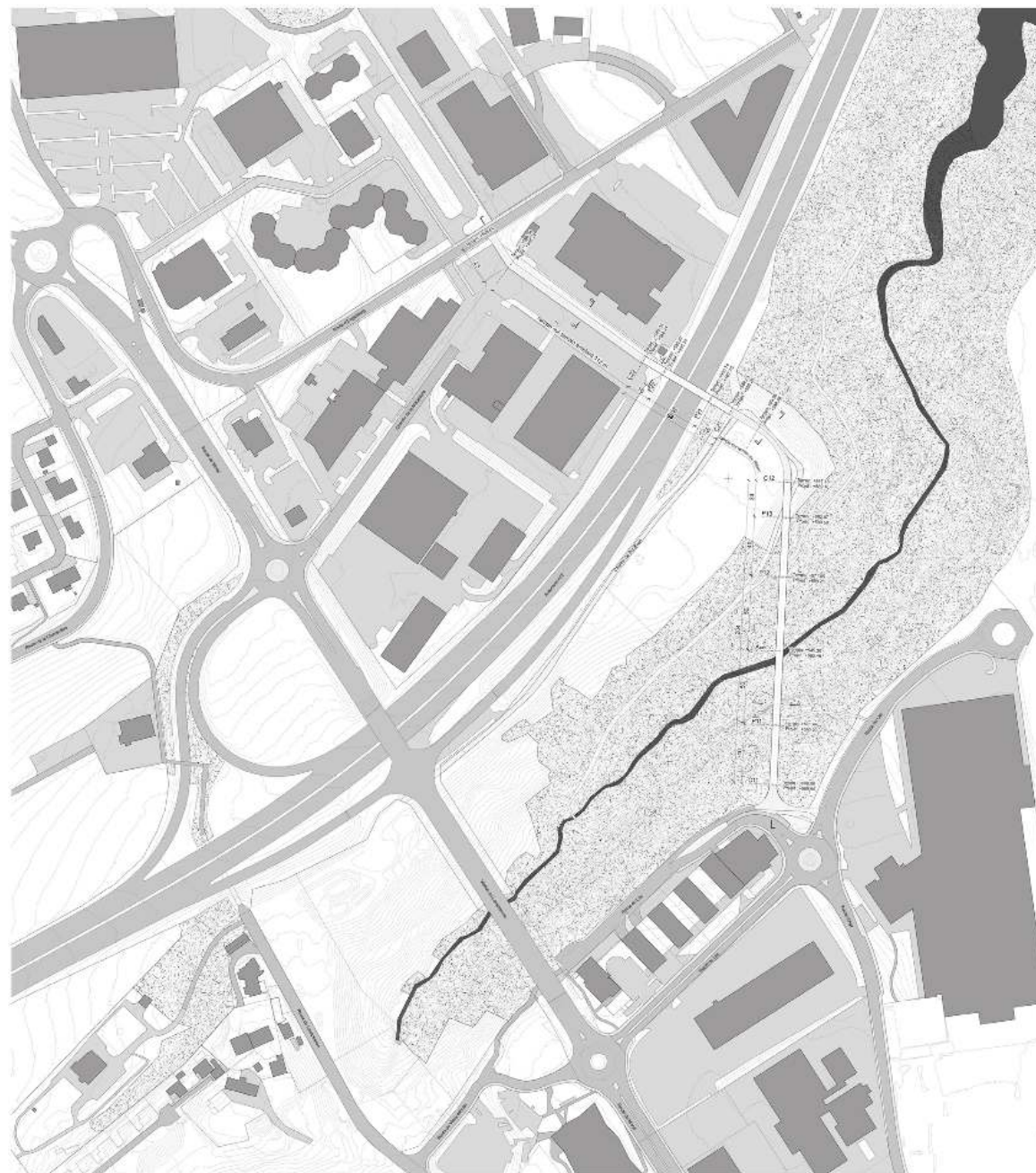


Schéma de l'intégration dans le tissu urbain

1:500



Plan de la nouvelle liaison

1:100

Confort de mobilité

Les approches de la passerelle ont été conçues pour garantir sécurité, fluidité et facilité des déplacements, tout en limitant les conflits entre piétons, cyclistes et véhicules. Leur géométrie simple permet une intégration harmonieuse au site et une adaptation aux contraintes futures du réseau routier. La passerelle adopte une largeur de 5 m, soit un gabarit constant de 5 m : 2 m pour les piétons, 2 m pour les vélos. Ce dimensionnement assure un confort inégalé, conforme aux recommandations issues pour les surfaces partagées. L'absence de séparation physique facilite la souplesse d'usage et facilite l'entretien, notamment l'accès ponctuel de véhicules légers.

Géologie et fondations

Le contexte géologique du site de Lavapessen révèle une stratification de roches peu cohésives à des dépôts gauchés et hétéogènes. Des glissements de terrain peu profonds affectent les versants, notamment au sud-ouest, comme en témoigne la présence d'une zone de protection des eaux, une dérogation sera nécessaire.

Pour la passerelle sur l'autoroute, les piles seront fondées séparément sur la roche.

Concept structurel

La conception des deux ouvrages repose sur quatre principes fondamentaux : adaptation aux conditions géologiques locales, intégration paysagère, sécurisation des usagers et efficacité structurelle.

La passerelle sur le Lavapessen, d'une longueur de 204 m, s'appuie sur des piliers géotechniquement stables, avec une structure principale à trois travées et un segment intermédiaire de 24 m. Sa poutre à trois travées est en acier, à hauteur variable, reposant sur des piles en béton armé encastrées en pied. Les appuis de rive, libérés en translation, permettent de limiter le point de dilatation et de limiter les effets thermiques. Les membrures supérieures rectilignes sont constituées de caissons tubulaires soudés, tandis que les membrures inférieures, en acier, se rejoignent en un seul dans la zone centrale en tension pure. Les diagonales croisées, inclinées selon un angle variable, optimisent la section et renforcent la transparence et la légèreté de l'ouvrage.

La seconde passerelle de 68 m franchit la route nationale avec une structure similaire à trois travées. Les poutres en acier à hauteur variable sont reliées par des entretoises croisées. Deux piles en caissons dans la travée assurent les appuis fixes. La variation des hauteurs et des épaisseurs permet de maîtriser les contraintes et d'offrir les conditions locales, tout en garantissant la performance structurelle.



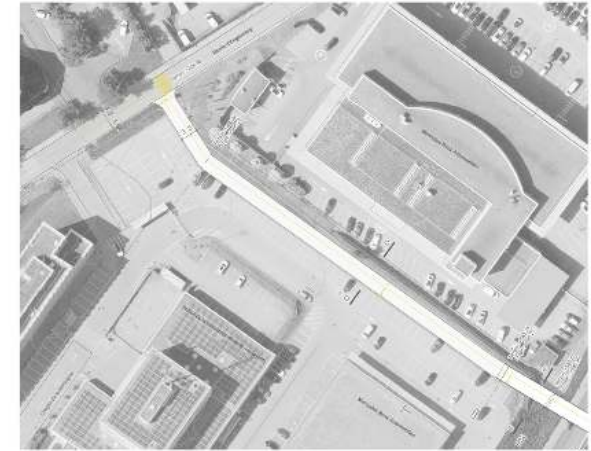
Plan de l'approche sur plateau d'Agly

1:500



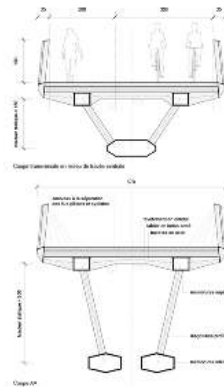
Plan de l'approche Lavapessen

1:500



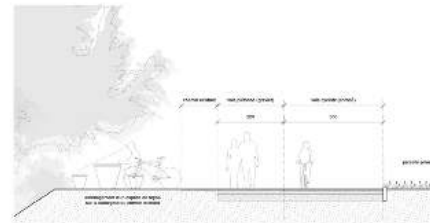
Plan de l'approche Route d'Englberg

1:500



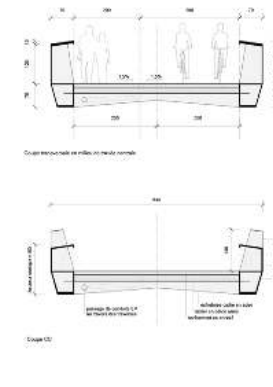
Coupe transversale de la passerelle sur le Lavapessen

1:50



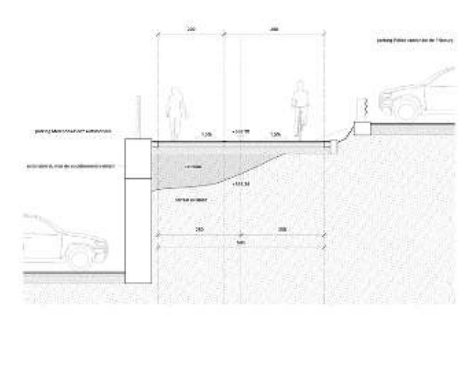
Coupe transversale BB de l'approche Lavapessen

1:50



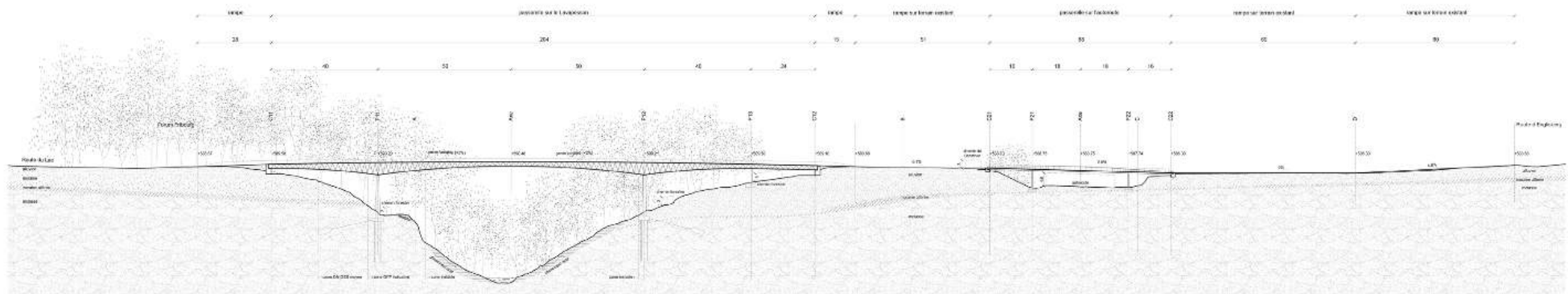
Coupe transversale de la passerelle sur l'autoroute

1:50



Coupe DD de l'approche Route d'Englberg

1:50



Coupe de l'axe longitudinal de la liaison

1:500







ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Service des ponts et chaussées SPC
Tiefbauamt TBA