

RC 177 – Route de liaison entre le pôle de développement de Vufflens-la-Ville – Aclens et la jonction autoroutière de Cossonay

VIADUC SUR LA VENOGÉ



Concours de projet à un degré en procédure ouverte
Mandat pluridisciplinaire génie civil et architecture

RAPPORT FINAL DU JURY

8 mai 2010

TABLE DES MATIERES

PAGE

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | PRÉAMBULE | 3 |
| 2 | PROJET | 3 |
| 3 | OBJET DU CONCOURS | 4 |
| 4 | MAÎTRE DE L'OUVRAGE, ORGANISATEUR ET NOTAIRE | 4 |
| 5 | GENRE DE CONCOURS, TYPE DE PROCÉDURE, MANDAT ET PLANCHE DE PRIX | 5 |
| 6 | CALENDRIER | 5 |
| 7 | COMPOSITION DU JURY | 5 |
| 8 | OBJECTIFS DU MAÎTRE DE L'OUVRAGE | 6 |
| 9 | CRITERES D'APPRÉCIATION | 6 |
| 10 | DONNÉES DE BASE DU CAHIER DES CHARGES | 6 |
| 11 | PRESENTATION SUCCINCTE DES PROJETS | 8 |
| 12 | EXAMEN DE LA RECEVABILITÉ ADMINISTRATIVE DES PROJETS | 14 |
| 13 | EXAMEN DE LA RECEVABILITÉ TECHNIQUE DES PROJETS | 14 |
| 14 | ADMISSION AU JUGEMENT | 14 |
| 15 | DÉROULEMENT DU JUGEMENT | 15 |
| 16 | RECOMMANDATIONS DU JURY POUR LE DEVELOPPEMENT DU PROJET | 16 |
| 17 | SIGNATURES | 16 |
| 18 | LEVÉE DE L'ANONYMAT | 17 |
| 19 | PRÉSENTATION DES PROJETS PRIMÉS | 19 |

1. PRÉAMBULE

Au terme du jugement du concours RC 177 – Projet de Viaduc sur la Venoge, le jury tient à remercier les auteurs des projets pour leur participation et la qualité de leurs propositions. Il relève le grand nombre de projets reçus qui, ensemble, représentent une importante somme de travail.

Le résultat du concours – dirigé par un jury composé en majorité d'ingénieurs et d'architectes et ouvert au niveau international à des groupes de concurrents constitués obligatoirement d'un ingénieur civil accompagné d'un architecte, – démontre à satisfaction la volonté confirmée du Canton de Vaud de s'engager dans cette forme de mise en concurrence sous total anonymat pouvant apporter une plus-value significative lors de la réalisation d'ouvrages d'art. En outre, ce concours a permis une nouvelle fois, après celui de la H144, de mettre en évidence une grande richesse de solutions dans la conception d'un ouvrage de génie civil. Dans ce contexte, le jury remercie l'Etat de Vaud de la confiance qui lui a été donnée pour cette tâche d'organisation et de jugement.

Pour les membres du jury, la grande diversité des approches a fait tout l'intérêt de leur mission. Elle n'a pas manqué de susciter des débats vifs et approfondis sur les plans technique, géologique, environnemental, paysager, architectural et économique.

2. PROJET

Le Service des routes de l'Etat de Vaud projette la réalisation d'une route de liaison entre le pôle de développement de Vufflens-la-Ville – Aclens et la jonction autoroutière de Cossonay sur l'A1. Cette route d'importance cantonale a pris la dénomination RC 177. Le projet a été soumis à étude d'impact sur l'environnement conformément à l'Ordonnance fédérale y relative en tant que « *route à grand débit et route principale* ».

Le projet de la RC 177 a été initié dès 1995, en prévision de la légalisation du plan partiel d'affectation (PPA) «*Plaine de la Venoge*», permettant la réalisation d'une zone d'activités sur 56 hectares sur les communes d'Aclens et de Vufflens-la-Ville. La mise en service de la route est prévue à l'horizon 2015. En parallèle à l'élaboration du projet routier, un syndicat d'améliorations foncières (AF) a été créé. Celui-ci mettra à disposition les surfaces nécessaires à la construction de la nouvelle route et prévoit des mesures de compensation écologique ainsi que des mesures permettant de réparer l'atteinte portée à l'exploitation agricole du sol.

Le PPA « *Plaine de la Venoge* » a été adopté par le Conseil d'Etat le 30 juin 1998. Sa superficie importante, sa réserve de capacité et son accessibilité par le rail ont conduit le canton à inscrire ce site comme pôle de développement économique d'importance cantonale. Son développement jusqu'à occupation complète induira une augmentation de trafic importante qui ne pourra pas être dirigée entièrement vers la jonction autoroutière de Crisser. En effet, les axes routiers du secteur Crissier-Bussigny sont déjà chargés et la situation actuelle en matière de pollution de l'air dans l'Ouest lausannois est critique, avec un net dépassement de la valeur limite moyenne annuelle des concentrations de dioxyde d'azote.

La réalisation de la RC 177 permet non seulement d'éviter les zones habitées des villages de Vufflens-la-Ville et Penthaz, mais également de réduire l'impact du développement de la zone d'activités « *Plaine de la Venoge* » sur les émissions de polluants atmosphériques dans l'Ouest lausannois.

Différentes variantes de tracé ont été étudiées dans le cadre des études préliminaires. Le choix s'est porté sur une variante évitant le village de Vufflens-la-Ville par l'Ouest puis au Nord, rejoignant la RC 251a sur quelques centaines de mètres puis contournant Penthaz par l'Est. Ce tracé a fait l'objet de l'enquête préliminaire d'impact sur l'environnement. Suite aux remarques des services et des autorités cantonales, le Service des routes a établi une sous-variante du tracé de base dite SR01, qui renonce à traverser le ruisseau du Rosey et son cordon boisé comme le proposait le premier tracé, et reprend la RC 251a sur une distance plus importante.

Durant l'été 2006, le Comité de pilotage du projet RC 177 (COPIL) a analysé le tracé SR01 et a demandé une série de variantes pour la traversée de Venoge et pour l'évitement de Penthaz. Parallèlement, dans le cadre d'une consultation publique au sein de la commune de Vufflens-la-Ville, les habitants ont proposé 11 variantes. Les différentes variantes ont été analysées et comparées avec l'aide d'une grille de critères d'évaluation répartis selon les 3 volets du développement durable (23 critères considérés dans les domaines société, économie et environnement).

Le tracé final retenu a fait l'objet d'une optimisation (en plan et en profil en long) afin de minimiser les impacts du bruit de la circulation et d'intégrer la route dans le paysage. Le tracé de la route a notamment été éloigné des habitations et le profil en long a été abaissé. Il en résulte un tracé principalement en déblais au Nord de Vufflens-la-Ville, du km 10'800 au km 11'900. Du km 11'300 au km 11'350, le déblai atteint la hauteur d'environ 10 m. L'objectif d'intégration dans le paysage a conduit à retenir des talus en terrasses, de pente modérée.

La RC 177 permettra de relier le giratoire du Moulin du Choc situé à l'extrémité sud du pôle de développement de Vufflens-Aclens à la jonction autoroutière de Cossonay en rejoignant au Nord de Vufflens-la-Ville la RC 251a. Sa longueur totale est de 5'500 m, y compris la route de la Plaine sur environ 1'600 m et le tronçon de la RC 251a réutilisé sur environ 400 m. La longueur totale de la nouvelle route est donc d'environ 3'500 m. La pente maximale atteint 8% dans le secteur de la Reverule.

Le projet de RC 177 prend place dans un contexte écologique très sensible. En effet, la vallée de la Venoge comprend de nombreuses zones naturelles de grandes valeurs écologiques abritant des espèces de la faune et de la flore menacées et classées dans différents inventaires de portée régionale et nationale. Pour la faune, les vastes surfaces boisées de la Venoge, de la Senoge, du Rosey et du Vaube constituent des espaces vitaux ainsi que des corridors de déplacements privilégiés (chevreuil, sanglier). Le cordon boisé du Rosey constitue un axe d'importance locale permettant à la faune de circuler à l'Ouest de l'autoroute. Le tracé de la RC 177 a été déterminé de manière à minimiser les impacts sur les aires protégées et les zones forestières. L'impact principal de ce point de vue est la traversée en pont du cours protégé de la Venoge (PAC Venoge). Ailleurs, le tracé de la route prend essentiellement place sur des surfaces agricoles intensives ne présentant qu'un faible intérêt du point de vue écologique.

Le tracé de la RC 177 prend place dans un périmètre comprenant quatre sites archéologiques potentiels. Suite à une série de sondages, des vestiges ont été découverts sur les communes de Penthaz et Vufflens-la-Ville. L'ensemble des points d'études a permis de mettre en évidence trois zones d'occupation qui permettent d'avancer des hypothèses sur la nature archéologique de ces lieux. Dans une vision plus vaste, ces sites semblent pouvoir fournir des informations complémentaires à la compréhension du sanctuaire celtique de la colline du Mormont à Eclépens daté de la même période. Donc il est attesté que l'emprise du projet recoupe deux gisements d'intérêt archéologique certain. Cependant l'importance des deux sites n'est pas de nature à remettre en question le choix du tracé ou les caractéristiques des ouvrages. Mais sur un des sites situé en déblai par rapport au projet routier, une fouille préventive est nécessaire. Dans le cadre des travaux AF, une surveillance archéologique est à prévoir en fonction des travaux à accomplir, particulièrement dans le cas des canalisations nécessitant des profondes tranchées.

3. OBJET DU CONCOURS

Le concours portait sur les intéressantes questions de l'enjambement par un ouvrage d'art de la Venoge et de la voie CFF, qui sera situé en-dessous du Village de Vufflens-la-Ville, sur une longueur de 350 m. (km 10'050 – 10'400). Le « Viaduc sur la Venoge » de la RC 177 sera composé d'une chaussée comportant deux bandes de circulation pour une largeur totale de 7 m avec une paroi anti-bruit sur un côté.

Le tracé s'inscrit dans un paysage ouvert et mouvementé marqué par les champs cultivés et les cordons arborés le long des cours d'eau. Ce paysage est animé par une constellation de petites haies vives et d'arbres isolés. Une succession de ravines et de collines animent ce territoire. La végétation est caractérisée par la présence de forêts sur les pentes des cours d'eau. Comme la Venoge constitue une source de danger potentiel en cas de crue, les contraintes hydrauliques (capacité d'écoulement du débit de la Venoge) interdisent la présence d'une pile de pont dans la rivière. En outre, les concurrents devaient tenir compte des contraintes de sécurité lors du chantier et de gabarit pour une 3^{ème} voie imposées par les CFF.

4. MAÎTRE DE L'OUVRAGE, ORGANISATEUR ET NOTAIRE

Maître de l'ouvrage et adjudicateur du mandat :

Etat de Vaud – DINF
Service des routes
Place de la Riponne 10
1014 Lausanne

Organisateur et secrétaire du concours :

Patrick Vallat
Conseils en management de projets et en marchés publics (CCMP+)
Chemin du Ruttet 5
1196 Gland

Notaire :

Notaire Jean-Marc Emery
Place Dufour 3
1110 Morges

5. GENRE DE CONCOURS, TYPE DE PROCÉDURE, MANDAT ET PLANCHE DE PRIX

Il s'agit d'un concours d'ingénierie à un degré, précisément un concours de projets dans le cadre d'une procédure ouverte au niveau international, en conformité avec le règlement SIA 142, édition 2009. Le concours correspond aux prestations d'un ingénieur civil complétées de la prestation de conseils en architecture et de la prestation d'un géotechnicien.

La procédure est soumise aux traités internationaux sur les marchés publics, à l'Accord intercantonal sur les marchés publics (AIMP), à la Loi sur le marché intérieur (LMI) et à la Loi cantonale sur les marchés publics et à son règlement d'application.

Sous réserve des voies de recours, du résultat des discussions portant sur les honoraires et les modalités d'exécution des prestations, de l'acceptation des crédits d'études et de constructions, des autorisations de construire, des délais référendaires et des modifications qui pourraient être demandées par le Maître de l'Ouvrage, ce dernier a l'intention de confier le mandat des prestations ordinaires d'ingénieur en génie civil pour les études et la réalisation telles que définies dans le règlement SIA 103 portant sur les honoraires (version 2003) et d'architecte pour les prestations de conseils en architecture, à l'auteur du projet recommandé par le jury.

La somme globale des prix et mentions, y compris les éventuelles indemnités, s'élève à **CHF 120'000.— HT**, ceci dans les limites fixées par l'art. 17 du règlement SIA 142. La somme globale a été calculée conformément aux directives, édition 2008 (révision 2009), de la Commission des concours de la SIA pour un ouvrage estimé à **CHF 10 millions** hors TVA, taxes et honoraires. Le nombre d'heures pris en considération est de 400 heures par candidat à un tarif horaire moyen de 150.—.

6. CALENDRIER

Le calendrier du concours était le suivant :

| | |
|---|----------------------------|
| - Ouverture du concours et mise à disposition des documents | dès le 15 décembre 2009 |
| - Question(s) des participants (cachet postal faisant foi) | jusqu'au 15 janvier 2010 |
| - Réponses du jury (avec documents annexes) | 25 janvier 2010 |
| - Distribution des documents de concours | jusqu'au 19 février 2010 |
| - Délai d'inscription (délai d'ordre) | jusqu'au 19 février 2010 |
| - Rendu des projets (cachet postal faisant foi) | jusqu'au 15 mars 2010 |
| - Analyse de recevabilité (administrative et technique) | 19 et 22 mars 2010 |
| - Jugement (1 ^{ère} sélection) | 23 mars 2010 |
| - Expertise des projets retenus | du 24 mars au 6 avril 2010 |
| - Jugement (final et classement) | 7 avril 2010 |
| - Annonce du résultat aux concurrents | 23 avril 2010 |
| - Remise des prix et vernissage de l'exposition | 18 mai 2010 à 17h30 |
| - Exposition publique des projets | du 19 mai au 28 mai 2010 |

7. COMPOSITION DU JURY

Président

Monsieur Aurelio Muttoni Ingénieur civil, Professeur à l'EPFL

Vice-présidente

Madame Ingrid Rossel Syndique de Vufflens-la-Ville

Membres (par ordre alphabétique)

| | |
|-----------------------------|---|
| Monsieur Dominique Blanc | Ingénieur civil, chef du service des routes |
| Madame Stéphanie Cantalou | Architecte cantonale |
| Monsieur Paul Graber | Ingénieur civil, chef de division, service des routes |
| Monsieur Jean-Jacques Reber | Ingénieur civil, CFF SA |
| Monsieur Renato Salvi | Architecte EPFZ FAS SIA |

Suppléants (par ordre alphabétique)

| | |
|--------------------------------|---|
| Monsieur Miguel Fernández Ruiz | Dr ingénieur civil UP Madrid |
| Monsieur Sébastien Nendaz | Ingénieur civil, chef de section ouvrages d'art, service des routes |
| Monsieur Patrick Vallat | Architecte et économiste, bureau CCMP+ |

Tous les membres du jury ont participé à la visite du site en date du 20 janvier 2010 à l'occasion des réponses aux questions.

Spécialistes conseils (par ordre alphabétique)

| | | |
|----------|---------------------|--|
| Monsieur | Jean-Marc Annen | Ingénieur, service du développement territorial (SDT) |
| Monsieur | Michel Buro | Ingénieur civil ETS – Expert pour l'analyse du chiffrage des projets |
| Monsieur | Claude-Alain Davoli | Ingénieur, service des eaux, sols et assainissement (SESA) |
| Monsieur | Frédéric Hofmann | Conservateur, service des forêts, de la faune et de la nature (SFFN) |
| Monsieur | Bernard Schwery | Ingénieur spécialisé en fondations d'ouvrages – Expert géotechnique |

8. OBJECTIFS DU MAÎTRE DE L'OUVRAGE

L'ouvrage, objet du présent concours, fait partie intégrante de la RC 177 dont les objectifs généraux sont :

- Atténuer l'impact du viaduc depuis Vufflens-la-Ville.
- Promouvoir une conception structurale et architecturale de qualité pour la construction du viaduc sur la Venoge avec intégration adéquate de l'ouvrage dans le site et le paysage.
- Renaturer le lit de la Venoge dans ce territoire.
- Encourager les transports publics par un accès à la gare facilité.
- Requalifier la route entre la gare et la Pale.

9. CRITERES D'APPRECIATION

Les critères d'appréciation sont à considérer avec les objectifs du Maître de l'ouvrage et sont les suivants (sans ordre d'importance) :

- l'insertion du projet dans le site et le paysage ;
- la qualité de la conception structurale et son adéquation avec l'expression architecturale ;
- la compatibilité du projet avec les mesures de compensation environnementales du rapport d'impact sur l'environnement (RIE) ;
- l'économie générale du projet (Life cycle cost minimum, durabilité élevée et entretien en exploitation minimum) ;
- les solutions, les moyens, la faisabilité d'exécution et la prise en considération des contraintes et exigences techniques imposées aux infrastructures et équipements existants durant la phase de construction.

10. DONNÉES DE BASE DU CAHIER DES CHARGES

10.1 Convoi exceptionnel

La RC 177 est classée en catégorie b et comme route d'approvisionnement type III. Cette dernière classification implique notamment un dimensionnement permettant le passage des convois exceptionnels de 90 tonnes (au sens de la SIA 261/1).

10.2 Géométrie de l'ouvrage

La largeur des voies de circulation est constante tout au long de la RC 177 (2 x 3.50 m = 7.00 m) :

- Voies de circulation : 2 x 3.5 m = 7.00 m
- Accotements revêtu : 2 x 1.0 m = 2.00 m
- Largeur libre totale = 9.00 m

10.3 Tracé

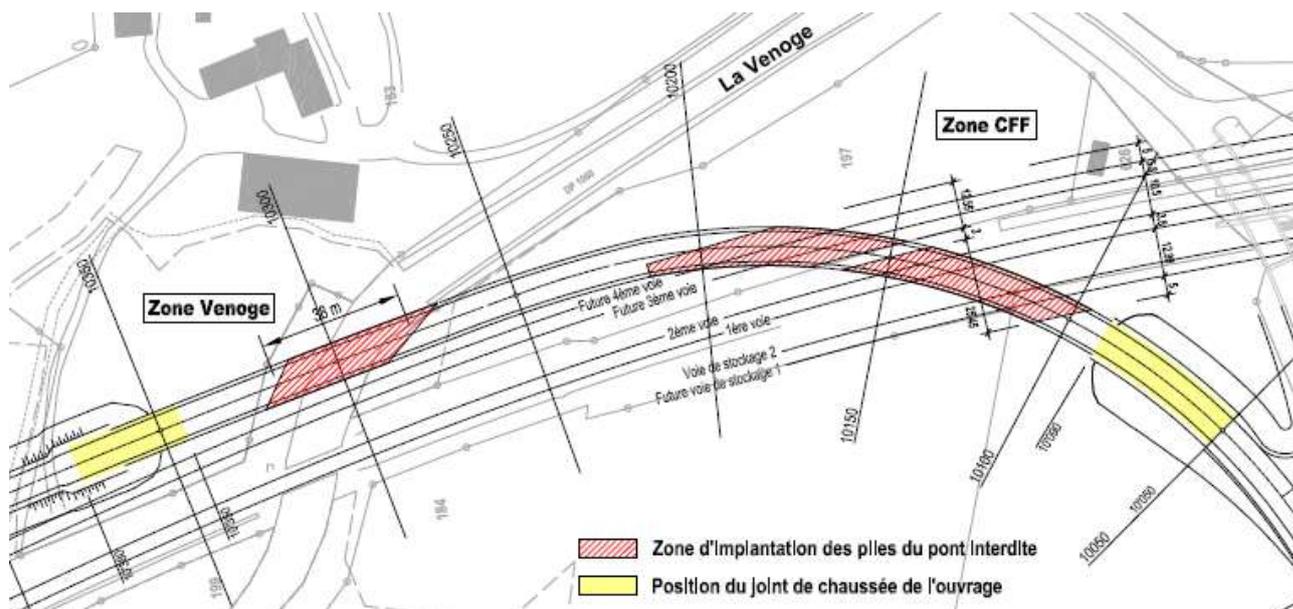
La géométrie de l'axe (en plan et profil en long) est indiquée dans les documents de base. Le concurrent pouvait adapter la position de l'ouvrage en plan, en particulier dans le secteur CFF. Cette adaptation est néanmoins limitée à maximum + 40cm par rapport au dossier d'enquête.

10.4 Contraintes particulières (extrait)

- Gabarit libre vertical au dessus de la chaussée : ces gabarits sont ceux définis par les normes VSS.
- Gabarit libre sous l'ouvrage : les gabarits phases provisoires et définitifs sont définis dans le schéma ci-après.
- Voisinage domaine CFF : aucune implantation, ni aucune construction définitive ou provisoire n'est acceptée dans certaines zones définies par les CFF.
- Ligne Haute Tension CFF : le règlement R323.1 des CFF devra être respecté.
- Protection anti-bruit : la paroi sera de 1.5 m de hauteur en matériaux non phono-absorbant.



- f) Le positionnement des culées est libre pour autant qu'elles se situent dans la zone définie dans le schéma suivant (zones d'appuis en état définitif) :



10.5 Prescriptions techniques

Les prescriptions techniques à appliquer pour le projet sont celles données par les documents suivants :

- Les normes SIA et VSS en vigueur
- Directive "Détail de construction de ponts" de l'OFROU
- Directive "Elaboration des projets et construction des ouvrages d'art des routes nationales" de l'OFROU

Le Maître de l'ouvrage précisait en complément les points spécifiques suivants :

- Les culées seront visitables
- Les joints de dilatation intermédiaires ne seront pas autorisés
- Les appuis devront être remplaçables si les piles ne sont pas liées au tablier
- La structure complète étanchéité et revêtement aura une épaisseur de 11 cm

10.6 Sécurité générale

L'ouvrage devra disposer des équipements nécessaires pour limiter les risques de chutes des véhicules, le système de retenue sera classé H1. Il devra également disposer des équipements ou protection nécessaire au passage des voies CFF. En ce qui concerne les risques majeurs et sécurité, le projet doit respecter les recommandations et exigences du chapitre 10 du rapport d'impact sur l'environnement.

10.7 Entretien et durée de vie

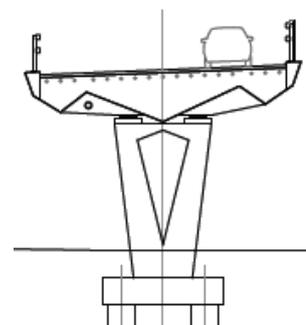
L'ouvrage de part sa conception aura une durabilité élevée et devra générer un coût d'entretien minimum. La durée de vie de l'ouvrage est fixée à 100 ans.

11. PRESENTATION SUCCINCTE DES PROJETS

L'organisateur a reçu des mains du notaire, en date du 19 mars 2010, 17 projets qui respectaient tous le délai de rendu fixé dans le programme du concours (15 mars 2010, cachet postal faisant foi).

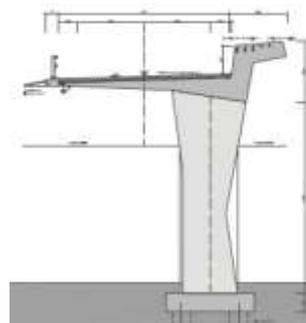
La numérotation des projets a été déterminée par l'organisateur de manière aléatoire au fur-et-à-mesure de l'ouverture des rouleaux et cartables.

01 – FURTIM



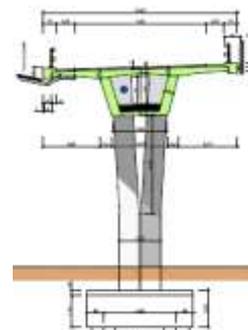
- La géométrie du profil du pont et des piles, en corrélation avec la pensée structurelle, est déduite et construite dans la réflexion sur le concept de furtivité.
- Le projet propose la mise en oeuvre d'un béton doté d'un certain reflet. Celui-ci est obtenu par l'utilisation de coffrages en panneaux bakélisés. La brillance qui en résulte donne à voir les formes, les couleurs et la lumière de la nature sise en-dessous de lui.
- Le système statique global est une poutre continue sur 7 appuis (2 culées et 5 piles).
- Les piles quant à elles, dans leur stature élancée, sont traitées de façon sobre.
- Les matériaux de la paroi antibruit avec une structure en acier zingué et des éléments de paroi en verres teintés.

02 – COTE COUR - COTE JARDIN



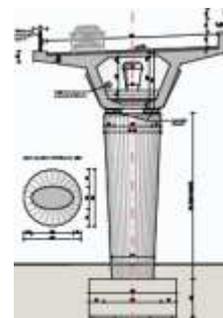
- Viaduc unitaire ; section transversale du tablier constante.
- Viaduc avec des grandes portées : minimisation de l'impact visuel et du nombre de piles.
- Section transversale intégrant la paroi anti-bruit.
- Poutre porteuse située partiellement au-dessus de la voie de roulement afin de dégager les voies CFF.
- Protection au-dessus des lignes de contact intégrée à la section transversale.
- La paroi anti-bruit en béton est intégrée à la section du pont sur toute la longueur du viaduc.

03 – Y 2010



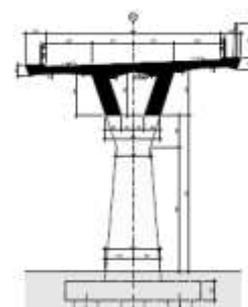
- Section transversale en caisson et tablier en béton de hauteur constante.
- Piles en forme de Y constituées d'un fût vertical de section hexagonale et de deux branches légèrement inclinées de section trapézoïdale également constante.
- Paroi anti-bruit en verre dont la hauteur est portée de 1.5 à 1.8m côté Vufflens-la-Ville pour éviter le recours à des auvents de protection sur les voies CFF.
- Auvents de protection sur voies CFF maintenus côté Ouest.

04 – PONT 9



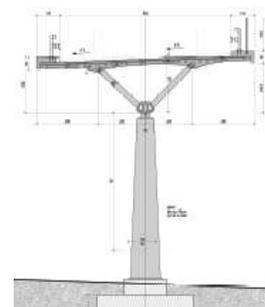
- Le tablier est constitué d'une section à hauteur constante à caisson à deux âmes inclinées en béton précontraint.
- L'ouvrage est précontraint longitudinalement.
- Les piles de forme conique et aplatie.
- Paroi anti-bruit en plexiglas parfois surélevée à certains endroits (sur CFF).

05 – CLEPSYDRE



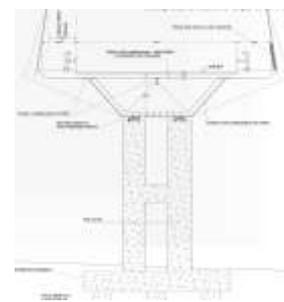
- Le tablier du pont est constitué d'une section ouverte « bipoutres » en béton armé précontraint.
- Le pont est constitué de six travées précontraintes longitudinalement, avec une section ouverte à deux poutres.
- Le tablier est monolithique avec les piles.
- Les piles en forme de clepsydre sont placées perpendiculairement à l'axe de l'ouvrage.
- La paroi anti-bruit est en verre.

06 – INTEGRAL



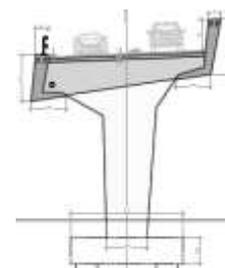
- Structure mixte composée d'un treillis métallique spatial à hauteur constante et d'une dalle en béton partiellement précontraint faisant office de membrure supérieure.
- Suppression de tout joint de dilatation et de tout appui mécanique, et par conséquent fonctionnement de l'ouvrage en pont intégral.
- Piles en acier sous forme d'un caisson métallique de section variable.
- La paroi anti-bruit d'une hauteur de 1.50 m est réalisée en éléments de verre trempé multicouche.

07 – ANCIENNES TRACES



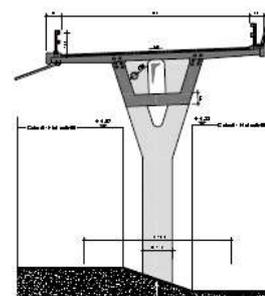
- Le viaduc est conçu comme un caisson mixte acier-béton en partie sur piles et partiellement haubané. La première partie en courbe d'une longueur de 120 m est soutenue en 5 points intermédiaires avec des haubans et 2 pylônes métalliques. Les autres portées sont en alignement et s'appuient sur des piles en BA avec une portée sur la Venoge de 52 m.
- Le tablier du viaduc est conçu comme un caisson avec dalle en béton.

08 – SILENCE ON TOURNE



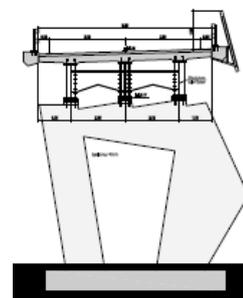
- La structure s'exprime par un système bipoutre en béton armé précontraint, coulé sur place, dont les éléments porteurs sont positionnés de part et d'autre de la chaussée.
- La poutre extérieure de la courbe intègre la fonction de paroi antibruit.
- Préfabrication des entretoises.
- Position asymétrique des poutres en altitude.
- Intégration du mur antibruit dans la hauteur statique matérialisé par le béton teinté de la structure.

09 – DES VISIONS DU COLORADO



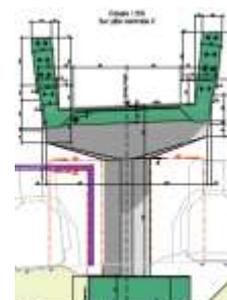
- Le tablier, de section en caisson à hauteur constante de 2,5 m, est une poutre curviligne continue sur 7 appuis (5 piles + 2 culées).
- La forme du caisson est classique avec des âmes un peu inclinées et de 55 cm d'épaisseur.
- Piles cylindriques de 1.40 m de diamètre avec un évasement en « Y » à son extrémité.
- Teinte dans la masse de l'auge de couleur anthracite.
- La paroi antibruit prévue est en verre acrylique transparent fixé sur des montants métalliques. Inclinaison de la paroi vers l'extérieur d'environ 15 degrés.

10 – FUSION



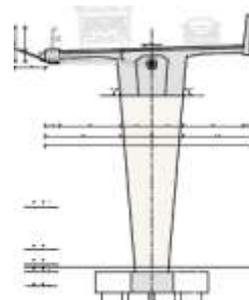
- Ouvrage constitué par une superstructure mixte en acier et en béton coulé sur place reposant sur des palées en béton armé avec fondations sur pieux.
- La dalle de roulement repose sur trois poutres métalliques.
- Les éléments de charpente métallique seront en acier patiné.
- Les palées ajourées en béton armé travaillent en cadre.
- La paroi antibruit végétalisée a été intégrée à la géométrie des bordures et se prolonge au-delà du viaduc. Pour garantir la sécurité vis-à-vis des voies CFF, la paroi est composée de panneaux en verre.

11 – EXTRA



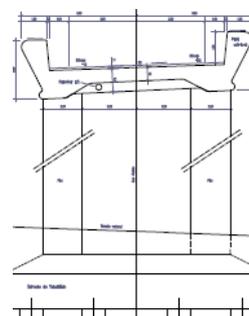
- Pont à structure précontrainte extradossée.
- Tablier formé de 2 poutres latérales de hauteur constante animé par trois petits mâts d'extradossement et dont la structure fait office de paroi anti-bruit.
- Piles octogonales. Dans la partie supérieure, la forme octogonale s'évase pour reprendre les charges des poutres principales latérales.

12 – ITINERIS



- Le pont est flottant avec des appuis glissants guidés sur les culées. Les piles sont liées au tablier sans appareils d'appui. L'ouvrage est construit en béton coulé sur place.
- La section transversale est un caisson composé de 2 poutres en T en béton précontraint reliées à leur base par un contreventement constitué de tubes d'acier zingué, en forme de croix de St-André.
- L'orientation des piles est constante par rapport à celle de l'axe du tracé et représente systématiquement un angle de 40°.

13 – SMOOTHIE



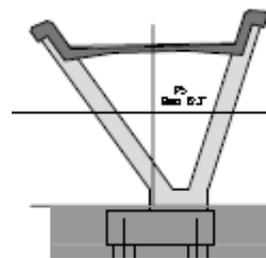
- Pont poutre en béton précontraint. Les poutres verticales sont positionnées à l'extérieur de la chaussée et font office de parapet de sécurité, de paroi antibruit et de protection vis-à-vis des voies CFF.
- Le profil en travers de la section est variable en fonction de la position.
- Piles centrales cylindriques dans la zone en courbe et doubles piles dans la zone en alignement.

14 – TRIOPS



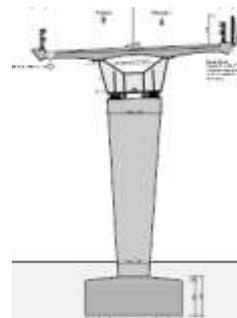
- La superstructure du pont est un pont caisson en béton précontraint.
- Le système statique correspond à un ouvrage flottant, encastré dans les piles et posé sur des appuis glissant au niveau des culées.
- Piles de section ellipsoïdale.
- La paroi anti-bruit, en caissettes standardisées en alu, est fixée à l'extérieur de la courbure du pont.

15 – DECAPODE



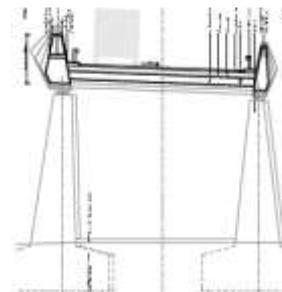
- Toutes les fonctions de l'ouvrage, soit, structure porteuse, protection acoustique, retenue des véhicules et protection CFF sont assurées par la structure porteuse en béton armé et précontraint.
- Le tablier est en forme d'auge asymétrique.
- Les faces extérieures des piles sont parallèles au plan des parapets inclinés vers l'extérieur et la disposition biaise en plan implique des inclinaisons prononcées. La pile forme une triangulation avec le tablier.

16 – PASSAGER DU VENT



- Pont flottant mixte acier-béton avec caisson du tablier en acier patinable, tablier en béton armé.
- Des appuis fixes sont disposés au droit de chaque pile et des appuis mobiles longitudinalement sont disposés au droit des culées de l'ouvrage.
- Les piles en béton armé de section pleine ont une forme variable sur leur hauteur.
- La paroi anti-bruit est constituée de montants métalliques espacés tous les 2 m et de verre transparent fixé entre ces derniers.

17 – VIRE-GULE



- Le système porteur est formé de deux poutres latérales (caisson en acier patinable).
- Le caisson en amont sert également de paroi anti-bruit.
- Les piles sont en béton armé de forme rectangulaire avec une base plus large.
- Le caisson est percé par quelques tubes lumineux afin d'animer l'ouvrage.

12. EXAMEN DE LA RECEVABILITÉ ADMINISTRATIVE DES PROJETS

Il est à relever que 24 bureaux se sont inscrits dans les délais et ont reçu le dossier complet, ainsi que les réponses aux questions. Le notaire a reçu 17 projets dans le délai fixé au 15 mars 2010 (cachet postal faisant foi), ce qui est exceptionnel.

L'examen préalable de la recevabilité administrative des projets a été effectué par Monsieur Patrick Vallat, secrétaire de la procédure, les 19 et 22 mars 2010.

Cet examen s'est référé aux éléments administratifs suivants du programme du concours :

- § 17 – Documents demandés dans le cadre du concours ;
- § 18 – Présentation des documents ;
- § 21 – Remise des projets, identification et anonymat.

13. EXAMEN DE LA RECEVABILITÉ TECHNIQUE DES PROJETS

L'examen préalable de la recevabilité technique des projets a été effectué par Monsieur Sébastien Nendaz, en tant qu'ingénieur civil, chef de section ouvrages d'art, service des routes, le 22 mars 2010.

Cet examen s'est référé aux éléments techniques suivants du programme du concours :

- § 17 – Documents demandés dans le cadre du concours ;
- § 18 – Présentation des documents ;
- § 21 – Remise des projets, identification et anonymat.

14. ADMISSION AU JUGEMENT

Les deux responsables des analyses de la recevabilité des projets présentent leur résultat aux membres du jury lors de la première heure de jugement.

Après avoir reçu des explications sur chacun des projets et posé des questions de précision devant chacun des projets concernés, les membres du jury constatent que sur les aspects de la recevabilité technique aucun projet ne déroge au programme du concours de manière essentielle. Les rares points dérogatoires au programme sont considérés comme minimes et pourront être traités dans le cadre de l'élaboration du projet définitif. Il en va de même pour les projets qui ne respectent pas le gabarit exact du programme du concours malgré le rappel des exigences à ce propos lors des réponses aux questions.

Toutefois, du point de vue administratif, les membres du jury constatent qu'il y a rupture de l'anonymat du projet **01 – Furtim** puisque l'enveloppe du rapport contenait une clef USB. Sur ce support est enregistrée la fiche d'identification complète du concurrent (annexe L8) qui aurait dû être insérée dans l'enveloppe anonyme remise au notaire en même temps que son projet. Cette découverte est due au fait que le rapport technique n'a été remis qu'en un seul exemplaire en lieu et place des cinq demandés. A cet effet, le jury décide à l'unanimité que le projet **01 – Furtim** est exclu du jugement en application de l'article 19.1 du règlement des concours d'architecture et d'ingénierie SIA 142 (édition 2009).

Les projets 02 à 17 sont donc considérés comme recevables et aptes à être jugés.

15. DÉROULEMENT DU JUGEMENT

15.1 Méthode

Avant de commencer le jugement des projets, le jury décide que chaque membre consulte librement les planches des projets exposés. Ensuite les grandes lignes de chaque projet sont mises en évidence par un ingénieur civil et un architecte, tous deux membres du jury.

15.2 Examen, sélection des projets et 1^{er} tour d'élimination

A la lumière des connaissances acquises, tous les projets sont ensuite soigneusement examinés par tous les membres du jury selon les critères d'appréciation suivants :

- l'insertion du projet dans le site et le paysage ;
- la qualité de la conception structurale et son adéquation avec l'expression architecturale.

Après de nombreuses discussions qui ont duré toute la journée du 23 avril 2010, le jury décide d'éliminer du jugement final les projets ne conciliant pas les critères d'appréciation précités, à savoir :

03. Y 2010

05. CLEPSYDRE

07. ANCIENNES TRACES

08. SILENCE ! ON TOURNE

09. DES VISIONS DE COLORADO

10. FUSION

11. EXTRA

12. ITINERIS

13. SMOOTHIE

17. VIRE, GULE

A cet effet, le jury décide à l'unanimité de retenir les 6 projets suivants pour des expertises plus approfondies sous les angles économiques, environnementaux et structurels :

02. CÔTÉ COUR – CÔTÉ JARDIN

04. PONT 9

06. INTÉGRAL

14. TRIOPS

15. DÉCAPODE

16. PASSAGER DU VENT

15.3 Tour de repêchage

Avant de confirmer le choix définitif des projets retenus pour le jugement final, le jury procède à une nouvelle lecture de tous les projets qui pourraient présenter un concept d'intégration particulièrement intéressant ou novateur, tant par la structure que par l'architecture de l'ouvrage. Il en résulte que le choix précité est confirmé.

15.4 Expertise des projets sélectionnés

Les 6 projets sélectionnés ont fait l'objet des expertises suivantes entre le 24 mars et le 6 avril 2010 :

- Structure ;
- Chiffrage financier ;
- Géotechnique et fondations ;
- Hydraulique, environnemental et d'intégration dans le site du point de vue paysager ;
- Compatibilité du projet avec les mesures de compensation environnementales du rapport d'impact sur l'environnement (RIE), décliné en trois volets :
 - a) respect des mesures générales de minimisation et de compensation du RIE,
 - b) respect particulier de la mesure "revitalisation de la Venoge et création d'une zone humide,
 - c) respect particulier de la mesure "Aménagements visant à maintenir des passages sécurisés pour la faune".

15.5 2^{ème} tour de jugement, jugement final, classement et attribution des prix

Tous les spécialistes-conseils en charge des expertises ont présenté et distribué leur rapport d'expertise.

Après avoir pris connaissance des rapports complets et particulièrement explicites des spécialistes-conseils, le jury a procédé à une lecture attentive des six projets sélectionnés sur tous les critères d'appréciation qui sont pour rappel :

- l'insertion du projet dans le site et le paysage ;
- la qualité de la conception structurale et son adéquation avec l'expression architecturale ;
- la compatibilité du projet avec les mesures de compensation environnementales du rapport d'impact sur l'environnement (RIE) ;
- l'économie générale du projet (Life cycle cost minimum, durabilité élevée et entretien en exploitation minimum) ;
- les solutions, les moyens, la faisabilité d'exécution et la prise en considération des contraintes et exigences techniques imposées aux infrastructures et équipements existants durant la phase de construction.

Le jury dispose d'un montant total de CHF 120'000.— pour l'attribution des prix et mentions.

Il en résulte le classement suivant après une décision unanime des membres du jury, ceci après un dernier tour de repêchage qui ne la remet pas en cause :

| | | |
|---|-----------------------------|-----------------|
| 1 ^{er} rang / 1 ^{er} prix | 16. PASSAGER DU VENT | CHF 40'000.— HT |
| 2 ^{ème} rang / 2 ^{ème} prix | 14. TRIOPS | CHF 35'000.— HT |
| 3 ^{ème} rang / 3 ^{ème} prix | 06. INTÉGRAL | CHF 20'000.— HT |
| 4 ^{ème} rang / 4 ^{ème} prix | 02. CÔTÉ COUR – CÔTÉ JARDIN | CHF 15'000.— HT |
| 5 ^{ème} rang / 5 ^{ème} prix | 15. DÉCAPODE | CHF 10'000.— HT |

Le projet n°04 – PONT NEUF, pont caisson, n'est pas classé car, bien que très soigneusement développé et respectant les contraintes de gabarit hydraulique, il ne convainc pas par sa massivité et il crée de ce fait une césure très importante dans le paysage. Son coût a été estimé à CHF 9,717 millions par l'expert.

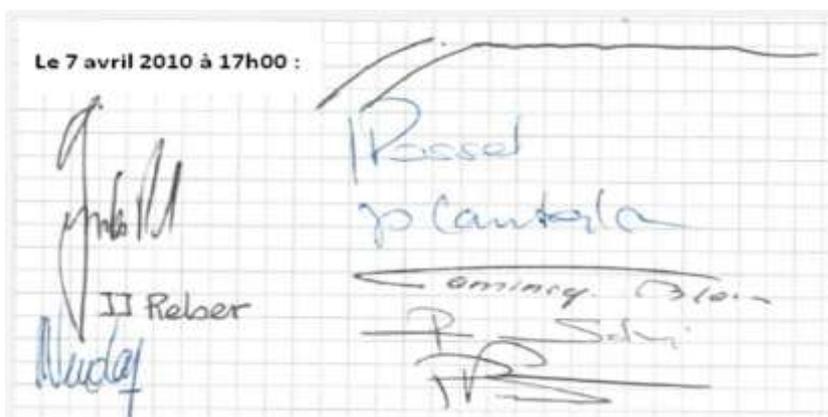
16. RECOMMANDATIONS DU JURY POUR LE DEVELOPPEMENT DU PROJET

Au vu du classement unanime au 1er rang du projet n°16 - PASSAGER DU VENT et de ses qualités manifestes, le jury recommande au Maître d'ouvrage d'attribuer aux auteurs du projet classé au 1er rang le mandat tel que défini au chapitre 11 du programme du concours.

Il émet la remarque suivante pour la suite des études :

- Le lauréat du présent concours doit tenir compte des remarques formulées dans les rapports d'expertise des spécialistes-conseils et prendre en considération les observations formulées par le jury dans la critique de son projet.

17. SIGNATURES



18. LEVÉE DE L'ANONYMAT

Suite au classement et à l'attribution des prix, le 7 avril 2010, le jury procède à 17h00 à l'ouverture des enveloppes cachetées fournies par la notaire et lève l'anonymat en suivant l'ordre de classement.

| CANDIDATS PRIMES | | | |
|--|----------------------------|------------------------|--|
| 1ER RANG - 1ER PRIX Projet recommandé par le jury | PASSAGER DU VENT | Ing (Pilote) | DIC SA Les Glariers, 1860 Aigle |
| | | Architecte | Brauen + Wälchli Place de l'Europe 8, 1003 Lausanne |
| 2ème RANG - 2ème PRIX | TRIOPS | Ingénieur (Pilote) | IUB INGENIERIE SA Rte du Coteau 3, 1763 Granges-Paccot |
| | | Ingénieur (Associé) | Schopfer et Niggli SA Bvd de Grancy 19A, 1006 Lausanne |
| | | Architecte | Bureau d'architecture Eduard Imhof Zentralstr. 45, 6003 Lucerne |
| 3ème RANG - 3ème PRIX | INTEGRAL | Ingénieur (Pilote) | T ingénierie sa Case postale 3139, quai du Seujet 18, 1211 Genève 11 |
| | | Ingénieur (Associé) | Schlaich Bergemann und Partner Hohenzollernstr. 1, D-70178 Stuttgart |
| | | Architecte | Itten + Brechbühl SA Avenue d'Ouchy 4, Case postale 1000, 1001 Lausanne |
| 4ème RANG - 4ème PRIX | Côté cour - côté jardin | Ingénieur (Pilote) | INGPHI SA Place St-François 2, 1003 Lausanne |
| | | Architecte | 2b architectes sàrl Avenue de Jurigoz 20, 1006 Lausanne |
| 5ème RANG - 5ème PRIX | DECAPODE | Ingénieur (Pilote) | Thomas Jundt ingénieurs civils sa Rue de la Fontenette 27, 1227 Carouge |
| | | Ingénieur (Associé) | Bureau d'ingénieur Philippe Annen Rue de la Fontenette 27, 1227 Carouge |
| | | Architecte | dl-a designlab sa - Devanbéry et Lamunière arch. Rue du Tunnel 7, 1227 Carouge |

| CANDIDAT RETENU AU SECOND TOUR MAIS NON PRIME | | | |
|---|--------|-----------------------|--|
| | PONT 9 | Ingénieur (Pilote) | Monod - Pigué + Associés Ingénieurs Conseils SA Avenue de Cour 32, Case postale 150, 1000 Lausanne 3 |
| | | Architecte | ARCHITRAM Architecture et urbanisme SA Avenue de la Piscine 26, Case postale - 1020 Renens |

| CANDIDATS ELIMINES AU PREMIER TOUR | | | |
|------------------------------------|-----------|------------------------|--|
| | Y 2010 | Ingénieur (Pilote) | GVH Tramelan SA Rue de la Paix 30, 2720 Tramelan |
| | | Ingénieur (Associé) | Buchs & Plumey SA Rue de la Rochette 9, 2900 Porrentruy |
| | | Architecte | Bauart Architectes et Urbanistes SA Crêt-Taconnet 17, 2002 Neuchâtel |
| | CLEPSYDRE | Ingénieur (Pilote) | Messi & Associati SA Via Filanda 4a, 6500 Bellinzona |
| | | Ingénieur (Associé) | Ruprecht Ingegneria SA Via Campanile 6, 6969 Viganello |
| | | Architecte | Architetti Barsega Mozzetti Via S. Carlo, 6600 Muralto |

| | | | |
|---------------------|---------------------------|--|--|
| | ANCIENNES TRACES | Ingénieur (Pilote) | Studio Tecnico Ing. Salvatore Giacomo Morano Via del Guarlone, 61 - I-50135 Firenze |
| Ingénieur (Associé) | | OPEN INGEGNERIA Via Giachetti 28/3, I-59100 Prato | |
| Architecte | | Bureau Carlos Gustavo Malheiro Machado e Moura Via Filippino 18, I-59100 Prato | |
| | SILENCE! ON TOURNE | Ingénieur (Pilote) | Ingeni SA Genève Rue du Pont-Neuf 12, 1227 Carouge |
| | | Architecte | Pierre-Alain Dupraz Architecte ETS FAS Avenue Rosemont 6, 1208 Genève |
| | "DES VISIONS DE COLORADO" | Ingénieur (Pilote) | Perret-Gentil+Rey & Associés SA, Chemin de Pré-Fleuri 6, 1006 Lausanne |
| | | Architecte | Dolci Architectes, architecture et urbanisme Centre Saint-Roch, Rue des Pêcheurs 8, 1400 Yverdon |
| | FUSION | Ingénieur (Pilote) | Bureau d'ingénieurs Kurmann & Cretton SA Route Clos Donroux 1, 1870 Monthey |
| | | Ingénieur (Associé) | RLJ Ingénieurs Conseils SA Chemin de l'Islettaz, Bâtiment A, 1305 Penthalaz |
| | | Architecte | Concept Consult Architectes Rue des Terreaux 13, 1003 Lausanne |
| | EXTRA | Ingénieur (Pilote) | BG Ingénieurs Conseils SA Avenue de Cour 61, Case postale 241, 1001 Lausanne |
| | | Architecte | LOCALARCHITECTURE Case postale, 1002 Lausanne |
| | ITINERIS | Ingénieur (Pilote) | Boss & Associés Ingénieurs Conseils SA, Rue de Lausanne 51, CP 567, 1020 Renens 1 |
| | | Ingénieur (Associé) | Giacomini & Jolliet Ingénieurs SA Chemin de Burquenet 23, 1095 Lutry |
| | | Architecte | farra & zouboulakis architectes Sàrl Av. du Rond-Point 18, 1006 Lausanne |
| | SMOOTHIE | Ingénieur (Pilote) | sd ingénierie Lausanne sa Place Chauderon 3, CP 7406, 1002 Lausanne |
| | | Architecte | Personeni Raffaele Schärer Architectes EPF HES SIA Rue Saint-Pierre 1, 1003 Lausanne |
| | VIRE, GULE | Ingénieur (Pilote) | Conus & Bignens sa Avenue Montagibert 18, 1005 Lausanne |
| | | Architecte | meier + associés architectes sa 38bis, Rue du Môle, 1201 Genève |

CANDIDAT NON RECEVABLE

| | | | |
|-------------------|--------|---------------------|---|
| EXCLU DU JUGEMENT | FURTIM | Ingénieur (Pilote) | o_francey ingénieur structure Gd-Rue 17, 1700 Fribourg |
| | | Ingénieur (Associé) | Daniel Willi SA Av. des Alpes 43, CP 1643, 1820 Montreux |
| | | Architecte | lehmann fidanza & associés sàrl Passage du Cardinal 2d, 1700 Fribourg |

19. PRÉSENTATION DES PROJETS PRIMÉS

1^{er} RANG - PROJET N°16 - "PASSAGER DU VENT" – Pont mixte avec caisson métal 1^{er} PRIX

Qualité de la structure porteuse :

- La solution convainc par sa sobriété et son efficacité.
- Le tablier est constitué d'une poutre mixte à hauteur constante et assez élancée. Ce choix est judicieux et assure une bonne transparence et une certaine élégance.
- La section transversale est robuste et adéquate pour la reprise des actions auxquelles elle sera soumise. La quantité d'acier de construction utilisée pourrait cependant être optimisée.
- Le dessin très sobre devrait encore être affiné pour ce qui concerne les conduites d'évacuation des eaux, les têtes des piles et les culées.
- La géométrie des entretoises est efficace. Cependant, leur nombre peut probablement être optimisé.
- La pertinence des pieux sous les culées est à vérifier.

Economie du projet :

- La méthode de construction est efficace, économique et bien étudiée. La procédure de bétonnage est adéquate afin de limiter les efforts lors de la construction et assurer un bon comportement de la dalle de roulement à l'état limite de service.
- La solution mixte, avec son poids modéré permet de réduire les coûts des fondations
- La quantité d'acier de construction pourrait probablement être optimisée.
- La fixation des montants de la paroi anti-bruit doit prendre en compte les aspects montage et entretien.

Architecture :

- La force de ce projet réside dans la simplicité du dessin de l'ouvrage et dans le choix de deux matériaux, le béton et le métal, afin d'affiner la perception du viaduc dans le paysage. Les deux couleurs, le gris du béton et le rouille du métal, se marient harmonieusement avec les éléments naturels en présence, la terre ou les champs de céréales et les arbres.
- Le caisson en métal est d'une hauteur réduite. Il s'appuie sur des piles ovales et côniques qui répondent bien aux différentes situations d'appui dans la plaine, sur les voies de chemin de fer et près de la Venoge. Le dessous du tablier est soigné et façonné de plans qui confèrent une plus grande qualité à la vue du dessous du pont. Les culées, traitées de manière minimale, émergent d'un talus. Elles devront être légèrement retravaillées pour masquer l'espace entre l'extrémité de la poutre et le mur de culée.
- La paroi anti-bruit en verre est fixée à des profils métalliques qui se greffent sur les côtés biaisés du tablier.
- L'ensemble confère à l'ouvrage une évidence et une belle élégance. Il table sur un parti formel minimal afin de s'insérer discrètement dans le paysage. Les détails soignés témoignent d'une grande maîtrise formelle et technique.
- La paroi anti-bruit nécessite une démarche d'optimisation.
- La position de la conduite d'évacuation des eaux doit être choisie de manière à en minimiser l'impact visuel.

Expertise fondation et géotechnique :

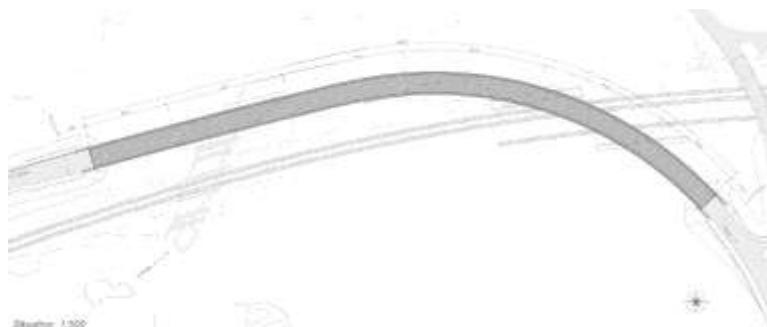
- Les tassements différentiels peuvent être compensés par des relevages / abaissements des appuis.

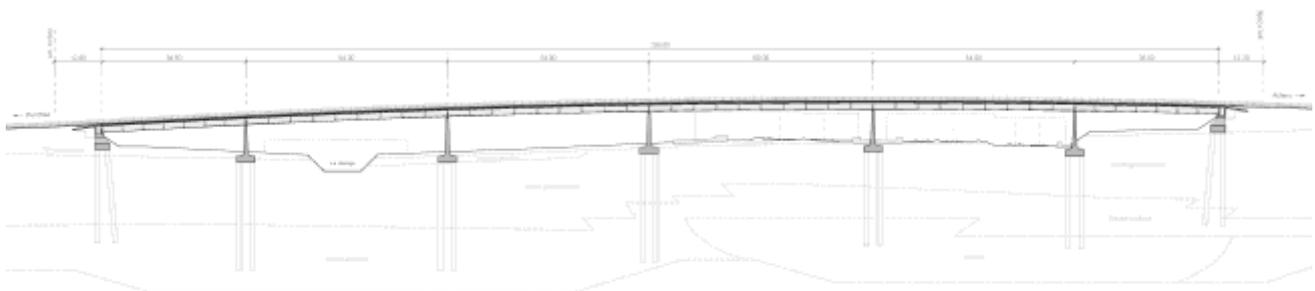
Expertise d'ordre hydraulique, environnemental et d'intégration dans le site du point de vue paysager :

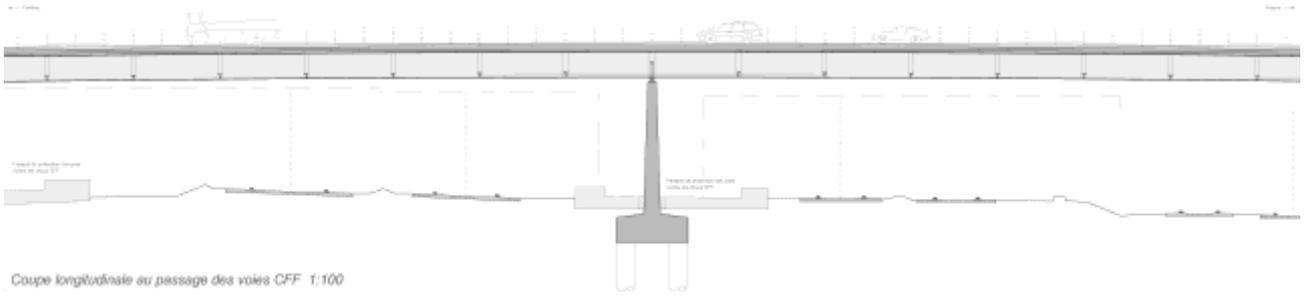
- Projet le mieux noté sur l'ensemble des critères fixés du SESA et du SFFN.
- Projet qui garantit les contraintes de gabarit hydraulique.
- Néanmoins, d'un point de vue environnemental, ce projet, tout comme les six projets retenus au 2^{ème} tour de jugement, n'a pas fait l'objet d'une intégration des mesures de compensation environnementale spécifique à la réalisation du viaduc sur la Venoge qui était le respect de la mise en œuvre de la mesure « revitalisation de la Venoge et création d'une zone humide, aménagement d'un bassin de rétention des eaux pluviales, ainsi que les aménagements visant à maintenir des passages sécurisés pour la faune.

Chiffrage du projet selon l'expert :

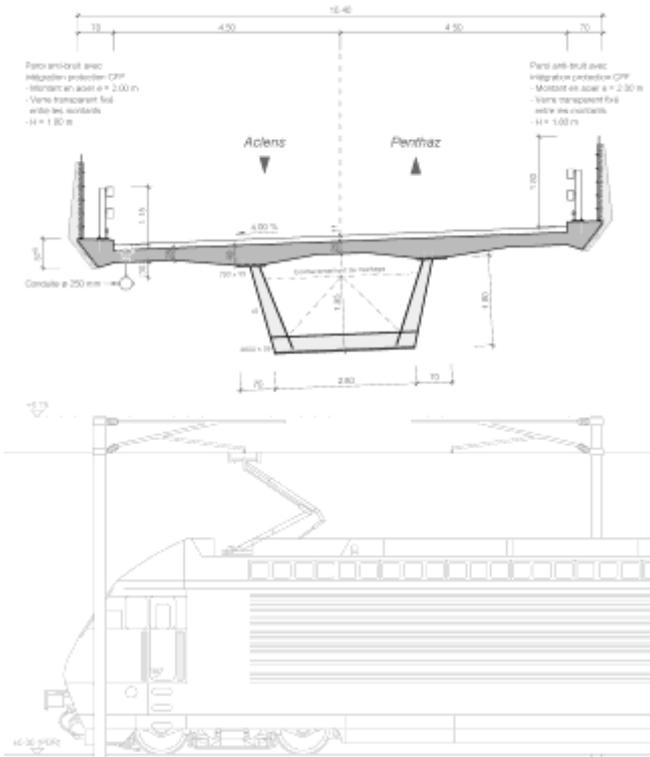
- CHF 7,433 millions (CHF 2'747.— / m2).



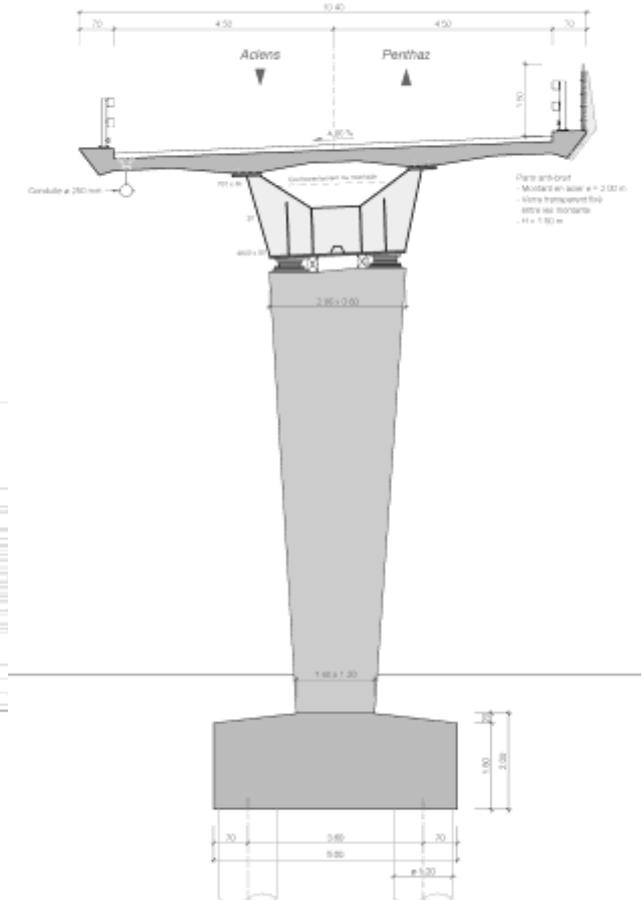




Coupe longitudinale au passage des voies CFF 1:100



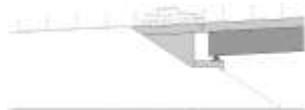
Coupe transversale en travée sur CFF 1:50



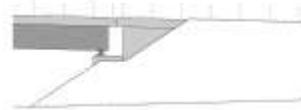
Coupe transversale sur appui hors CFF 1:50



Coupe longitudinale cutée Penthaz 1:100



Elevation cutée Penthaz 1:100



Elevation cutée Aclens 1:100



Coupe longitudinale cutée Aclens 1:100

Qualité de la structure porteuse :

- Le projet est relativement classique avec un tablier en béton armé précontraint.
- Le choix d'un caisson assez mince est convaincant. Malgré la nécessité d'augmenter l'épaisseur des âmes et de la dalle inférieure proche des piles, la section demeure encore efficace et adaptée pour la reprise des actions
- Les dimensions choisies sont pertinentes et ne comportent pas une augmentation excessive du poids de l'ouvrage par rapport à des sections caisson en béton précontrainte plus classiques.
- Les formes sont très soignées, mais le dessin n'est pas toujours en adéquation avec la sobriété recherchée du projet.

Economie du projet :

- La section transversale est robuste, avec une bonne réponse vis-à-vis de sa durabilité et de l'entretien.
- La méthode de construction proposée, requerrant des appuis provisoires fondés sur pieux, n'est pas très convaincante.

Architecture :

- L'ouvrage fait partie de la famille des ponts caissons. Il est relativement fin et élégant dans ses proportions notamment pour les porte-à-faux de la dalle de roulement. Les piles sont intéressantes, elles permettent de résoudre la difficulté de géométrie entre le cours d'eau, les voies CFF tout en répondant aux contraintes statiques du pont et à leur différence de hauteur selon leur positionnement dans le terrain. Les culées sont très soignées et sont en adéquation avec le type de pont.
- Si l'ensemble du projet est très maîtrisé, il ne découle pas cependant d'une interactivité forte entre ingénieur et architecte. Les points de contact entre les deux parties sont très ponctuels, piles, culées, etc...; il n'y a pas de recherches communes à proprement parler sur la statique du pont.
- Un certain nombre de détails ne sont pas traités dans une vision plus globale.
- Des rajouts restent non intégrés à l'ensemble : notamment les canalisations des eaux d'écoulement, les glissières de sécurité et la paroi antibruit. Cette dernière semble très massive par rapport au site et selon le type de traitement, la tôle pourrait éblouir le conducteur ou les habitants du village.
- Le raccord entre la paroi antibruit du pont et la paroi antibruit le long de la route n'est pas résolu.
- Si le jury reconnaît le sérieux du projet il regrette cependant que le rapport architecte/ingénieur n'ait pas été plus étroit pour déboucher sur des solutions nouvelles.

Expertise fondation et géotechnique :

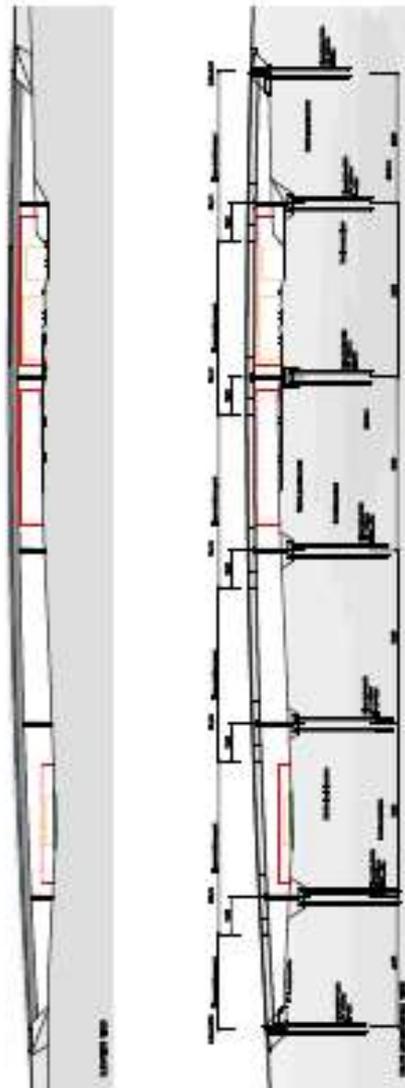
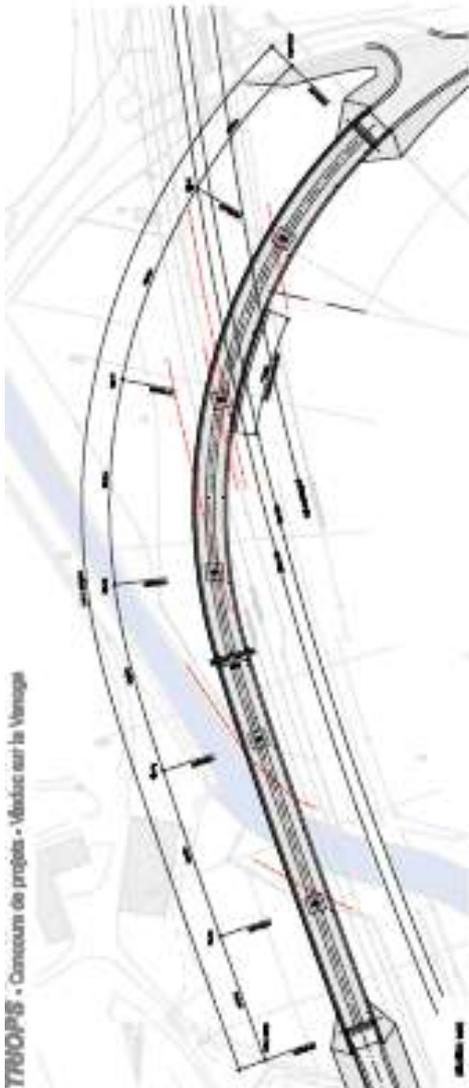
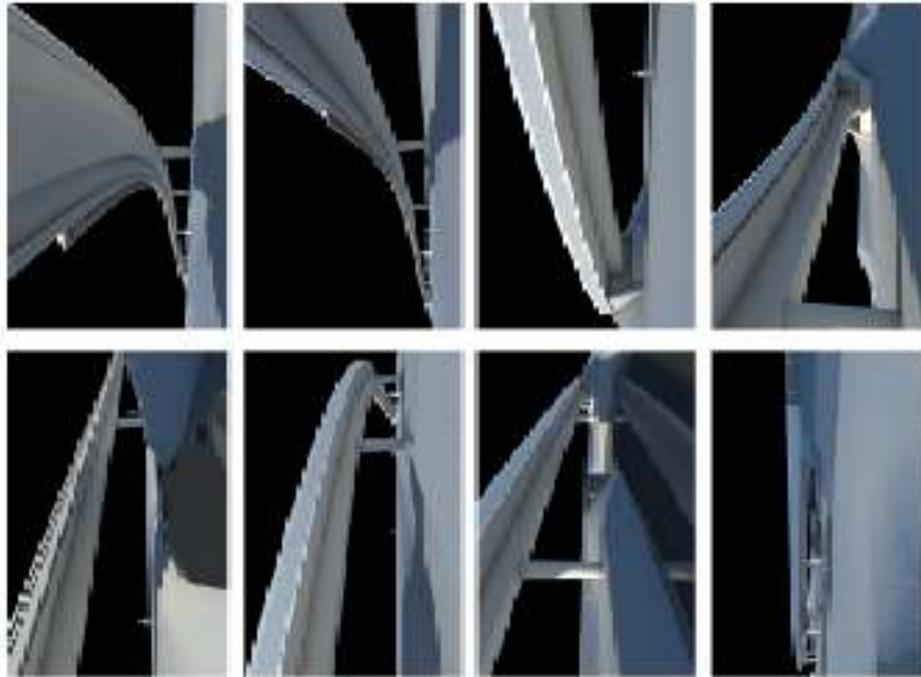
- Le projet propose des piles encastrées dans la superstructure de l'ouvrage. Les tassements et tassements différentiels ne peuvent pas être compensés par un relevage des appuis, sauf sur les culées. Dès lors, il y a lieu de les évaluer avec précision et de les inclure dans les calculs de la superstructure.

Expertise d'ordre hydraulique, environnemental et d'intégration dans le site du point de vue paysager :

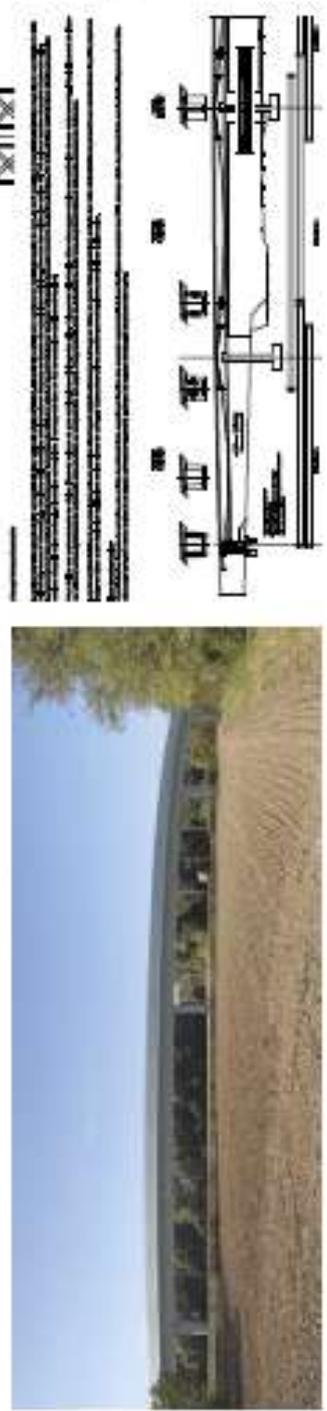
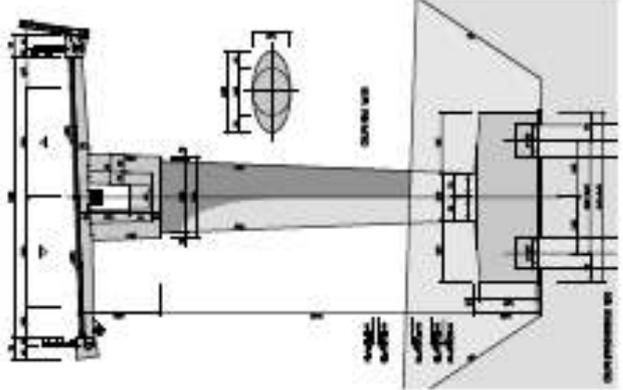
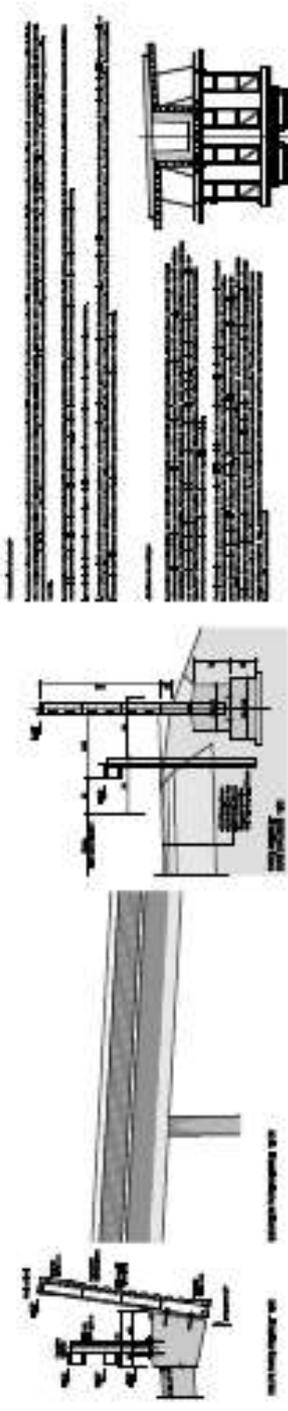
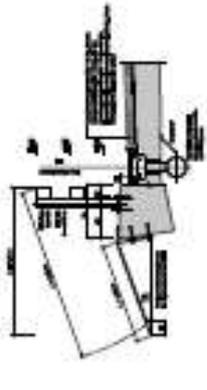
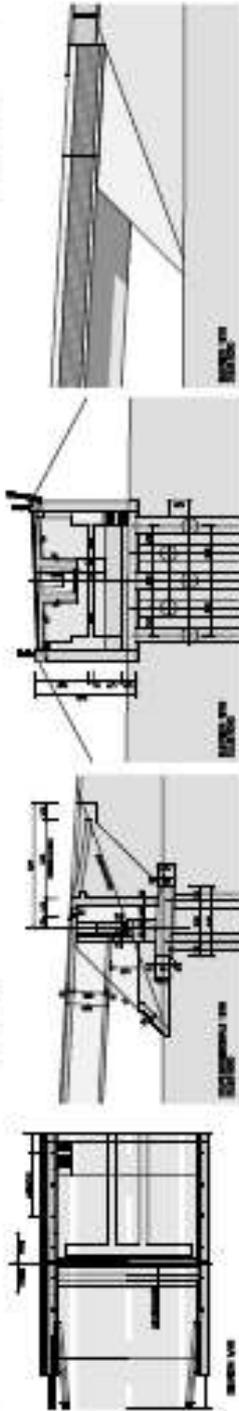
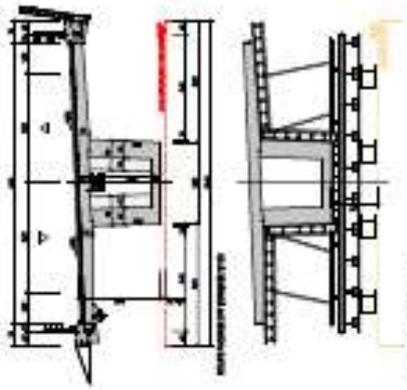
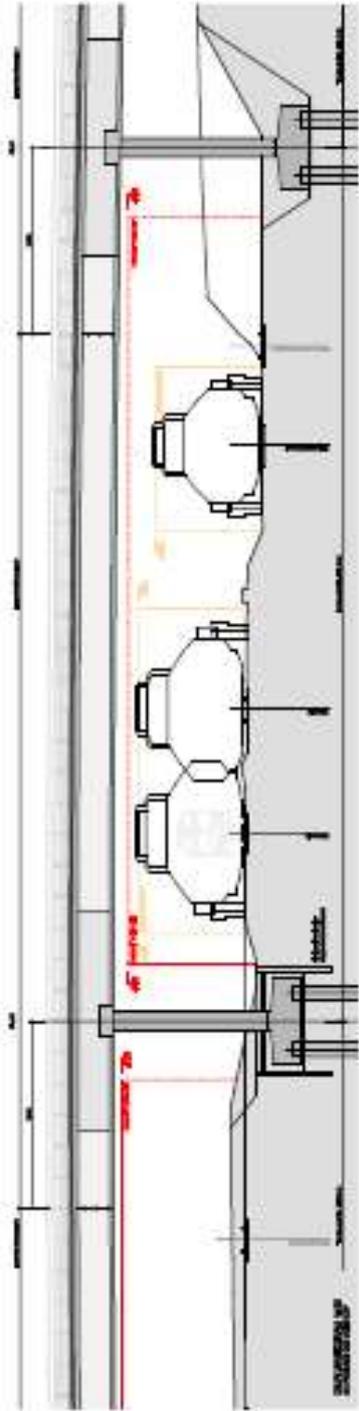
- Projet qui ne garantit que partiellement les contraintes de gabarit hydraulique en phase de chantier (espace libre de 15 m et de 4,5 m en hauteur).
- En phase de chantier, une pile intermédiaire est préconisée dans le cours de la Venoge.
- D'un point de vue environnemental, ce projet, tout comme les six projets retenus au 2^{ème} tour de jugement, n'a pas fait l'objet d'une intégration des mesures de compensation environnementale spécifique à la réalisation du viaduc sur la Venoge qui était le respect de la mise en œuvre de la mesure « revitalisation de la Venoge et création d'une zone humide, aménagement d'un bassin de rétention des eaux pluviales, ainsi que les aménagements visant à maintenir des passages sécurisés pour la faune ».

Chiffrage du projet selon l'expert :

- CHF 9,353 millions (CHF 3'340.— / m2).



TRIOPS - Concours de projets - Vladuc sur la Venoge



3^{ème} RANG - PROJET N° 06 - "INTÉGRAL" – Pont mixte avec poutre-treillis métallique
3^{ème} PRIX

Qualité de la structure porteuse :

- Le choix d'une structure intégrale sans joints de chaussée est pertinent et avantageux compte tenu du fait que la structure est mixte, du rayon de courbure relativement petit et de la longueur du pont.
- La structure mixte a un poids modéré, ce qui est très favorable vis-à-vis des fondations.
- Le projet devrait être adapté pour considérer la largeur de la route exigée.
- Si la solution est très attractive et répond à certain nombre de contraintes techniques, l'ouvrage est cependant très sensible aux charges excentrées.
- L'ensemble de la torsion est reprise aux culées et par sa forme en plan.
- Les appuis sur les piles sont encore à approfondir dans leurs détails.

Economie du projet :

- Le pont intégral est une solution économique et intéressante vis-à-vis de la maintenance et de l'entretien du pont.
- La solution mixte permet de réduire les coûts des fondations et de la construction de l'ouvrage (pas de piles provisoires).
- Les nœuds et les détails de soudure peuvent avoir une influence non négligeable dans le coût de construction de l'ouvrage, mais également dans leur maintenance à long terme.

Architecture :

- C'est un pont mixte relativement classique à treillis spatial. Cette option confère au pont une certaine légèreté due à la transparence recherchée et à la diversité des matériaux en jeu et de leur stratification. Si les piles s'affranchissent du site, la pile entre les voies CFF est inadéquate dans son aspect car totalement différente des autres. L'unité de structure et sa hauteur statique constante malgré les portées variables lui confère une certaine élégance.
- Le dessin des culées est en adéquation avec le type d'ouvrage.
- Les glissières sont rapportées à l'ouvrage ainsi que la paroi antibruit. Il se peut que la structure pour maintenir les parois antibruit entre en conflit optiquement avec le treillis spatial sous jacent.

Expertise fondation et géotechnique :

- Le projet propose des piles encastrées dans la superstructure de l'ouvrage. Les tassements et tassements différentiels ne peuvent pas être compensés par un relevage des appuis, sauf sur les culées. Dès lors, il y a lieu de les évaluer avec précision et de les inclure dans les calculs de la superstructure.

Expertise d'ordre hydraulique, environnemental et d'intégration dans le site du point de vue paysager :

- Projet qui ne garantit que partiellement les contraintes de gabarit hydraulique en phase de chantier (espace libre de 15 m et de 4,5 m en hauteur).
- En phase de chantier, une pile intermédiaire est préconisée dans le cours de la Venoge.
- D'un point de vue environnemental, ce projet, tout comme les six projets retenus au 2^{ème} tour de jugement, n'a pas fait l'objet d'une intégration des mesures de compensation environnementale spécifique à la réalisation du viaduc sur la Venoge qui était le respect de la mise en œuvre de la mesure « revitalisation de la Venoge et création d'une zone humide, aménagement d'un bassin de rétention des eaux pluviales, ainsi que les aménagements visant à maintenir des passages sécurisés pour la faune.

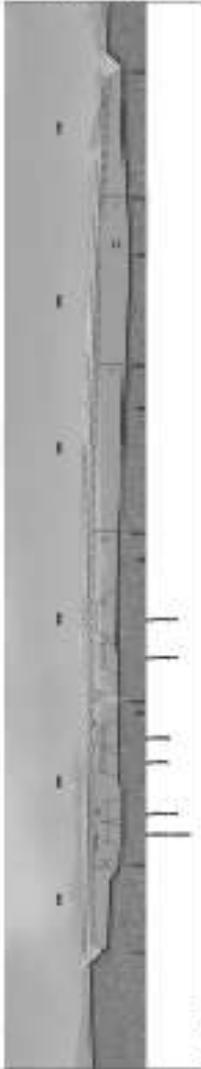
Chiffrage du projet selon l'expert :

- CHF 8,794 millions (CHF 3'664.— / m2).

I N T E G R A L



Vue du plan



Elevation

L'Etat de Vaud a financé la construction de l'ouvrage à hauteur de 80% (le reste étant financé par le canton de Fribourg). L'Etat de Vaud a financé la construction de l'ouvrage à hauteur de 80% (le reste étant financé par le canton de Fribourg). L'Etat de Vaud a financé la construction de l'ouvrage à hauteur de 80% (le reste étant financé par le canton de Fribourg).



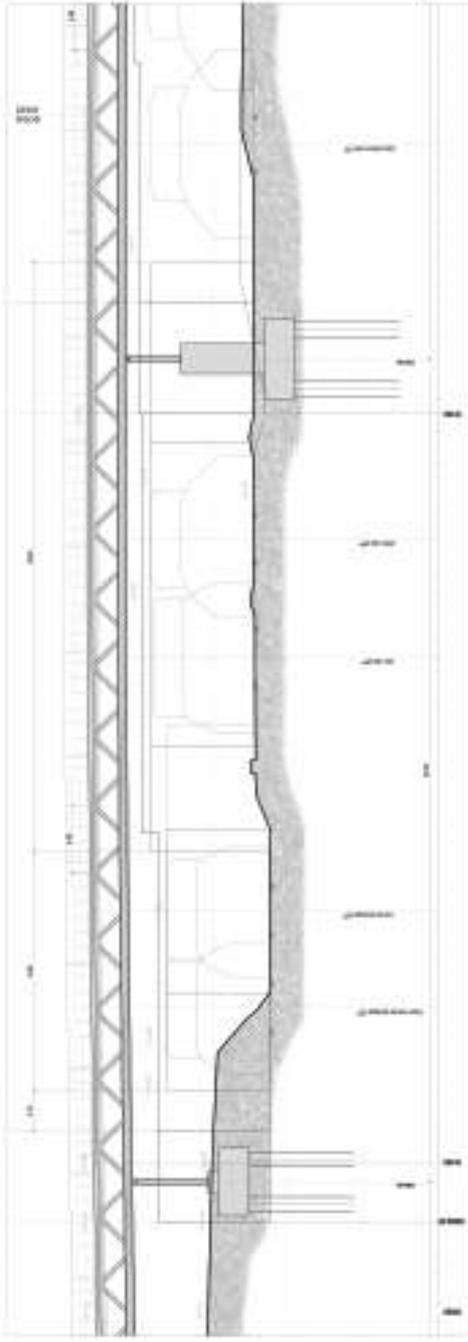
Photomontage 1



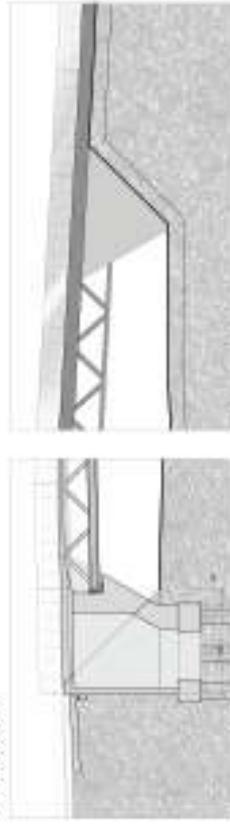
Photomontage 2

Concours de projets du viaduc sur la Venoge RC 117

I N T E G R A L



Coupe longitudinale

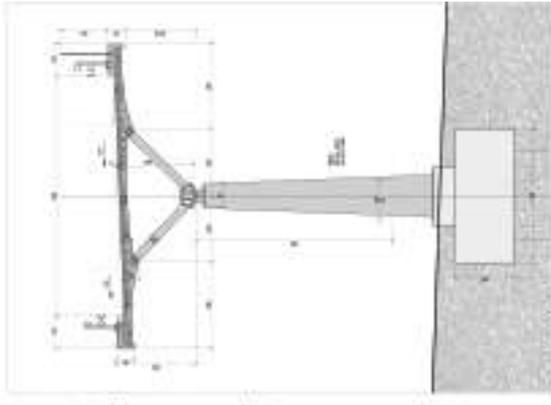


Coupe sur le culée

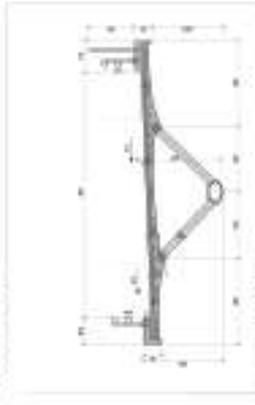
Erection de la voûte



Préparatifs 8

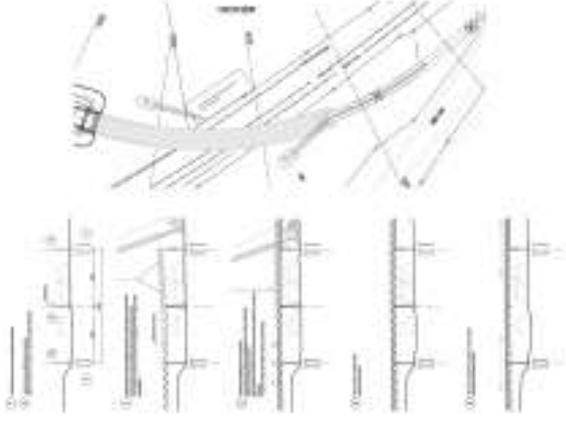


Tracé devant piles



Coupe sur axes brylles

NOTES - voir aussi p. 10 et 10 bis
 1. Les dimensions indiquées sont des dimensions moyennes.
 2. Les dimensions indiquées sont des dimensions moyennes.
 3. Les dimensions indiquées sont des dimensions moyennes.
 4. Les dimensions indiquées sont des dimensions moyennes.
 5. Les dimensions indiquées sont des dimensions moyennes.
 6. Les dimensions indiquées sont des dimensions moyennes.
 7. Les dimensions indiquées sont des dimensions moyennes.
 8. Les dimensions indiquées sont des dimensions moyennes.
 9. Les dimensions indiquées sont des dimensions moyennes.
 10. Les dimensions indiquées sont des dimensions moyennes.



Conception de montage

Concours de projets du viaduc sur la Venoge RC 117

Qualité de la structure porteuse :

- La structure est caractérisée par un geste très intéressant et constitue une réponse possible aux différentes exigences. Le tablier est constitué par une dalle plissée asymétrique en béton précontraint avec une section transversale non conventionnelle et assez élégante.
- Cependant, la forme de la section n'est pas très efficace pour la reprise des charges et n'est pas complètement justifiée pour ce pont. La position très excentrée du centre de torsion engendre des moments de torsion significatifs sous charges permanentes et sous charges de trafic. En outre, l'interprétation du fonctionnement statique (torsion uniforme avec flux de cisaillement et cellules qui se superposent) n'est pas pertinente (superposition des flux des cellules à certains endroits) et les flèches calculées semblent être sous-estimées.
- La position des fondations et des pieux n'est pas optimisée (excentricité par rapport à la résultante des charges).
- La position des câbles de précontrainte par rapport à la surface exposée aux sels de déverglaçage n'est pas optimale pour ce qui concerne la durabilité de l'ouvrage.

Economie du projet :

- Le tablier, peu efficace statiquement, est environ 25% plus lourd que celui d'une solution conventionnelle.
- Le poids relativement élevé du tablier rend les fondations plus coûteuses que celles d'autres solutions.

Architecture :

- Ce projet s'appuie sur la situation particulière de l'ouvrage et met en valeur d'une part le tracé courbe de la voie et la présence unilatérale de la paroi antibruit. Le profil proposé est asymétrique et comprend une partie massive qui fait office de protection contre le bruit et une partie en porte-à-faux qui s'ouvre vers l'intérieur du virage, formant une sorte de demi-auge. Le viaduc s'intègre au paysage et tient compte la situation particulière de transition entre colline et plaine.
- La perception de l'ouvrage est intéressante, car ce parti permet de réduire la massivité du viaduc du côté du village et de donner une épaisseur très fine de l'autre. Les piles reprennent de manière subtile les différents plans du tablier et du fait de leur largeur réduite s'insèrent habilement dans les différentes situations. Le dessous de l'ouvrage, composé d'un plan plié est bien résolu. L'unité de matière confère une élégance tranquille qui souligne le geste tridimensionnel.
- L'élégance du projet devrait souffrir des nécessaires ajouts des barrières de sécurité sur le côté plein du viaduc. Le dessin des culées avec de grands murs d'ailes est simple mais ne reprend pas l'asymétrie de la proposition.

Expertise fondation et géotechnique :

- Le projet propose des piles encastrées dans la superstructure de l'ouvrage. Les tassements et tassements différentiels ne peuvent pas être compensés par un relevage des appuis, sauf sur les culées. Dès lors, il y a lieu de les évaluer avec précision et de les inclure dans les calculs de la superstructure.

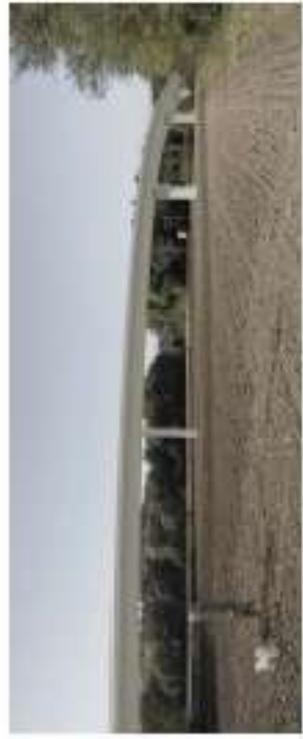
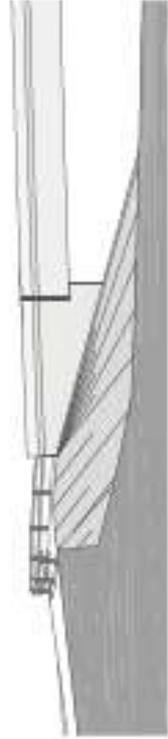
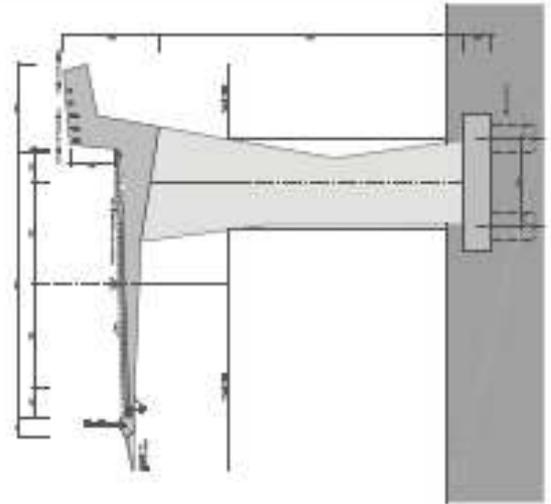
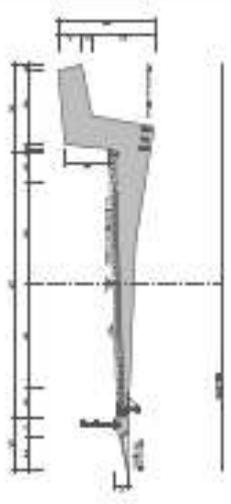
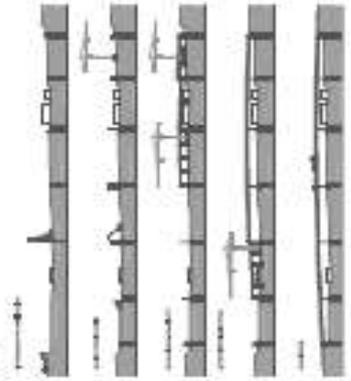
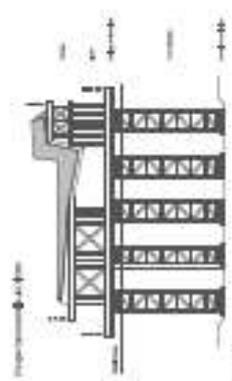
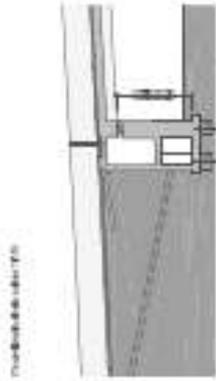
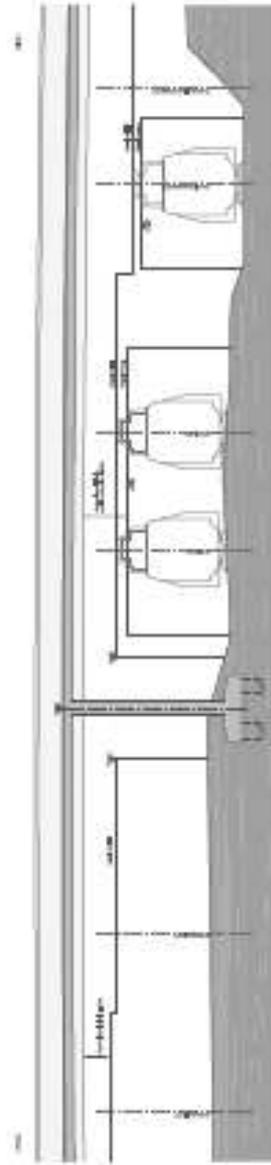
Expertise d'ordre hydraulique, environnemental et d'intégration dans le site du point de vue paysager :

- Projet qui garantit les contraintes de gabarit hydraulique.
- D'un point de vue environnemental, ce projet, tout comme les six projets retenus au 2^{ème} tour de jugement, n'a pas fait l'objet d'une intégration des mesures de compensation environnementale spécifique à la réalisation du viaduc sur la Venoge qui était le respect de la mise en œuvre de la mesure « revitalisation de la Venoge et création d'une zone humide, aménagement d'un bassin de rétention des eaux pluviales, ainsi que les aménagements visant à maintenir des passages sécurisés pour la faune.

Chiffrage du projet selon l'expert :

- CHF 8,86 millions (CHF 3'055.— / m2).

Concours projet Vladuc sur la Venoge RC 177 : côté cour - côté jardin



Qualité de la structure porteuse :

- Le tablier en béton armé précontraint a une section en auge très élégante.
- Cependant, les dimensions ne sont pas convaincantes et la dalle de roulement est trop mince.
- La conception des piles devrait être sensiblement modifiée afin de garantir un comportement satisfaisant de l'ouvrage tant sous conditions de service que à la ruine.
- Les conséquences de l'impact d'un véhicule contre les nervures devraient être étudiées (rétention du véhicule, conséquences structurales pour le pont).
- L'absence d'entretoises reporte d'importants efforts sur les piles.

Economie du projet :

- La structure a besoin de changements significatifs afin d'être statiquement viable. Ceci remet en cause l'étude économique apportée.
- La méthode de construction n'a pas été étudiée. Elle peut avoir des incidences importantes sur le coût final du projet.
- La structure porteuse est très exposée aux sels de déverglaçage et les dimensions ne sont pas suffisantes pour assurer une bonne durabilité.

Architecture :

- C'est un projet très aérien qui s'intègre avec finesse dans le site. Il associe deux géométries différentes qui se superposent. En lieu de piles radiantes les piles proposées reprennent le parallélisme donné par la géométrie des voies CFF et du cours d'eau La Venoge tout en laissant le tracé du pont inchangé.
- C'est un projet total qui cherche à résoudre en un seul dessin les divers problèmes de construction, de parapets de sécurité, de parois antibruit, etc...
- On est proche d'un aqueduc dans l'intention; c'est une auge suspendue. Ainsi le traitement du dessous du pont très soigné fait partie intégrante de cette volonté d'un projet total.
- Si le dessin de la dalle semble non conventionnel le pont fait cependant partie de la famille des dalles plissées avec des sections assez classiques. La statique n'est donc pas en soi "révolutionnaire" mais l'image qui en découle est innovante et proche de l'intention du maître d'ouvrage.
- Si la dalle de roulement tant soit peu trop mince grosso modo fonctionne, (déformations raisonnables, compensation adéquate des déformations dans le tablier, sections assez classiques...) il n'en va pas de même pour les piles qui sont trop souples et trop minces à la base. Probablement, il faudra les épaissir de façon conséquente ce qui modifie en profondeur les caractéristiques du projet.
- Le jury déplore les faiblesses statiques qui prêteritent la faisabilité du projet. Dans l'ensemble les documents remis sont peu étoffés se qui rend l'analyse des différents domaines délicate.
- Par ailleurs l'inclinaison des parapets ne répond pas aux normes de sécurité, mais il serait assez facile de résoudre ce dernier point en y intégrant le dessin d'une glissière.

Expertise fondation et géotechnique :

- Le projet propose des piles encastrées dans la superstructure de l'ouvrage. Les tassements et tassements différentiels ne peuvent pas être compensés par un relevage des appuis. Dès lors, il y a lieu de les évaluer avec précision et de les inclure dans les calculs de la superstructure.

Expertise d'ordre hydraulique, environnemental et d'intégration dans le site du point de vue paysager :

- Ce projet ne peut être objectivement jugé sur l'aspect du gabarit hydraulique par le manque indéniable d'informations permettant une analyse exhaustive. En outre, il n'y a aucune description en phase chantier de construction du pont enjambant la Venoge.
- D'un point de vue environnemental, ce projet, tout comme les six projets retenus au 2^{ème} tour de jugement, n'a pas fait l'objet d'une intégration des mesures de compensation environnementale spécifique à la réalisation du viaduc sur la Venoge qui était le respect de la mise en œuvre de la mesure « revitalisation de la Venoge et création d'une zone humide, aménagement d'un bassin de rétention des eaux pluviales, ainsi que les aménagements visant à maintenir des passages sécurisés pour la faune.

Chiffrage du projet selon l'expert :

- CHF 8,721 millions (CHF 3'115.— / m2).

