

# VIADUC DU FEUILLET

Projet Conception de Pont  
VA GC 2A

Avant-Projet Ouvrage d'Art

Thomas Godefroy

Damien Leroy

Camille Parisel

## Table des matières

<b>PRESENTATION DU PROJET ET DE SES CONTRAINTES .....</b>	<b>2</b>
Contraintes relatives à l'obstacle franchi.....	2
Données géotechniques et hydrauliques.....	3
<b>DOMAINE DES SOLUTIONS .....</b>	<b>3</b>
Analyse des contraintes .....	3
Pont mixte acier – béton.....	4
Prédimensionnement .....	4
Calcul des charges permanentes et variables.....	6
Combinaisons d'actions.....	7
Pont en béton précontraint .....	9
Dimensionnement des travées.....	9
Conditions d'appui.....	9
Choix d'une section transversale .....	9
Cf Annexe 1 .....	10
Nous avons ensuite déterminé l'épaisseur équivalente $e=0.4+0.0035L=0.61\text{m}$ .....	10
Poids du tablier.....	10
Calcul des charges.....	11
Calcul du nombre de pieux pour la pile la plus haute.....	12
Calcul du coût.....	15

## PRESENTATION DU PROJET ET DE SES CONTRAINTES

L'ouvrage est situé sur le projet de l'A45 entre Lyon et Saint Etienne entre les abscisses 22538 et 22680, soit une longueur entre axe des appuis extrêmes de 142m. Il franchit le fond de la vallée à 35m de hauteur, et les remblais d'accès ont une épaisseur de 5 à 6m pour la culée ouest, et de 3.20 à 5.50m pour la culée est (vers Lyon).

Le tracé en plan est constitué d'une droite sur toute la longueur de l'ouvrage.

Le profil en long est constitué d'un rayon concave  $R = 5000\text{m}$  sur toute la longueur de l'ouvrage.

Le profil en travers retenu pour l'autoroute est à 2x2 voies élargissables à 2x3 voies. L'ouvrage sera constitué de deux tabliers indépendants portant chacun une chaussée à trois voies de circulation.

Le profil en travers sur chaque tablier comprend :

- un dispositif de sécurité type BN4 en rive extérieure ;
- une bande d'arrêt d'urgence de 3.00m de largeur ;
- une chaussée de 10.50m de largeur ;
- une bande dérasée de gauche de 1.00m de largeur ;
- un dispositif de sécurité type BN4 en rive intérieure.

Les deux tabliers sont déversés à 2.5% vers l'extérieur de l'ouvrage et ont largeur de 15,5m. Ils sont séparés par un vide de 0.6m.

Le recueil puis l'évacuation des eaux de ruissellement sont assurés par l'intermédiaire de corniches caniveaux.

### Contraintes relatives à l'obstacle franchi

L'ouvrage franchit un vallon encaissé où coule le ruisseau du Feuillet, et sur les versants duquel s'inscrit l'aqueduc romain du Gier. L'ouvrage franchit, dans le sens Saint-Etienne – Lyon : l'aqueduc romain, le chemin de desserte, le ruisseau du Feuillet et un second aqueduc romain.

Aucun appui ne sera implanté à moins de 10 m du ruisseau et de l'aqueduc. La voie de desserte située à l'abscisse 22585 pourra être déplacée légèrement. Ces contraintes sont représentées dans la figure 1.

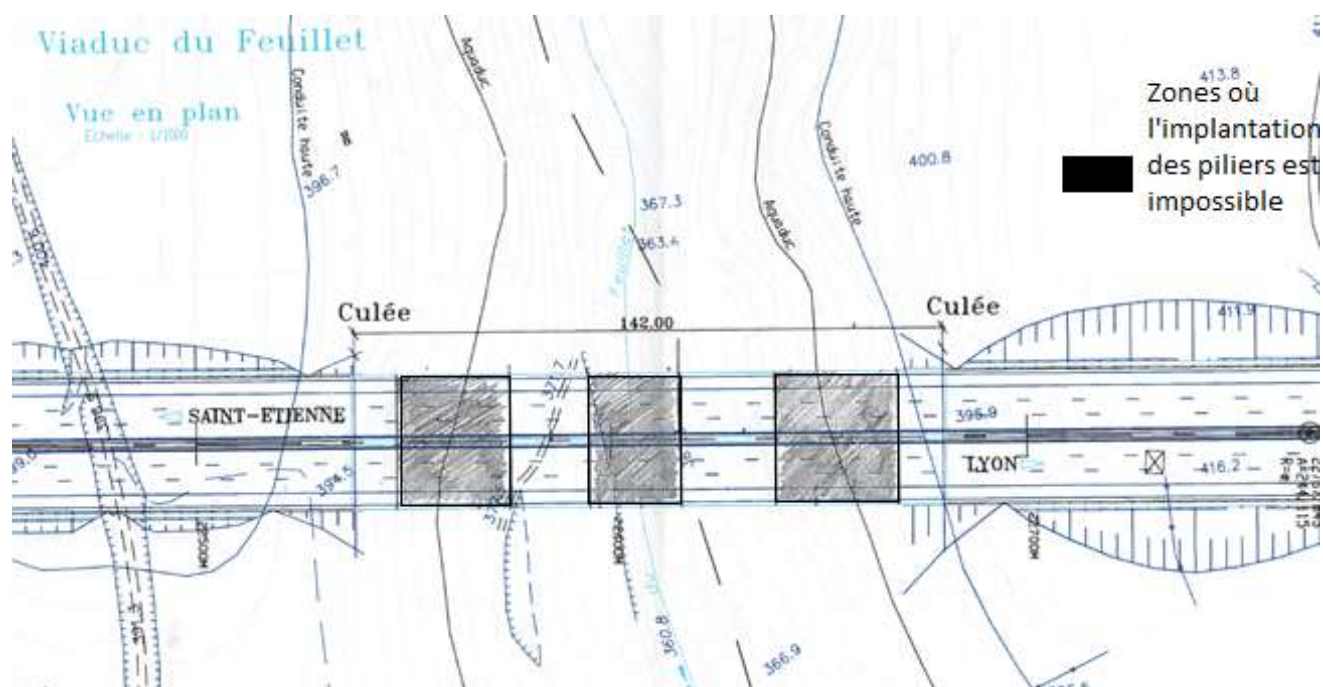


FIGURE 1 VUE EN PLAN DES CONTRAINTES SUR LES ZONES D'IMPLANTATION DES PILES

## Données géotechniques et hydrauliques

Les études géotechniques s'appuient sur un sondage pressiométrique réalisé en Juin 2004 à mi-hauteur du versant rive droite du vallon et révèle la présence d'un substratum sain au-delà de 3.90m. Le niveau d'eau a été relevé à 2.5m par rapport au terrain naturel.

Les pieux seront ancrés de deux diamètres minimum dans le calcaire pur situé à une profondeur de 4m.

## DOMAINE DES SOLUTIONS

Les ouvrages considérés sont des ponts en béton précontraint construits par encorbellements successifs et les ponts mixtes acier-béton. Le domaine des solutions s'appuie sur les guides de conception publiés par le CEREMA<sup>1</sup> (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement).

## Analyse des contraintes

La brèche à franchir à pour longueur totale 142m avec une position des culées imposées. Les localisations des éventuels appuis intérieurs sont limitées par la présence du ruisseau et des deux aqueducs.

Chaque chaussée possède son propre tablier, nous avons donc un dévers de 2.5% à prendre en compte, par tablier.

<sup>1</sup> Anciennement SETRA (Service d'étude sur les transports, les routes et leurs aménagements)

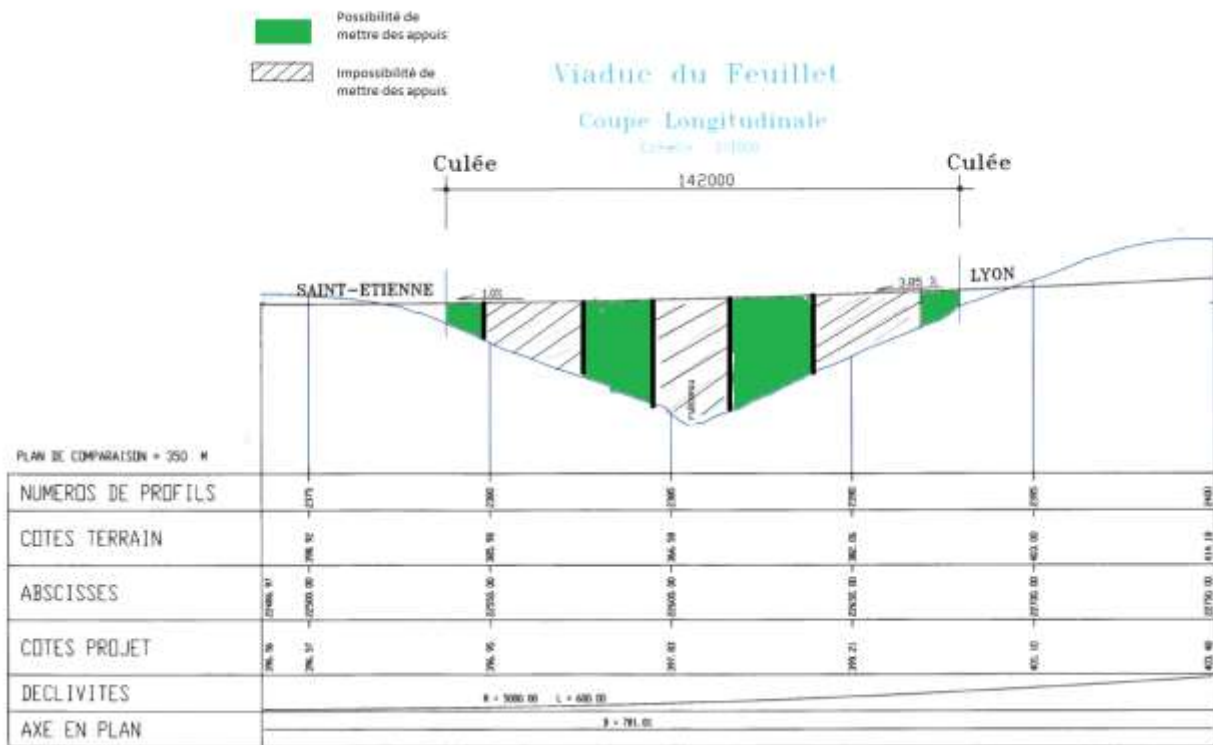


FIGURE 2 COUPE LONGITUDINALE MONTRANT LES CONTRAINTES SUR LES ZONES D'IMPLANTATION DES PILES

### Pont mixte acier – béton

La largeur du tablier est de 15.5m, compatible avec les ouvrages de type bipoutre à pièce de pont. Dans cette famille, nous retenons les ponts avec console car le projet ne présente pas de courbure en plan et les tabliers sont à une hauteur comprise entre 3m (au niveau des culées) et 35m.

La longueur totale permet de se contenter d'un seul appui et de deux travées de 79m et 63m. La position de la pile centrale est compatible avec les contraintes du terrain.

Pour des raisons esthétiques, nous préférons proposer un ouvrage symétrique avec deux travées de rives de même longueur et une travée centrale. Pour avoir un balancement optimal à 0.8 étant donnée le dénivelé de la zone à franchir, nous retenons la solution suivante :

- deux travées de rive de 43.7m
- une travée centrale de 54.6m

Pour des raisons économiques, nous proposons l'usage de poutres de longueur constantes sur toute la longueur de l'ouvrage.

### Prédimensionnement

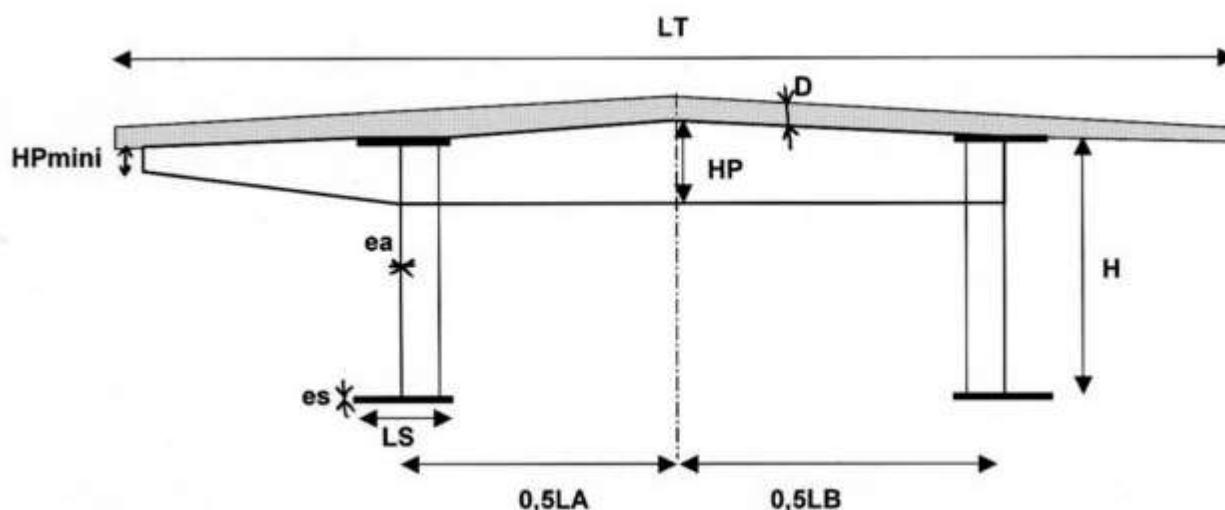


FIGURE 3 PARAMETRES DU DIMENSIONNEMENT D'UN BIPOUTRE (VOIR PARTIE GAUCHE AVEC CONSOLE) (GUIDE PONTS MIXTES)

Les calculs de prédimensionnement sont réalisés à l'aide des indications du Guide Ponts Mixtes – version 4.

<b>Longueur pondérée des travées</b>	X	54,62	m	
<b>Hauteur des poutres</b>	H	2,12	m	Hauteur constante
<b>Antraxe des poutres</b>	LA	8,53	m	
<b>Largeur des semelles inf.</b>	Binf	1,07	m	
<b>Largeur des semelles sup.</b>	Bsup	0,92	m	Tablier à 3 voies
<b>Hauteur des pièces de pont</b>	HP	0,78	m	
<b>Tonnage de charpente</b>	T	208	kg/m <sup>2</sup>	
<b>Epaisseur de la dalle</b>	e	25,00	cm	
<b>Ratio de ferrailage de la dalle</b>	r	275	kg/m <sup>3</sup>	

La pile la plus haute est située en direction de Saint-Etienne, à proximité du chemin de desserte (abscisse 22585). La hauteur entre le tablier et le terrain naturel est estimée à 23m.

Nous pré-dimensionnons la pile comme indiqué dans le schéma 3. Nous réservons un maximum de 50cm entre la semelle inférieure des poutres et la tête de pile et nous positionnons semelle à 50cm sous le terrain naturel. Au niveau de la largeur, la tête de pile dépasse de 40cm de part et d'autre des semelles des poutres. Le ferrailage de la pile sera ignoré dans ces calculs.

Ce qui donne les calculs suivants :

<b>Dimension tête de pile</b>	a	3	m	<b>Poids propre tête</b>	1721	kN
	h	2	m	<b>Poids propre pile sans tête</b>	7209	kN
	b	11,47	m	<b>Poids propre total</b>	<b>8930</b>	<b>kN</b>
<b>Dimension pile creuse sans tête</b>	a	3	m			
	h	21,4	m			

	b	11,47	m
<b>Epaisseur parois</b>	e	0,5	m

Un vue du profil en travers au niveau des appuis est présentée dans le schéma 4.

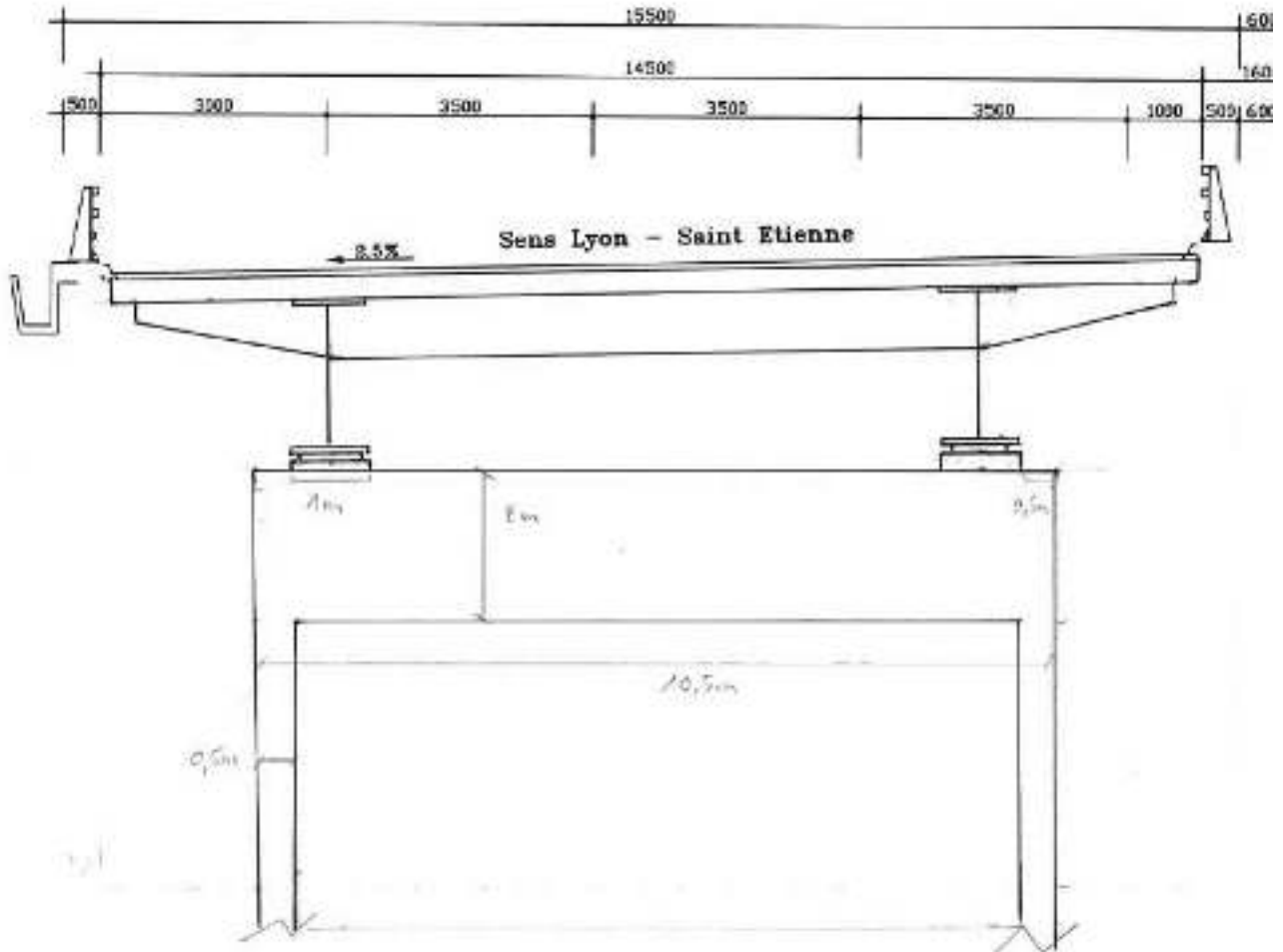


FIGURE 4 PROFIL EN TRAVERS DU TABLIER, CHEVETRE ET APPAREILS D'APPUI

**Calcul des charges permanentes et variables**

Pour l'estimation de la charge due aux superstructures, nous choisissons la pondération maximale pour plus de sécurité. Le poids volumique du béton est estimé à 25kN/m<sup>3</sup>. Les charges permanentes, hors piles, sont :

Charge		
<b>Charpente</b>	33	kN/ml
<b>Dalle</b>	108	kN/ml
<b>Superstructure</b>	67	kN/ml Estimation maximale

L'évaluation de la charge de trafic s'appuie sur l'Eurocode 1 (modèle de charge LM1) avec les hypothèses suivantes :

- Classe de trafic 2 (trafic courant sur RN et Autoroutes)

- Largeur de chaussée  $w=14.5\text{m}$
- UDL : charges sur les deux travées adjacentes à la pile
- Tandem TS : les convois TS sont placés au droit de la pile

On trouve les résultats suivants pour les charges variables (les deux travées de rives correspondent à la travée 1, la travée centrale à la travée 2) :

Charge de trafic	Tandem TS	Coeff. TS	UDL	Coeff. Réparti	Aire travée 1	Charge travée 1	Aire travée 2	Charge travée 2
<b>Voie 1</b>	600	0,9	9	0,7	153	1504	191	1744
<b>Voie 2</b>	400	0,8	2,5	1	153	702	191	798
<b>Voie 3</b>	200	0,8	2,5	1	153	542	191	638
<b>Autres voies</b>	0	0,8	2,5	1	131	328	164	410
<b>Aire résiduelle</b>	0	0,8	2,5	1	44	109	55	137
<b>Total (kN)</b>						<b>3185</b>		<b>3725</b>

Ce qui donne comme charge de trafic au droit de la pile la moyenne pondérée des charges des travées adjacentes soit : 3455 kN.

### Combinaisons d'actions

Nous choisissons le dimensionnement des pieux pour respecter les 3 états-limites suivants :

- ELS quasi-permanent en prenant uniquement en compte les charges permanentes, sans pondération, G
- ELS caractéristique en prenant en compte toutes les charges :  $G+UDL + TS$
- ELU en appliquant la pondération adéquate pour les ponts :  $1.35G+1.35(UDL+TS)$

Les calculs des combinaisons d'actions se font pour une hauteur totale de pile de 25.4m comprenant la hauteur de la semelle (2m) sa position (à 40cm sous le terrain naturel).

ELS QP	
<b>Vtablier (kN)</b>	10160
<b>H (kN)</b>	406
<b>N (kN)</b>	19090
<b>M (kNm)</b>	10323
<b>Nmax_pieu</b>	5919

ELS C	
<b>Vtablier (kN)</b>	13616
<b>H (kN)</b>	545
<b>N (kN)</b>	22545
<b>M (kNm)</b>	13833



Nmax_pieu	7173
-----------	------

ELU	
Vtablier (kN)	18381
H (kN)	735
N (kN)	27311
M (kNm)	18675
Nmax_pieu	8903

Les pieux ont classiquement un diamètre de 1m, 1.2m ou 1.5m. Le dimensionnement de la semelle dépend des diamètres des pieux : ils sont disposés en deux files sous la semelle et espacés de 3 fois leur diamètre.

On choisit itérativement le diamètre pour trouver la meilleure solution : mécanique et économique.

Les données géotechniques nous permettent de calculer la portance des pieux  $Q_{ie}^*$  qui comprend la charge de point et le frottement latéral. On trouve :

Portance des pieux							
Résistance de pointe Rbk		m <sup>2</sup>	Résistance de frottement Rsk		m	Résistance en compression	
Surface pieu Ab	1,77			Hauteur pieu couche 1		2,5	ELU
kp	1,8		Hauteur pieu couche 2	3	ELS C	7458	kN
ple*	5400	kPa	Section latérale pieu couche 1	11,78	ELS QP	6102	kN
qb	9720		Section latérale pieu couche 2	14,14			
$\gamma_{Rd1}$	1,4		qs1	20	$\gamma_b$	1,1	
$\gamma_{Rd2}$	1,1		qs1k	13	$\gamma_s$	1,1	
qbk	6312		qs2	160	$\gamma_{cr}$ ELS C	0,9	
Rbk	11154	kN	qs2k	104	$\gamma_{cr}$ ELS QP	1,1	
			Rsk	1622	e	8,5	

Nos différents essais montrent que la meilleure solution est de choisir des pieux de 1.5m de diamètre disposés en 2x2 :

Solutions			
	ELS QP	ELS C	ELU
<b>10 pieux de 1 mètre de diamètre</b>	2597	3177	3976
<b>Résistance</b>	2941	3595	5489
4 pieux de 1.5 mètres de diamètre	5919	7173	8903
Résistance	6102	7458	11614
<b>8 pieux de 1.2 mètres de diamètre</b>	3103	3779	4711
<b>Résistance</b>	4070	4975	7669
écart 10 pieux entre sollicitations et résistance	344	418	1513
<b>écart 4 pieux entre sollicitations et résistance</b>	<b>183</b>	<b>285</b>	<b>2711</b>
écart 8 pieux entre sollicitations et résistance	967	1196	2958

## Pont en béton précontraint

### Dimensionnement des travées

La largeur du tablier est de 15.5m, également compatible avec les ouvrages de type béton précontraint. Si la gamme des portées envisageables est très large (entre 40 et 200m), on pourrait donc penser faire une seule travée avec une brèche de 142m.

Nous allons cependant choisir le cas d'un ouvrage simple, et pour des raisons esthétiques et pour simplifier la conception des matériels de pose ou de bétonnage et améliorer les rendements. Nous allons donc choisir des travées de rives égales, et de valeur comprises entre 60% et 70% de la travée principale.

Nous retenons donc la solution suivante

- des travées de rive de 41m
- une travée principale de 60m

(Cf annexe 1 pour la place des piliers)

Avec cette solution nous avons un balancement de 0.68 proche de 0.7

Nous sommes dans le cas où la portée principale de l'ouvrage est inférieure à 65m/70m. Le tablier le plus économique est en général de hauteur constante, nous allons donc faire cette hypothèse.

### Conditions d'appui

Comme dans la majorité des ponts construits par encorbellement successifs, notre ouvrage d'art s'appuiera sur des appuis simples en service alors que pendant la construction, notre pont sera encasté sur piles grâce aux dispositifs de stabilité des fléaux.

### Choix d'une section transversale

Dans le cas où nous nous plaçons, avec une hauteur constante, la hauteur du tablier doit être comprise entre 1/20 et 1/25.

De plus comme nous avons une largeur de tablier inférieure à 20m (elle est de 15m) la solution la plus économique, il s'agit des monocaissons simples.

En nous reportant au guide du SETRA sur la conception des ponts en bétons précontraints nous avons dimensionné les caissons.

Dans la mesure où nous sommes sur un ouvrage avec une portée relativement modeste, nous choisissons des voussoirs d'une longueur de 4m

Les notations sont introduites grâce à la figure ci-dessous.

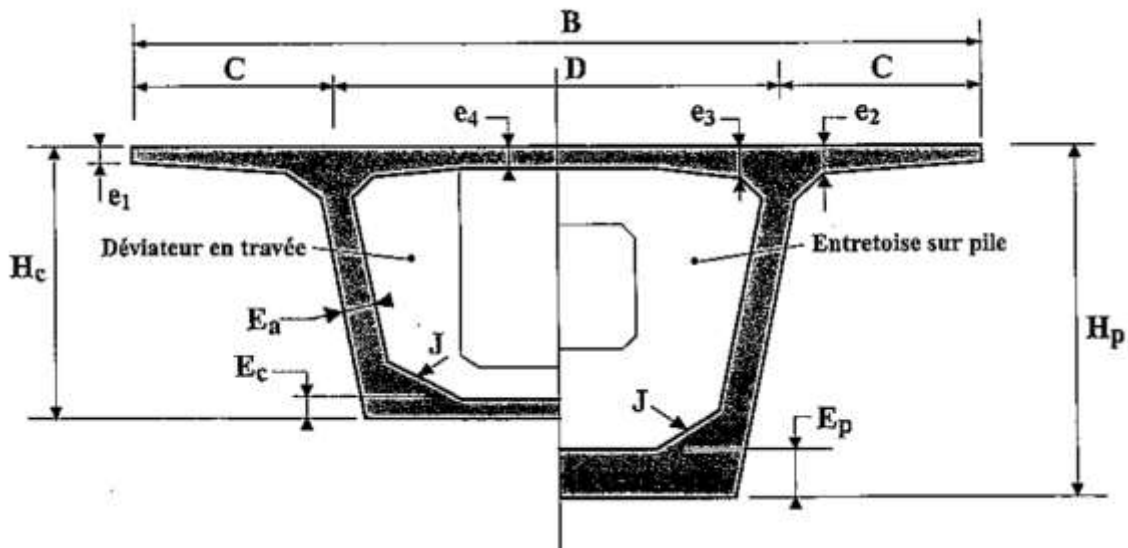


FIGURE 5 PARAMETRE DE DIMENSIONNEMENT D'UN CAISSON (GUIDE PONT EN BETON PRECONTRAIT)

Les valeurs de dimensionnement sont données ci-dessous avec les contraintes pour chaque valeur :

	contraintes	En unité SI
<b>B (largeur du tablier)</b>	15.5	15.50
<b>C (implantations des âmes)</b>	B/4	3.87
<b>D (entraxe des âmes)</b>	B/2	7.75
<b>e1 (épaisseur en extrémité)</b>	sup à 0,24 (barrière normale BN4)	0.24
<b>e2</b>	entre 0,48 et 0,51	0.48
<b>e3</b>	0.41 (0.10+D/25)	0.41
<b>e4</b>	[0,26;0,27] pour avoir e3>1,5.e4	0.26
<b>x</b>	(H-e2-Ep)/cos(θ)	1.82
<b>Ea (épaisseur totale des deux âmes)</b>	L/275+1.25*B/L	0.42
<b>Ec</b>	[0,18;0,22]	0.18
<b>Ep</b>	[0,18;0,22]	0.18
<b>Hp</b>	[2,4;3]	2.40
<b>Hc</b>	Hp=Hc (hauteur constante)	2.40
<b>L (longueur de travée)</b>	60	60.00
<b>θ (inclinaison des parements extérieurs)</b>	entre 10 et 30%	0.29
<b>l</b>	(Hp-e2)tanθ	0.58

**Cf Annexe 1**

Nous avons ensuite déterminé l'épaisseur équivalente  $e=0.4+0.0035L=0.61m$

Nous en déduisons l'aire équivalente  $Aeq=e*B=9.455m^2$

**Poids du tablier**

Avec un poids volumique du béton estimé à  $25kN/m^3$ , nous trouvons les résultats suivants pour le tablier sans les superstructures :

	Volume (m <sup>3</sup> )	Poids (kN)
Travée de rive	387.7	9691.4
Travée centrale	567.3	14182.5

Les données fournies pour calculer le poids des superstructures sont :

	Dimensions	longueur	Poids (kN)	Pondération Max	Pondération Min
Longrine BN4	0.15		25	1	1
BN4			0.65	1	1
Corniche-caniveau	0.3		25	1	1
Etanchéité	0.03	15.5	24	1.2	0.8
Enrobé	0.08	15.5	24	1.4	0.8

Ce qui donne un poids des superstructures par mètre linéaire égale à :

Poids Max linéaire	Poids Min linéaire
3,8	3,8
0,7	0,7
7,5	7,5
13,4	8,9
41,7	23,8
67,0	44,6

Le poids combiné est alors :

	Poids Max	Poids Min	Poids tablier et superstructure max	Poids tablier et superstructure min
Travée de rive	2745	1830	12437	11521
Travée centrale	4017	2678	18200	16861

### Calcul des charges

On procède de la même manière que pour la précédente proposition et l'on trouve une charge de trafic sur la pile la plus haute estimée à 3523 kN.

Les combinaisons d'actions sont estimées à :

ELS QP	
Vtablier	15318
H	613
N	20967
M	13750

ELS C	
Vtablier	18840
H	754
N	24489
M	16911

ELU	
Vtablier	25435
H	1017
N	31083
M	22830

### Calcul du nombre de pieux pour la pile la plus haute

Nous avons ensuite pour calculer le nombre de pieux, procédé par itération.

hauteur pile	22,44
Semelle	
Poids propre de la semelle	2750
Hauteur semelle	2
Nombre de pieux longueur	4
Nombre de pieux largeur	2
largeur	5
Longueur	11
Diamètre	1
Surface base	55

En rouge, apparaissent les paramètres que nous pouvons changer. Nous sommes partis du principe que les pieux étaient par rang de deux.

Nous calculons l'effort maximal de compression sur le pieu le plus sollicité avec la formule

$$N_{\max\text{-pieu}} = N/n + M/(e*n/2)$$

Avec n le nombre total de pieux  
e entraxe longitudinal des pieux

#### 1<sup>ère</sup> itération

Nous choisissons des pieux d'un diamètre d'un mètre, et il y aura 4 pieux en longueur. On obtient alors les  $N_{\max\text{-pieu}}$  suivant à l'ELS quasi permanente, l'ELS caractéristique, et l'ELU.

ELS QP	
Vtablier	15318
H	613
N	20967
M	13750
Nmax_pieu	3767

ELS C	
Vtablier	18840
H	754
N	24489
M	16911
Nmax_pieu	4470

ELU	
Vtablier	25435
H	1017
N	31083
M	22830
Nmax_pieu	5788

Ensuite pour, un diamètre donné nous calculons la portance des pieux.

On commence par calculer la Résistance de pointe Rbk.

Résistance de pointe Rbk	
Surface pieu Ab	0,79
Kp	1,8
ple*	5400
Qb	9720
$\gamma_{Rd1}$	1,4
$\gamma_{Rd2}$	1,1
Qbk	6312
Rbk	4957

Les valeurs de ple\* sont donnés avec les données géotechniques.

On calcule ensuite la résistance de frottement Rsk.

Dans la suite des calculs nous considèrerons que nous atteignons une profondeur de 8m. Comme la semelle est à 2.5m de profondeur, les pieux sont alors enfoncés de 2.5m dans la couche 1 et de 3m dans la couche 2.

Résistance de frottement Rsk	
Hauteur pieu couche 1	2,5
Hauteur pieu couche 2	3
Section latérale pieu couche 1	7,85
Section latérale pieu couche 2	9,42
qs1	20
qs1k	13
qs2	160
qs2k	104
Rsk	1081

Les valeurs de qs1 (qs de la 1<sup>ère</sup> couche) et qs2 (qs de la 2<sup>ème</sup> couche nous sont fournis avec l'énoncé de l'APOA)

Ces deux résistances nous permettent d'obtenir les résistances en compression à l'ELU, l'ELS caractéristique et quasi-permanent.

Résistance en compression	
ELU	5489

ELS C	3595
ELS QP	2941

On vérifie alors que

A l'ELU :  $N_{\max\text{-pieu\_elu}} < R_{\text{celu}}/1.4$

A l'ELS caractéristique :  $N_{\max\text{-pieu\_elsc}} < R_{\text{celsc}}/1.1$

A l'ELS quasi-permanent :  $N_{\max\text{-pieux\_elsqp}} < R_{\text{celsqp}}/1.4$

Dans le cas que nous avons choisi

On obtient

	N_max pieu	Conditions
ELS QP	3767	2100
ELS C	4470	3268
ELU	5788	3921

Les conditions ne sont pas remplies la fondation n'est donc pas stable.

En procédant par itération on obtient le tableau récapitulatif suivant

Solutions			
	ELS QP	ELS C	ELU
12 pieux de 1 mètre de diamètre	2511	2980	3859
résistance	2941	3595	5489
6 pieux de 1.5 mètres de diamètre	4513	5334	6872
résistance	6102	7458	11614
8 pieux de 1.2 mètres de diamètre	3576	4235	5471
résistance	4070	4975	7669
écart 12 pieux entre sollicitations et résistances	430	615	1630
écart 6 pieux entre sollicitations et résistances	1589	2124	4742
écart 8 pieux entre sollicitations et résistances	494	740	2198

On se rend compte que lorsqu'on utilise 12 pieux de 1 mètre de diamètre, on est proche du dimensionnement idéal.

**Calcul du coût**

Avec les détails estimatifs, des prix unitaires hors taxes qui nous sont fournis pour un ouvrage en béton précontraint, on obtient les prix suivants pour

12 pieux avec un diamètre de 1m

Coûts			
Dénomination	Prix unitaire	quantité	Prix total
Câble de précontrainte	7	290720	2 035 042 €
Equipages mobile	400 000	1	400 000 €
Etalement des parties coulées sur cintre	200	937	187 383 €
Béton	220	5814	1 279 169 €
Coffrage	100	9753	975 311 €
Armatures	1,5	872161	1 308 241 €
Barrière BN4	300	568	170 400 €
Longrines BN4	40	568	22 720 €
Etanchéité tablier	35	4118	144 130 €
Etanchéité longrines	30	284	8 520 €
Joint de chaussée	650	62	40 300 €
Caniveau fil d'eau	25	284	7 100 €
Corniche caniveau	350	284	99 400 €
Appareil d'appui sur culée	3000	8	24 000 €
Appareil d'appui sur pile	4600	8	36 800 €
Prix du pont			6 738 517 €

représente 85% du prix total

Coût total du pont

1,176 **7 927 667 €**  
Coût au m<sup>2</sup> 3 602 €

Dans la mesure où les « frais matériels » ne représentent que 85% du prix total, il faut multiplier par un coefficient pour obtenir le prix total du pont.



8 pieux avec un diamètre de 1.2m

Coûts			
Dénomination	Prix unitaire	quantité	Prix total
Câble de précontrainte	7	284799	1 993 590 €
Equipages mobile	400 000	1	400 000 €
Etalement des parties coulées sur cintre	200	937	187 383 €
Béton	220	5696	1 253 113 €
Coffrage	100	9753	975 311 €
Armatures	1,5	854396	1 281 593 €
Barrière BN4	300	568	170 400 €
Longrines BN4	40	568	22 720 €
Etanchéité tablier	35	4118	144 130 €
Etanchéité longrines	30	284	8 520 €
Joint de chaussée	650	62	40 300 €
Caniveau fil d'eau	25	284	7 100 €
Corniche caniveau	350	284	99 400 €
Appareil d'appui sur culée	3000	8	24 000 €
Appareil d'appui sur pile	4600	8	36 800 €
Prix du pont			6 644 361 €

représente 85% du prix total

Coût total du pont

1,176  
Coût au m<sup>2</sup>

**7 816 895 €**  
3 552 €

6 pieux de 1.5 mètre de diamètre

Coûts			
Dénomination	Prix unitaire	quantité	Prix total
Câble de précontrainte	7	298726	2 091 081 €
Equipages mobile	400 000	1	400 000 €
Etalement des parties coulées sur cintre	200	937	187 383 €
Béton	220	5975	1 314 394 €
Coffrage	100	9753	975 311 €
Armatures	1,5	896177	1 344 266 €
Barrière BN4	300	568	170 400 €
Longrines BN4	40	568	22 720 €
Etanchéité tablier	35	4118	144 130 €
Etanchéité longrines	30	284	8 520 €
Joint de chaussée	650	62	40 300 €
Caniveau fil d'eau	25	284	7 100 €
Corniche caniveau	350	284	99 400 €
Appareil d'appui sur culée	3000	8	24 000 €
Appareil d'appui sur pile	4600	8	36 800 €

Prix du pont

6 865 805 €

représente 85% du prix total

Coût total du pont

1,176

8 077 418 €

Coût au m<sup>2</sup>

3 670 €

La solution la moins cher consiste donc à utiliser 8 pieux de 1.2 mètre de diamètre.