

# Gestion et entretien des ouvrages d'art

## Projet n°2 : AREA - A41N - Viaduc des Eparris



# Sommaire

Introduction .....	3
1 Ouvrage existant.....	4
2 Cahier des charges.....	4
2.1 Profils en travers.....	4
2.2 Les voies franchies .....	4
2.3 Contraintes .....	5
3 Prestation demandée.....	5
4 Les données naturelles .....	7
4.1 Géotechnique.....	7
4.2 Hydrologie.....	7
5 Détermination du type d'ouvrage.....	8
5.1 Ponts en béton : .....	8
5.1.1 Pont en arc béton : .....	8
5.1.2 Pont en béton précontraint à inertie constante.....	8
5.1.3 Pont en béton précontraint à inertie variable.....	9
5.2 Ponts en acier (et câbles) : .....	9
5.2.1 Pont en arc acier .....	9
5.2.2 Pont à haubans.....	9
5.2.3 Pont suspendu.....	10
5.3 Ponts mixtes acier béton.....	10
5.3.1 Pont mixte poutre+dalle .....	10
5.3.2 Pont mixte à caissons préfabriqués .....	10
5.4 Choix du type d'ouvrage .....	10
6 Réalisation de l'ouvrage .....	11
6.1 Phases de construction de l'ouvrage .....	12
6.1.1 Travaux préparatoires.....	12
6.1.2 Réalisation .....	13
7 Maintenance de l'ouvrage .....	16
7.1 Evacuation des eaux du tablier : .....	16
7.2 L'entretien courant .....	16
7.3 L'entretien spécialisé.....	17
7.4 Gestion de l'ouvrage .....	17
Conclusion.....	18
Annexes .....	19

## Table des illustrations

Figure 1: Coupe de la vallée à l'endroit du viaduc .....	7
Figure 2 : voies d'accès aux piles .....	13
Figure 3 : vue de la plateforme qui sera la future voie.....	13
Figure 4 : vue de pieux recépés qui attendent la semelle de liaison.....	14
Figure 5: L'assemblage du tablier .....	15

# Introduction

Le trafic, notamment celui des poids lourds, est en forte progression, il est donc indispensable d'élargir à 2 x 3 voies l'autoroute A41N. Celle-ci relie Aix les Bains à Annecy.

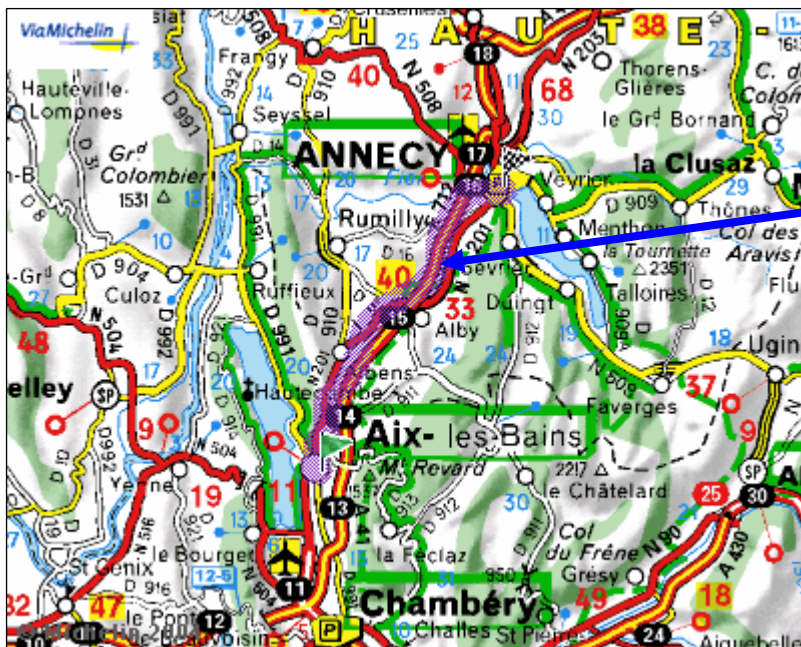
Les études ont montrées que l'élargissement à 2 x 3 voies et 2 BAU (Bande d'Arrêt d'Urgence) est trop cher, c'est pourquoi le Maître d'Ouvrage a décidé de détruire le viaduc existant et de reconstruire un nouvel ouvrage capable de supporter une chaussée adaptée à la forte progression du trafic.

Notre bureau d'étude a été retenu pour l'établissement d'un avant projet de construction.

Nous devons donc réaliser une étude concernant le choix du type d'ouvrage en précisant comment réaliser ce pont.

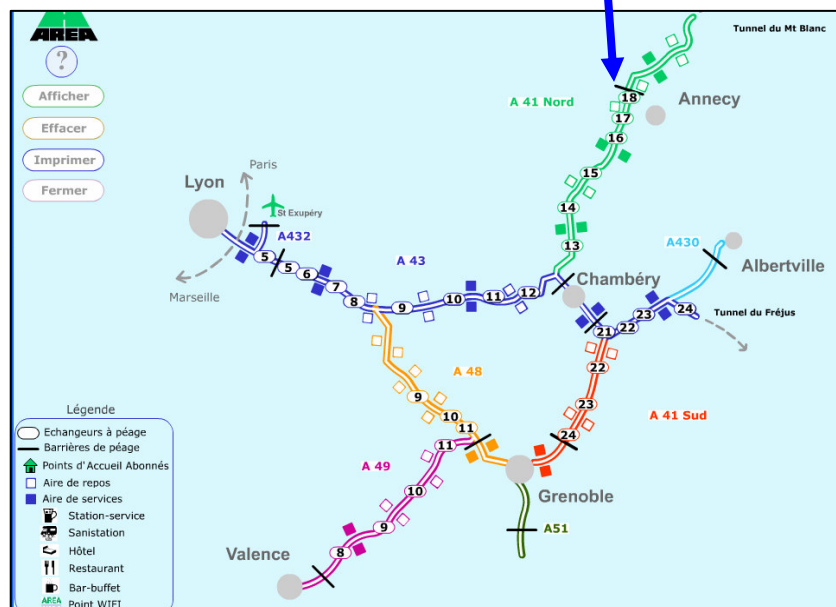
En outre, nous devons réaliser le profil en long et le profil en travers du nouvel ouvrage.

Enfin, nous préciserons la manière dont les eaux seront évacuées ainsi que la façon dont sera traitée la maintenance de l'ouvrage.



Autoroute A41N

Réseau Autoroute AREA



# 1 Ouvrage existant

Actuellement, le viaduc existant est un ouvrage en béton précontraint construit par encorbellements successifs avec des voussoirs préfabriqués. Le tablier a une inertie constante sur sa longueur.

Le viaduc est composé de 2 tabliers caissons séparés, en béton précontraint. Ceux-ci supportent une chaussée 2 x 2 voies, sans Bande d'Arrêt d'Urgence.

La longueur de l'ouvrage est de 272,55 m répartis sur 6 travées de portées variables (32,68m ; 56,55 m ; 59 m ; 59 m ; 41,85 m ; 23,47 m)

Le profil en travers actuel présente un dévers de 2%. Les 5 piles qui constituent une part de la structure du viaduc ont des hauteurs variables de 5 m à 42 m pour la plus haute.

Les piles en béton sont de forme quasi rectangulaire avec un léger fruit horizontal de dimension 3,20 \* 4,20 m<sup>2</sup>.

## 2 Cahier des charges

### 2.1 Profils en travers

- La longueur de l'ouvrage est de 280 m pour la chaussée Nord et 300 m pour la chaussée Sud. La longueur du tablier est de 272,55 m entre axes des appuis de culée.
- Le profil en long présentera une légère pente de 1,5 % et le tablier aura un dévers de 2,5 % orienté vers l'extérieur de l'ouvrage.
- Les voies de circulation auront une largeur de 3,5 m chacune, en plus nous créerons une BAU de 3 m coté extérieur de l'ouvrage ainsi qu'une BDG (Bande Dérasée de Gauche) de 1 m. ce qui porte la largeur du tablier à 14,50 m de chaussée.

### 2.2 Les voies franchies

L'ouvrage franchira deux voies de circulation et un ruisseau :

- RN 203 :
  - largeur : 17 m
  - gabarit : 4,60 m

Celle-ci ne pourra en aucun cas être coupée, mais elle pourra servir pour l'approvisionnement du chantier.

- VC2 :
  - largeur : 3,50 m
  - gabarit : 4,30 m

Elle pourra être momentanément coupée et servira d'accès au chantier.

- Le ruisseau des Eparris : il ne doit pas être pollué durant le chantier (ciment, et autres déchets de chantier)

## 2.3 Contraintes

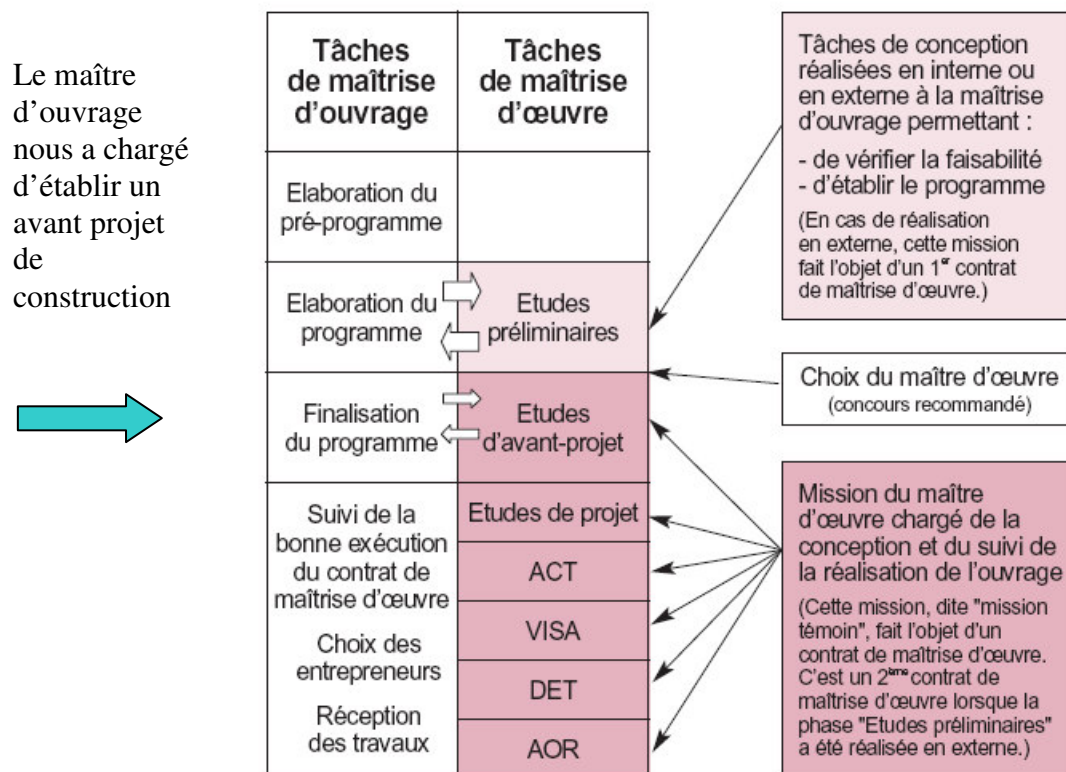
Les **intérêts économiques et sociaux** nous imposent de maintenir la circulation de l'autoroute, au moins partiellement. Ainsi le phasage de la construction de l'ouvrage devra en tenir compte.

Par conséquent, la circulation devra au moins toujours rester libre à 2\*2 voies, même pendant la phase de travaux.

Par ailleurs, les facteurs économiques et les délais de réalisation de l'ouvrage ne sont pas limitants. Seul le critère esthétique nous est imposé par le Maître d'Ouvrage.

## 3 Prestation demandée

✓ *Résumé de la démarche proposée pour la réalisation d'un ouvrage d'art*



✓ *Dossier architectural et technique pour un ouvrage d'art de franchissement :*

Un dossier de niveau Etude Préliminaire Ouvrage d'Art, portant sur une seule solution technique et architecturale doit comporter tous les éléments (notes, plans, coupes...) propres à expliciter cette solution, dont :

- Une analyse critique du dossier d'études préalables d'ouvrage d'art inclus dans le Dossier de Prise en Considération (D.P.C.) pour l'adapter au projet proposé.
- Un mémoire explicatif et justificatif général précisant les contraintes dont il faudra tenir compte lors de la conception de l'ouvrage :

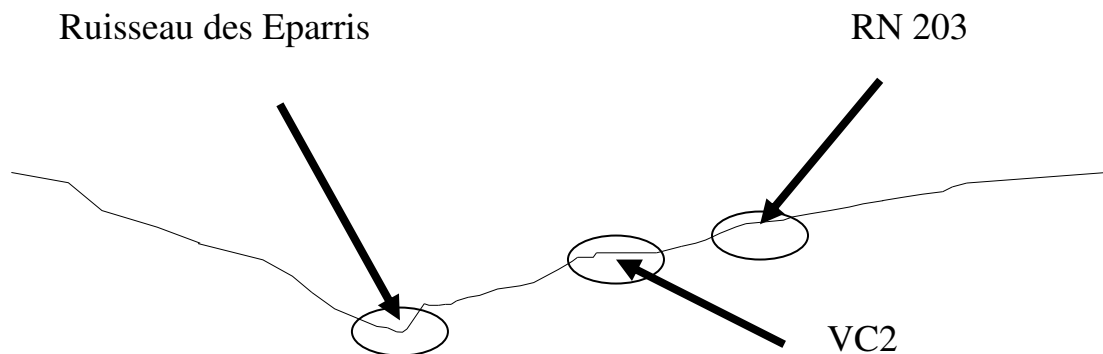
- Physiques (nature probable des sols de fondation, données hydrauliques, crues, séismes, etc...)
  - Fonctionnelles (relation avec le tracé, tracé en plan, hauteur libre sous ouvrage, profils en travers des voies portées, charges spéciales à prévoir, contraintes relatives à la construction telles que espace disponible ou continuité de la circulation, équipements spéciaux éventuels, etc...)
  - Intégration paysagère et architecturale de l'ouvrage dans le site
- Une notice technique énonçant les solutions techniques envisageables en fonction des différentes contraintes, en vue :
  - De comparer leurs avantages et inconvénients respectifs eut égard aux contraintes et à tout autre critère pertinent
  - De justifier le choix de la solution technique et architecturale proposée par le concurrent
- Le dossier technique relatif à la solution proposée, incluant tous les éléments (notes, plans, croquis...) propres à permettre notamment :
  - De montrer l'intégration architecturale de l'ouvrage dans le site
  - De préciser les hypothèses de calcul et méthodes de calcul, la description et le pré-dimensionnement de la structure et le fonctionnement mécanique de l'ouvrage, de ses appuis et des fondations, ainsi que les équipements et superstructure
  - De décrire les matériaux employés et les dispositions techniques, économiques, qualitatives et de durabilité qui en découlent en terme de fabrication et de mise en œuvre
  - De justifier le mode d'exécution de l'ouvrage, le phasage prévisionnel de sa construction et les implications sur les travaux de voirie, les modalités d'accès provisoire et approvisionnements, les dispositions à prévoir en termes de sécurité et installations
  - De préciser les modalités de gestion et entretien ultérieurs de l'ouvrage avec une estimation des coûts correspondants
  - De décrire comment sont prises en compte les contraintes hydrauliques liées au régime et au statut du ruisseau et les contraintes géotechniques aux appuis
  - D'indiquer les reconnaissances géotechniques complémentaires nécessaires, à la charge du maître d'ouvrage
  - D'indiquer la consistance des études hydrauliques qui seront à commander par le maître d'ouvrage
  - D'indiquer la consistance des plans topographiques complémentaires qui seront à commander par le maître d'ouvrage
  - De fournir une estimation du coût de réalisation de l'ouvrage d'art, qui servira de base à la négociation ultérieure du montant du futur marché de maîtrise d'oeuvre, pour les prestations correspondantes

Nous tâcherons donc de répondre à la majeure partie des points abordés ci-dessus pour rédiger l'avant projet de construction du futur ouvrage.

## 4 Les données naturelles

### 4.1 Géotechnique

Le site choisi pour la réalisation de l'ouvrage est une vallée. La hauteur maximale entre le fond de la vallée et l'ouvrage avoisine les 40 m. Les fondations de l'ouvrage devront être profondes et ancrées dans la molasse gréseuse situés à – 6m.



**Figure 1: Coupe de la vallée à l'endroit du viaduc**

Les données géotechniques du site à recueillir par le maître d'ouvrage ne peuvent pas être exhaustives.

Pour ne laisser qu'une place réduite aux aléas liés au site, la reconnaissance de ce dernier devra être ajustée à ses caractéristiques. Si le site apparaît comme difficile, celui-ci fera l'objet d'investigations plus poussées. Par la suite, les investigations sur le site se poursuivront lors d'études ultérieures au fur et à mesure que le projet se précisera.

### 4.2 Hydrologie

L'écoulement du ruisseau devra toujours être maintenu et aucun prélèvement d'eau dans le ruisseau ne pourra être toléré. En outre, il faudra veiller à éviter toute pollution du ruisseau même accidentelle. Cependant, nous risquons d'être amené à créer une traversée du ruisseau. La solution la plus simple sera donc un busage pour permettre le passage du chantier et la mise en place d'un pont provisoire.

## 5 Détermination du type d'ouvrage

L'ouvrage devra donc comme le souhaite le maître d'ouvrage être différent de l'actuel. En effet, les usagers habituels de l'autoroute ne comprendraient pas pourquoi nous détruisons un viaduc pour le reconstruire à « l'identique » à une voie de circulation près.

En outre, la démarche d'installer avec simplicité la structure de l'ouvrage dans son site suppose de chercher la forme et l'ossature adéquates et d'être conscient qu'il peut y avoir des contradictions entre originalité et adaptation au site. L'art de l'ingénieur et l'art de l'architecte savent se rejoindre aujourd'hui sur ce point pour répondre à une forte demande de mise en scène des ouvrages dans le paysage.

C'est pourquoi, en fonction du site, des portées, des hauteurs, des voies de circulation, du sol, du paysage...le type de viaduc sera différent. Il convient alors d'étudier plusieurs solutions afin de déterminer le viaduc qui nous semble être optimal et par conséquent le plus adapté au site.

Pour plus de clarté dans le raisonnement qui suit, nous classerons ces viaducs en fonction des matériaux constitutifs à savoir ; le béton (armé et précontraint), l'acier (poutre ou caisson) et la solution mixte acier-béton. Nous ne présenterons que les types de pont qui semblent les plus pertinents : tous les ponts types, par exemple, peuvent être écartés à cause des portées et des hauteurs importantes.

### 5.1 Ponts en béton :

Le béton est le matériau le plus couramment employé parce qu'il est :

- économique (135€/m<sup>3</sup> mis en place)
- résistant bien à la compression
- mais résistant fort mal, et surtout de façon aléatoire, à la traction
- de masse volumique : 2,5 t/m<sup>3</sup>
- moulable suivant les formes les plus quelconques, sur chantier ou en usine

#### 5.1.1 Pont en arc béton :

Ce type d'ouvrage présente des caractéristiques esthétiques et de durées intéressantes.

Cependant, il est coûteux, difficile à réaliser et les portées du site relativement importantes créeraient des poussées horizontales et verticales très importantes au niveau des flancs de la montagne.

Ce type d'ouvrage est particulièrement bien adapté pour des petites portées et avec des parois extrêmement résistantes (canyon) à cause des efforts horizontaux et verticaux qu'il exerce.

#### 5.1.2 Pont en béton précontraint à inertie constante

Ouvrage existant donc à proscrire selon le programme du projet.

De plus, il présente des inconvénients importants : aspect massif donc poids important, nécessite beaucoup de piles, les délais de réalisation sont importants (temps de prise du béton) et surtout en fonction du mode constructif, ce type d'ouvrage nécessitera la fermeture temporaire de la RN.



### 5.1.3 Pont en béton précontraint à inertie variable

Esthétiquement plus intéressant que le pont en béton précontraint à inertie constante, celui présente en outre beaucoup d'avantages : grande solidité, grande portée de part la différence d'inertie qui permet de mieux répartir les contraintes en fonction des efforts internes et ce en limitant le poids de béton. Ce type d'ouvrage est durable. De plus, il peut être préfabriqué sur site ou en usine

Cependant, le Pont en béton précontraint à inertie variable demande beaucoup de piles pour reprendre son poids important.

## 5.2 Ponts en acier (et câbles) :

L'acier est un matériau de luxe :

- cher, puisque d'un prix d'environ 1€/kg
- mais résistant extrêmement bien à la traction comme à la compression (résistance en service de 250 MPa)
- de masse volumique 7,85 t/m<sup>3</sup>
- facile à assembler à partir d'éléments préfabriqués en usine

A volume égal, l'acier est donc 70 fois plus cher que le béton. Mais sa résistance à la compression est 20 fois plus élevée.

Par conséquent, pour transmettre le même effort extérieur de compression, il faut dépenser 3,5 fois plus avec de l'acier qu'avec du béton.

En revanche, l'acier employé pèse 6 fois moins que le béton.

Enfin, l'acier est le matériau à retenir pour résister à la traction.

### 5.2.1 Pont en arc acier

Comme les ponts en arc béton, cet ouvrage est esthétique mais il crée à moindre échelle des efforts verticaux et horizontaux importants sur les flancs de la montagne. De plus, son entretien est lourd afin de prévenir la rouille de l'acier.

Tout comme le pont en arc béton, ce type d'ouvrage nécessite d'avoir des parois rocheuses extrêmement résistantes (mais à moindre échelle l'acier étant moins lourd que le béton) pour reprendre les efforts qu'il engendre.

### 5.2.2 Pont à haubans

Cet ouvrage est esthétique et ne nécessite qu'une seule pile centrale compte tenu des portées mais demande plus d'entretien que les ponts bétons. En outre, pour le site choisi, ce type d'ouvrage n'est pas réalisable. En effet, la pile devra avoir une hauteur très importante par rapport à l'ouvrage et le critère esthétique risque de devenir plus une gêne visuelle.

### 5.2.3 Pont suspendu

Nous éliminons cette solution du fait de son entretien (changement des câbles) difficile. En effet, le changement de câble nécessite de changer les câbles porteurs ce qui est une opération délicate.

Avec un pont à haubans, le remplacement des câbles est facilité par la quantité de câbles et le fait que chaque câble ne supporte qu'une petite partie de l'ouvrage.

## 5.3 Ponts mixtes acier béton

### 5.3.1 Pont mixte poutre+dalle

Les avantages d'un tel ouvrage sont nombreux :

- rapidité d'exécution (montage à la grue, pas de temps de prise)
- facilité (assemblage de poutres et de dalles)
- légèreté (utilisation de l'acier)
- économique
- assemblage sur le sol (sécurité des travailleurs, facilité, gain de temps)
- Poussage depuis l'autoroute
- trafic conservé de la RN
- pas besoin de voie d'accès pour les toupies (toutes les opérations se font depuis l'autoroute sauf coulage des piles)

Le plus important de ces inconvénients est l'entretien lourd de l'acier. Rajoutons que la voie de grue pourra être remplacée par une grue mobile moins contraignante.

### 5.3.2 Pont mixte à caissons préfabriqués

Les avantages de cette solution sont similaires à ceux du pont mixte poutre dalle mais la rigidité de ce type de structure est plus importante.

Les caissons préfabriqués seront assemblés sur l'autoroute puis poussés sur les piles.

Cependant, il faut noter que ce type d'ouvrage est léger mais offre une prise au vent importante. Ainsi, il est de bon aloi de veiller à mettre en place une forme de tablier aérodynamique comme un profil d'aile d'avion inversée.

L'entretien reste là encore un point notable.

## 5.4 Choix du type d'ouvrage

L'ouvrage existant est un pont à caisson en béton précontraint à inertie constante. Ainsi, nous pouvons doré et déjà exclure ce type d'ouvrage.

Suite à l'analyse ci-dessus, du tableau et du cahier des charges, **nous retenons un ouvrage: caisson métallique en acier.**

En effet, ce type d'ouvrage semble être le plus adapté au site, car il nous fallait une structure assez légère pour ne pas créer de barrière visuelle dans la vallée.

En choisissant par exemple un pont à haubans, nous aurions mis en place un ouvrage de très grande hauteur créant un obstacle visuel par rapport à l'étroitesse de la vallée. La solution d'un ouvrage à caisson à inertie constante ou variable en béton aurait été trop similaire à l'ouvrage existant donc mal perçu par les usagers.

Un pont à poutre en acier et dalle en béton aurait pu être adopté mais il présentait l'inconvénient d'avoir recours à de grandes hauteurs de poutres pour avoir une rigidité maximum ; inconvénient que les caissons métalliques n'ont pas.

De plus, la rapidité d'exécution ne peut être qu'un avantage pour ce genre de chantier.

Les caissons devront avoir une forme aérodynamique pour combattre la prise au vent, la structure étant légère. Ainsi, un profil type aile d'avion inversée semble très bien adapté.

Nous avons choisi de réaliser deux piles (par rapport à une solution à pile unique) pour plusieurs raisons : une meilleure répartition des contraintes, une optimisation des portées et un critère plus esthétique.

En effet, le profil aérien des piles permet non seulement de lui conférer une certaine résistance face au soulèvement du vent et aussi renforce l'esthétisme de l'ouvrage. Ce dernier critère est important pour le maître d'ouvrage.

Réalisées en béton, les piles seront dédoublées en tête afin de générer des formes particulières. Une des piles mesurée est sensiblement moins haute que l'autre, ainsi, elle sera dédoublée depuis le Terrain Naturel jusqu'au tablier.

L'emprise de ses piles, tous les 90m et leur façon de s'accrocher au tablier se veulent aériennes.

A quoi s'ajoutent des parements corrects et des finitions de qualité pour parfaire l'ouvrage d'art sur le plan architectural.

## 6 Réalisation de l'ouvrage

Un des critères importants qui nous a été imposé est le maintien de la circulation à 2\*2 voies durant la durée des travaux.

Ainsi, pour ce faire nous n'avons pas d'autre solution que de déplacer légèrement l'autoroute. En effet, nous commencerons à construire un troisième viaduc à coté de l'existant, la circulation étant maintenue sur les deux autres ouvrages.

Ensuite, le viaduc à déconstruire sera celui situé entre le nouvel ouvrage et le second viaduc existant, le trafic étant conservé sur les deux viaducs extérieurs. Enfin à la place du viaduc détruit, nous construirons le nouvel ouvrage. La déconstruction de l'ouvrage risque d'être une opération délicate. En effet, le recours à l'explosif est difficilement envisageable sans boucher le RN 203, la VC2 et même l'autoroute. Le découpage de l'ancien viaduc est lui aussi difficile à cause de la précontrainte : une fois les câbles coupés, ceux-ci risquent de revenir à leur longueur initiale avec véhémence et l'ouvrage ne sera plus autostable.

Finalement, un choix se posera au maître d'ouvrage :

- Déconstruction du « vieux » viaduc
- Utilisation pour des essais (l'ouvrage sera laissé à l'abandon et sera utilisé pour faire des expériences)

Ce procédé de construction (construire un nouveau viaduc avant de détruire l'existant) pose un problème car il nécessite de dévier définitivement l'autoroute avec tous les problèmes que cela pose : rayons, raccords, expropriations...

Avec un trafic moindre, nous aurions pu conserver la circulation sur un seul viaduc, donc passer en une voie dans chaque direction, pendant la construction du nouvel ouvrage en place de l'existant. Cette solution apporte comme principal avantage de conserver le tracé actuel de l'autoroute.

## 6.1 Phases de construction de l'ouvrage

### Caractéristiques :

Chaussée nord : 280 m  
Chaussée sud : 300 m  
Longueur tablier : 272.5 m  
Pente : 1.5 %  
Devers : 2.5 %  
Largeur tablier : 14.50 m

Le type de pont retenus est un pont à caisson métallique reposant sur 2 piles engendrant 3 travées de : 90.25 m, 90.5 m et 90.63 m.

Pile ouest : P1 : 42 m de haut  
Pile est : P2 : 21 m de haut

Le choix de ce type de pont (caisson métallique) va nous permettre de réaliser simultanément 2 éléments essentiels (sur 3) d'un pont :

- les fondations
- la superstructure

D'où un gain de temps important dans le phasage des travaux.

De plus, ce type de pont nous permet de répondre aux contraintes imposées par le site, à savoir :

- maintien de la circulation sur la RN et la VC lors du chantier (interruption probable de quelques heures lors du poussage au dessus de ces voies)
- travaux se limitant à la construction d'une pile à proximité du ruisseau

### 6.1.1 Travaux préparatoires

Mais avant de commencer la construction de l'ouvrage, il va falloir réaliser des travaux préparatoires :

- création de chemins d'accès aux emplacements des piles :
  - depuis la VC2 pour P1
  - depuis la RN pour P2



Voies d'accès

Figure 2 : voies d'accès aux piles

- création d'un pont provisoire sur le ruisseau
- terrassement des terres
- préparation de la plateforme pour l'assemblage du tablier



Figure 3 : vue de la plateforme qui sera la future voie

### 6.1.2 Réalisation

Les travaux préparatoires terminés, nous devons passer à la construction proprement dite de l'ouvrage.

Tout d'abord, les fondations.

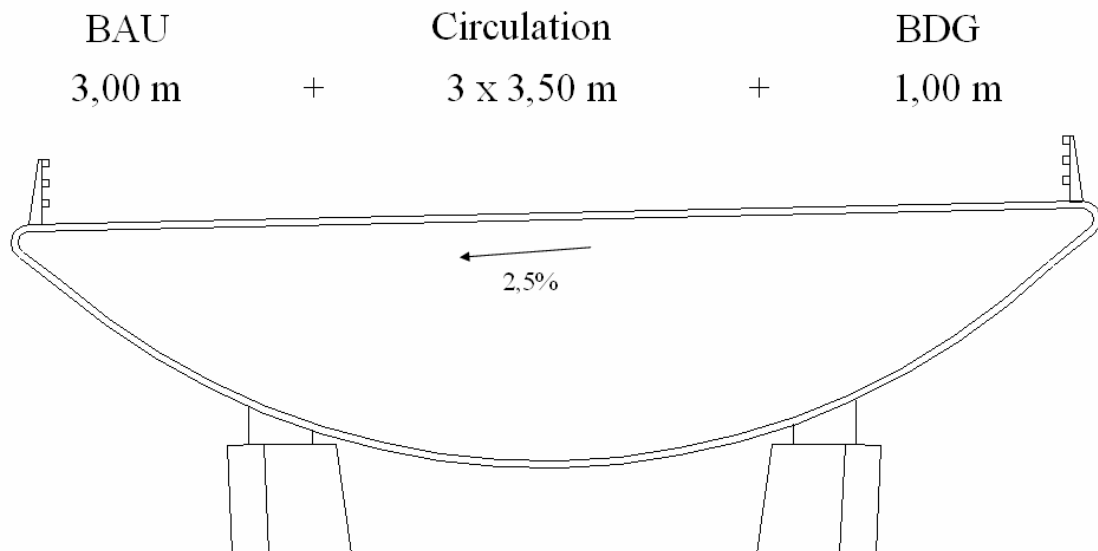
Le sol étant de la molasse gréseuse (située à environ moins 6 m), les fondations seront profondes. Nous émettons l'hypothèse que les fondations sont constituées d'un groupe de 4 pieux. Ceux-ci sont réalisés à la tarière creuse permettant ainsi de les couler en place. Une fois coulés et séchés, il faudra procéder au recépage de la tête des pieux : opération visant à mettre toutes les têtes à la même côte, à faire ressortir les aciers du pieu pour les lier avec les aciers de la semelle de liaison des têtes de pieux.



**Figure 4 : vue de pieux recépés qui attendent la semelle de liaison**

Simultanément à la réalisation des fondations, la construction de la superstructure (c'est à dire le tablier) peut commencer.

Le tablier du pont est composé d'un caisson métallique de 3 mètres de haut pour 15 mètres de large, caisson voici la coupe transversale :



Les parties du tablier arriveront par camions en provenance de l'usine, seront déchargées et assemblées par soudure sur la plateforme.



**Figure 5: L'assemblage du tablier**

Le fait que le tablier soit un caisson augmente la résistance et permet ainsi d'obtenir un ouvrage plus fin qu'un ouvrage à poutres, minimisant l'impact sur l'aspect visuel de la vallée.

Dès que les fondations seront terminées, la réalisation du troisième élément d'un pont : les appuis c'est à dire les piles, va pouvoir débuter.

Les 2 piles seront réalisées simultanément mais l'élévation de la pile P1, la plus haute avec ses 42 mètres de haut, devra débuter avant celle de P2 pour la finir dans les mêmes temps que la pile P2 (21 mètres de haut).

Pour construire ces 2 piles nous utiliserons des coffrages grimpants.

Si des centrales à béton existent aux alentours, le béton pourra être acheminé par toupies jusqu'au pied de la grue par l'intermédiaire des chemins d'accès provisoires, de la RN ou de la VC2.

Enfin la dernière étape, probablement la plus spectaculaire, sera le poussage du tablier.

Les portées étant relativement importantes (environ 90 mètres), il sera nécessaire de disposer de palées provisoires pour éviter un surdimensionnement du tablier servant à limiter ses déformations lors du poussage.

Il faudra prévoir tout le système de poussage à savoir des vérins pour soulever et faire avancer le tablier.

Une fois le tablier en place, il restera à installer les appuis néoprène entre le tablier et la pile.

Dès lors les équipements (la chaussée...) pourront être installés.

L'opération de repli n'est pas à négliger car elle consiste d'une part au repli de nos installations (palées provisoires, installations de chantier) et d'autre part en la remise en l'état du lieu, du point de vue visuel et environnemental.

## 7 Maintenance de l'ouvrage

L'ouvrage devra subir un entretien courant conformément à la circulaire du 26 novembre 1995. Au cours de son existence, il devra également subir des entretiens spécialisés sur des points précis. Enfin, il fera l'objet d'une surveillance selon l'instruction technique de 1979 comportant 3 niveaux de surveillance : une surveillance continue, la visite annuelle et l'inspection détaillée périodique. Tout ceci se basant sur la première inspection détaillée (point zéro) dès la fin de sa construction.

Les piles en béton creuses munies d'échelles intérieures faciliteront les inspections des piles. Pour l'extérieur de celles-ci, si besoin, une nacelle sera utilisée.

Le caisson métallique creux sera donc lui aussi visitable. Pour des points particuliers demandant un approfondissement d'étude, une nacelle pourra également être utilisée.

De plus, pour le confort des usagers, l'espace entre les deux viaducs ne sera pas laissé vide. Nous veillerons à mettre des caillebotis.

### 7.1 Evacuation des eaux du tablier :

L'intérêt pour la pérennité de l'ouvrage et la sécurité des usagers est de limiter au maximum l'eau au niveau de la structure. Il est cependant illusoire d'espérer empêcher toute infiltration de l'eau donc il faut pouvoir l'évacuer la plus rapidement possible. Il faut donc veiller à ne pas créer de points singuliers. Ainsi, nous veillerons à ne placer que des angles aigus et une continuité dans la structure.

De plus, le système d'évacuation des eaux du tablier de pont comprendra un réseau de recueils et de conduites des eaux de pluie constitué par :

- Les pentes transversales et longitudinales de la chaussée
- Les fils d'eau et bordures de trottoirs
- Les drains le long du fil d'eau et des joints d'extrémités
- Les gargouilles déversant dans une conduite vers un bassin d'orage
- Les traversées du tablier et les conduites d'évacuation

Le choix d'une structure acier impose d'être particulièrement attentif aux eaux venant sur l'ouvrage. En effet, les risques de corrosion de l'acier et de dégradation physico chimique sont importants.

### 7.2 L'entretien courant

Il doit être réalisé de façon régulière afin d'assurer d'une part la sécurité des usagers et en outre la pérennité de l'ouvrage.

Les appuis (piles) et la superstructure (tablier) creux permettront une inspection et une maintenance simple.



### 7.3 L'entretien spécialisé

En choisissant un pont à structure acier, nous nous imposons des contraintes fortes quant à l'entretien à long terme de l'ouvrage. En effet, il faudra prévoir dès les études la planification des opérations de peinture.

Pour assurer la sécurité du personnel lors des opérations de peinture, la solution envisagée passe par l'utilisation d'une nacelle. Cette dernière, accèdera soit par le fond de la vallée donc à action positive (avec une hauteur maximale de 42 m), soit à action négative c'est-à-dire que la nacelle restera sur l'autoroute.

### 7.4 Gestion de l'ouvrage

Afin d'assurer au mieux l'ouvrage pendant toute sa durée de vie, il est nécessaire de mettre en place une politique de gestion efficace. Celle-ci se décline en quatre étapes :

- Le recensement et la connaissance du patrimoine
- L'évaluation de l'état du patrimoine
- La surveillance
- La maintenance (effectuer régulièrement des petits travaux pour assurer l'ouvrage)

## Conclusion

A l'heure actuelle, l'augmentation du trafic et notamment le trafic poids lourds implique que certaines autoroutes se trouvent sous dimensionnées et nécessitent une augmentation du nombre de voies pour faire face aux flux de véhicules.

C'est notamment le cas du viaduc des Eparris, situé sur l'A41 N, qui demande aujourd'hui une mise en 2\*3 voies. Les ouvrages d'arts difficilement extensibles doivent donc être détruits pour être élargis.

Par conséquent, nous avons cherché à remplacer les viaducs existants par de nouveaux plus larges en respectant le cahier des charges imposé par le maître d'ouvrage. Dès lors, le choix d'un ouvrage à caisson métallique nous est apparu comme la solution idéale pour ce site, car répondant au mieux au cahier des charges.

En outre, la complexité toujours croissante des opérations d'infrastructure nécessite des compétences pluridisciplinaires, ingénieurs mais aussi architectes, paysagistes, urbanistes..., compétences qui ne sont pas toujours toutes présentes ou disponibles dans le secteur public.

Cette complexité est le résultat d'une sensibilité accrue des citoyens vis-à-vis de la qualité de vie, conduisant les pouvoirs publics à réglementer la protection de l'environnement, avec notamment la loi sur l'eau, la loi sur l'air... et aujourd'hui à promouvoir le concept de développement durable. Les infrastructures qu'elles soient de transport, d'aménagement d'espaces publics sont au coeur de ces préoccupations jugées prioritaires.

Aujourd'hui, la qualité d'une infrastructure de transport n'est pas seulement mesurée par son aptitude à répondre aux besoins de déplacements mais aussi par sa capacité à mettre en scène un paysage ou à limiter ses nuisances.

Par ailleurs, il ne faut pas oublier que les ouvrages d'art à réaliser aujourd'hui, seront le patrimoine de demain et méritent, de facto, une attention particulière.

## Annexes