Zeitschrift: IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH Kongressbericht

Band: 11 (1980)

Artikel: Recherche sur l'esthétique des ponts-types

Autor: Grelu, Henri / Bernard-Gely, Anne / Lauras, Michel

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-11236

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

I

Recherche sur l'esthétique des ponts-types

Forschung über Aesthetik der Standardbrücken

Research into Aesthetics of Standard Bridges

HENRI GRELU
Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées
S.E.T.R.A.
Bagneux, France

ANNE BERNARD-GELY
Ingénieur des Ponts et Chaussées
S.E.T.R.A.
Bagneux, France

MICHEL LAURAS
Ingénieur des Travaux Publics de l'Etat
S.E.T.R.A.
Bagneux, France

RESUME
La majorité des ponts construits en France actuellement sont des ouvrages de taille modeste, dont le projet est élaboré à partir d'éléments standardisés proposés par le S.E.T.R.A. Pour ces ouvrages-types, la recherche esthétique est incluse dans la méthodologie même de l'étude de l'ouvrage: choix du type et composition des éléments -types.

ZUSAMMENFASSUNG
Die meisten der heute in Frankreich aufgebauten Brücken sind mittelgrosse und nach Standardelementen geplante Brücken. Diese Elemente wurden von S.E.T.R.A. entworfen. Bei diesen Standardbrücken ist die Forschung bezüglich Aesthetik in der Projektierungsmethode berücksichtigt worden: Wahl des Brückentyps und Zusammensetzung der Standardelemente.

SUMMARY
At the present time most of the bridges built in France are of middle size, the draft of which is made from standard elements proposed by the S.E.T.R.A. For these standard bridges, aesthetic research is included in the very methodology of the structure study: selection of the type and composing of the standard elements.

Nous ne parlerons pas des grands ouvrages pour lesquels le Maître d'Ouvrage peut confier l'étude technique et architecturale ainsi que l'exécution à des personnes (projeteurs, entreprise, ...) compétentes, car le coût autorisé n'est en général pas trop limité.

Nous parlerons plutôt de ces ouvrages anonymes, de longueur modeste, que l'on construit chaque année à plus de 1 000 exemplaires en France. Pour ces ponts, le Maître d'Ouvrage ne dispose que d'une somme d'argent ne dépassant pas un plafond limité et n'a donc qu'un seul objectif, outre le respect de la sécurité : construire au moindre coût. C'est pour ces ouvrages que le S.E.T.R.A., en analysant d'un point de vue fonctionnel les différentes parties d'un pont, a développé pour chacune d'entre elles une méthodologie d'étude avec programmes de calcul et dessins automatiques associés et a rédigé des dossiers-pilotes d'éléments-types standardisés. La combinaison de ces dossiers-pilotes permet de projeter des ouvrages dans leur totalité depuis les fondations jusqu'aux équipements, en résolvant les problèmes sur mesure grâce à la souplesse du calcul et du dessin automatiques : ce sont les ponts-types ; ils représentent environ 60 % des ponts construits actuellement en France.

Leur étude architecturale est donc différente de celle des grands ponts. Est-il possible de projeter un ouvrage agréable d'aspect, s'insérant correctement dans le site tout en étant à la portée d'une entreprise de technicité moyenne, de préférence locale ? C'est pour répondre à cette interrogation qu'a été élaborée une méthodologie de l'étude de ces types de ponts.

1. METHODOLOGIE D'UNE ETUDE D'OUVRAGES COURANTS

Nous distinguerons trois phases :

- recueil des données y compris celles qui seront déterminantes pour un choix esthétique ;
- choix d'une structure répondant aux contraintes techniques, esthétiques et économiques ;
- composition des différents éléments standard et étude de détail de chaque élément.

a) Recueil des données

Le projeteur doit tout d'abord recenser le maximum de données qui, d'ailleurs, ne sont pas forcément indépendantes :

- données relatives à la destination de l'ouvrage lui-même : largeur, charges, équipements, ... ;
- données relatives à la nature des obstacles franchis : dimensions de la brèche, zones où les appuis peuvent être disposés, dimensions du gabarit à respecter, obligation ou non de conserver le trafic au cours des travaux, ... ;
- données géotechniques : quel type de fondations à adopter ?, peut-on bénéficier des réactions horizontales du terrain ou pas ? ... ;
- données relatives à l'environnement : deux ouvrages semblables et de mêmes dimensions n'auront pas la même apparence suivant qu'ils seront construits au sein d'une ville industrielle ou au milieu de la campagne. La texture urbaine d'une ville industrielle peut rendre acceptable, voire même agréable, un ouvrage qui serait choquant en rase campagne. D'autre part, les ouvrages doivent être étudiés à partir de points de vue qui peuvent être considérés comme très probables. Généralement, l'usager de la voie portée par l'ouvrage sera peu concerné par son aspect ; par contre, dans le cas d'ouvrages hors agglomération, le point de vue à considérer sera celui des automobilistes circulant au niveau inférieur ; quant aux ouvrages urbains, il y a lieu d'envisager des points de vue variés.

b) Choix d'un type de structure

La seconde phase consiste à inventorier, à l'aide de silhouettes, les différents types de structure techniquement envisageables et à choisir celle qui répond le mieux aux résultats de l'analyse faite lors de la première phase.

Il y a lieu de remarquer que le choix du matériau prédominant (béton ou métal) est déterminant pour l'aspect final de l'ouvrage. En effet, dans le cas du béton, il y a unité de la matière dans l'ensemble de l'ouvrage alors que, dans le cas de l'acier, il y a diversité de la matière et grande latitude dans le choix de la couleur.

c) Composition et étude de détail des éléments de la structure

Le projeteur pourra ensuite composer la structure avec les différents éléments, par exemple les éléments-types proposés par le S.E.T.R.A. dont le calcul est automatisé et étudier la façon d'harmoniser les formes de ces différents éléments : il y aura corrélation, par exemple, entre la forme de la pile et le profil transversal de la dalle, entre le profil transversal de la dalle et celui de la corniche, ...

Il faudra également étudier les proportions de chaque élément, puis des éléments les uns par rapport aux autres. Les dossiers-pilotes ne donnent pas une forme figée à l'élément-type considéré (tablier, appui, corniche, garde-corps, ...) mais propose différentes formes acceptables au gré du projeteur. Par exemple, le dossier PSI.DP (passage supérieur ou inférieur en dalle précontrainte) a permis de construire des ponts-dalles à intrados courbe dans le sens transversal.

C'est à ce stade de la conception de l'ouvrage qu'aucun détail ne devra être oublié : étanchéité, écoulement des eaux, choix des parements, ..., car un oubli peut nuire de manière importante à l'aspect ultérieur de l'ouvrage.

On voit donc que le projeteur peut combiner le choix du type d'ouvrage avec la souplesse de l'agencement des éléments-types en fonction des impératifs techniques de l'ouvrage. De plus, la méthodologie présentée ici concerne l'étude complète de l'ouvrage et pas seulement l'étude esthétique ; c'est ce type de méthodologie qu'un bon projeteur sera amené à suivre.

2. EXEMPLE

Pour illustrer la démarche présentée ci-dessus, nous allons étudier un cas classique : celui d'une autouroute à 2 fois 3 voies en site rural.

a) Recueil des données

- l'ouvrage devra porter une voie départementale d'une largeur utile de 10 m ;
- l'autouroute à franchir est pratiquement au niveau du terrain naturel ; la largeur de plate-forme est de 34 m (terre-plein central de 5 m) et le biais de franchissement est peu accusé ; le gabarit à dégager est de 4,85 m ;
- le sol sera supposé de qualité moyenne : grave compacte à 2 m de profondeur ;
- le site est rural et le relief peu accusé. Pour ce genre de site, la silhouette est déterminante : l'ouvrage devra être de forme simple ; il sera souhaitable de ménager de larges ouvertures pour dégager la perspective.

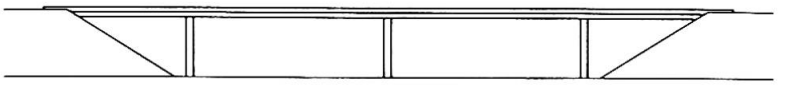
b) Choix d'un type de structure

Cette deuxième phase consiste à recenser les différentes structures techniquement envisageables et à choisir celle qui paraîtra la mieux adaptée.

Nous envisagerons successivement des ouvrages à 4, 3, 2 et 1 travées, les ouvrages à 5 travées et plus pouvant être écartés compte tenu de la largeur modérée de la plate-forme.

– 4 travées

Cette structure, très courante, ne présente aucun problème technique du fait de la longueur modérée des travées. De plus, la largeur du terre-plein central permet sans difficulté l'implantation d'un appui. Du point de vue de l'aspect, elle a l'inconvénient de trop fragmenter l'espace et de ne bien dégager ni la plate-forme, ni les abords. Cette solution est intéressante lorsque le respect du gabarit et des cotes des voies conduisant à limiter l'épaisseur du tablier. En outre, elle est compétitive économiquement.



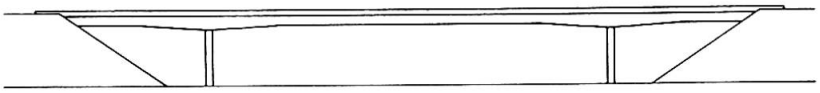
– 3 travées

Nous examinons maintenant le cas d'un ouvrage à 3 travées (avec travée centrale de longueur voisine de 30 m). Du fait que l'ouvrage ne comporte pas d'appui sur le terre-plein central, son choix serait justifié si une largeur réduite de ce dernier ne permettait pas l'implantation d'un appui : ce n'est pas le cas ici.

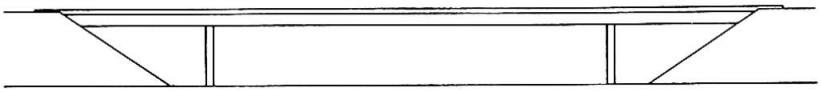
Tablier en béton : dans le cas d'une dalle pleine, celle-ci doit comporter des goussets sur appui ou bien être de hauteur variable ; la solution de la dalle nervurée de hauteur constante peut être aussi envisageable. Pour des raisons mécaniques (risques de soulèvement des abouts), les travées de rive doivent avoir une longueur minimale parfois supérieure à la longueur strictement nécessaire géométriquement.

Ces solutions ne posent pas de problèmes d'exécution et ont l'avantage de dégager toute la partie centrale de la plate-forme. Mais, compte tenu du gabarit et des caractéristiques géométriques de la brèche considérée ici, elles ne sont intéressantes ni du point de vue technique, ni du point de vue économique (leur surcoût par rapport à la solution à 4 travées serait important).

dalle avec goussets sur appuis



dalle d'épaisseur constante ou tablier en ossature mixte

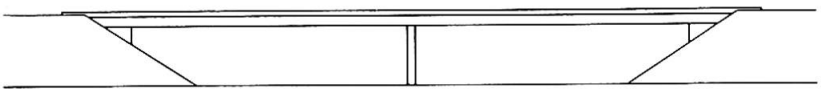


Tablier en ossature mixte : cette structure a les mêmes limites d'emploi que précédemment mais présente par contre l'avantage d'être construite sans échafaudage. De plus, du point de vue esthétique, elle permet des jeux de couleurs. Du point de vue économique, cette solution n'est pas intéressante isolément mais peut l'être dans le cas de lots assez importants.

– 2 travées

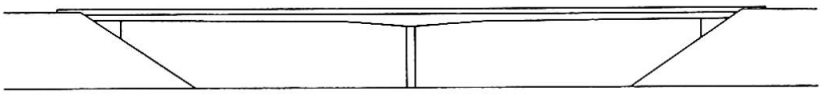
Ces solutions, comparées aux solutions à 3 travées, sont d'autant plus intéressantes que l'on peut réduire la longueur du tablier en avançant les piles-culées (voir schéma). La largeur suffisante du terre-plein central permet, sans difficulté, l'implantation d'un appui central.

dalle d'épaisseur constante



Ces structures, permettant un élargissement ultérieur de la plate-forme, sont également intéressantes du point de vue esthétique car elles ménagent de larges ouvertures et assurent une excellente visibilité (ce qui est particulièrement intéressant lorsque le tracé de l'autoroute est incurvé).

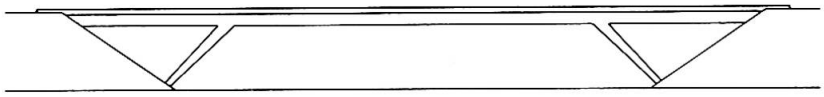
dalle avec goussets sur appui central



– 1 travée

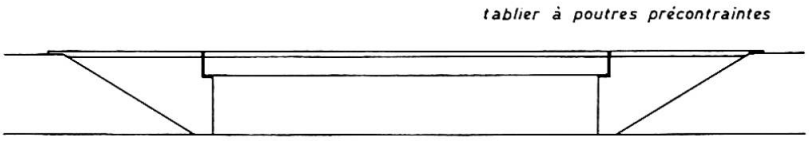
Cette structure ne peut être employée que sur des sols pouvant encaisser des réactions horizontales (en général sols rocheux). Du point de vue de l'esthétique, la silhouette est particulièrement élancée et permet un très bon dégagement de la plate-forme. Cette structure, qui diffère des autres structures courantes, sera d'autant plus appréciée de l'usager qu'elle sera bien en vue, par exemple près d'un point singulier du tracé (point haut, grand déblai, ...) et relativement isolée.

pont à béquilles



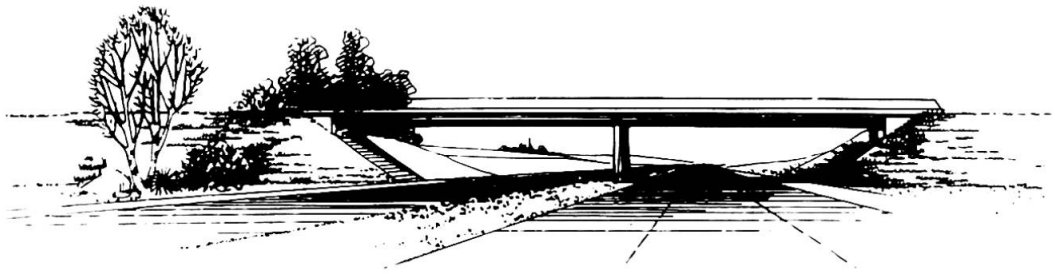
Du point de vue esthétique, cette structure peut être réussie. Du point de vue économique, elle peut être compétitive, si les caractéristiques du sol sont favorables (ce qui n'est pas le cas ici).

Cette structure, malgré sa simplicité technique de réalisation, est à écarter dans le cas présent en raison de l'épaisseur relativement élevée du tablier, d'où surcoût important des remblais d'accès et lourdeur d'aspect.



– *Solution retenue*

De la comparaison des différentes appréciations à la fois d'ordre technique, esthétique et économique, la solution à 2 travées en dalle de béton précontraint d'épaisseur constante parait bien adaptée au type de franchissement étudié. En effet, tout en ne posant aucun problème particulier au point de vue technique, elle semble répondre au mieux aux souhaits esthétiques définis précédemment.



c) Composition et étude des éléments de la structure

On a retenu une section transversale trapézoïdale (voir schémas). Cette disposition, de forme simple et d'exécution facile, figure au dossier PSI.DP ; elle a été choisie d'une part pour son aspect esthétique, et d'autre part pour sa bonne intégration dans l'ensemble de l'ouvrage.

Du fait des encorbellements de la section transversale, l'appui intermédiaire doit être disposé en retrait des bords libres de la dalle. Pour des raisons d'aspect, l'épaisseur de la pile doit être suffisante pour ne pas donner une impression de maigreur ; d'autre part, pour des raisons mécaniques, la pile doit avoir une longueur suffisante à sa base. Cet ensemble de considérations a conduit à adopter un des modèles du dossier P.P. (fruit positif aux extrémités, vide central pour aérer l'ensemble).

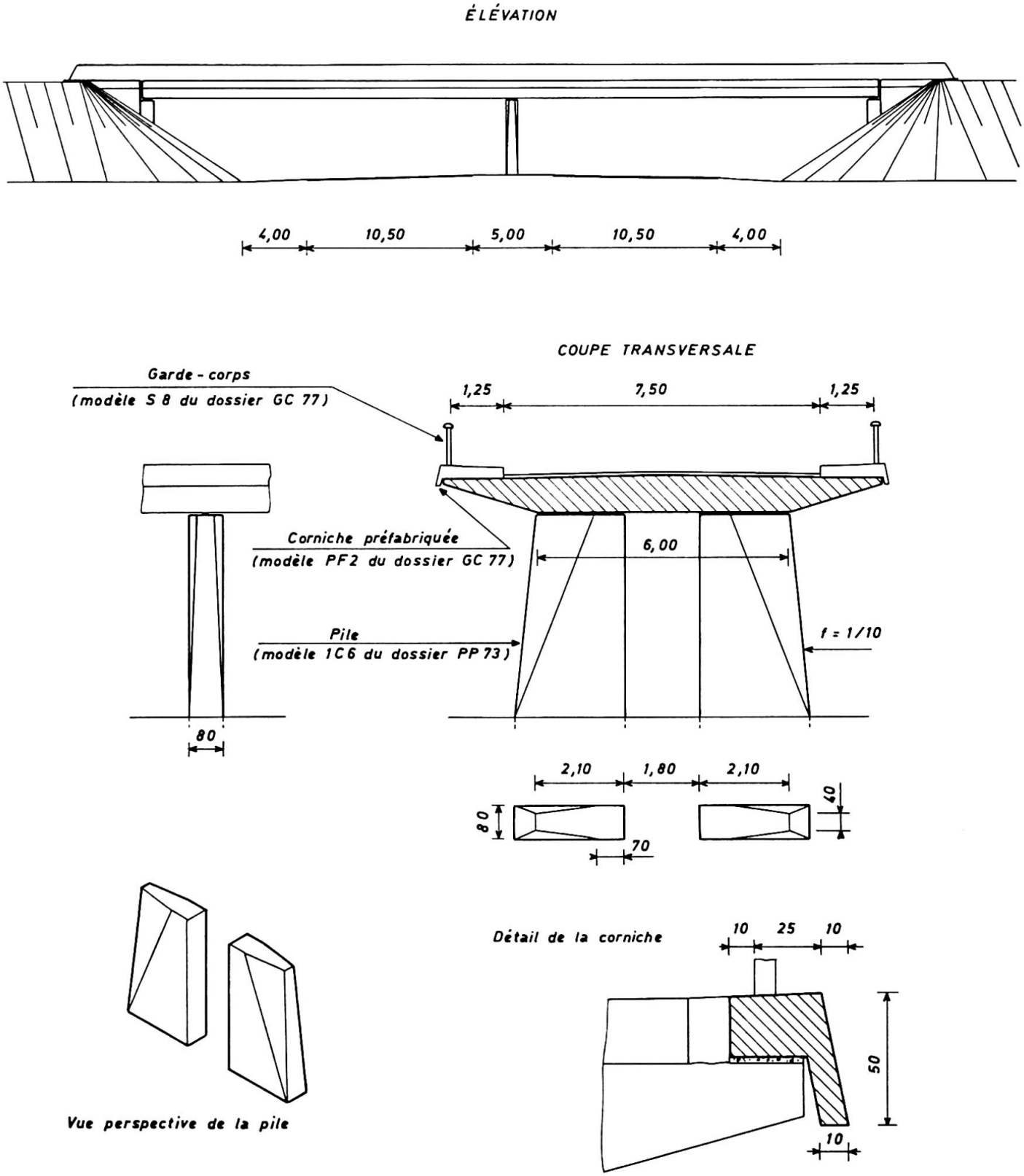
Les appuis d'extrémités sont des piles-culées apparentes, décrites au dossier-pilote P.P.

La corniche retenue est une corniche préfabriquée à fruit positif dont le modèle figure au dossier G.C. Le garde-corps est d'un type simple (S 8) adapté aux ouvrages en site rural, et faisant partie des modèles proposés par le dossier G.C.

CONCLUSION

Il ne saurait être question pour le projeteur de faire une étude particulière détaillée pour chaque pont courant. C'est pourquoi, le plus souvent, il est amené à choisir une solution standardisée parmi celles proposées par les dossiers-pilotes. L'étude architecturale est donc différente de celle des grands ouvrages et s'apparenterait plutôt à l'esthétique des objets industriels. Elle doit être entreprise dès le début de l'élaboration du projet et pour cela il faut, bien sûr, que le projeteur soit motivé : elle consiste essentiellement dans le choix du type d'ouvrage et dans la composition de ses différents éléments à partir de ceux présentés dans les dossiers-pilotes. De belles réalisations sont toujours possibles : les exemples ne manquent pas !

Bibliographie

- Conception des ponts, de G. GRATTESAT (chapitre V-1)
- Guide d'Esthétique pour ouvrages d'art courants (GUEST 69) - S.E.T.R.A.
- Les ponts-types du S.E.T.R.A. (1980).

DESSINS RELATIFS AU PROJET RETENU
(exemple proposé au § 2)