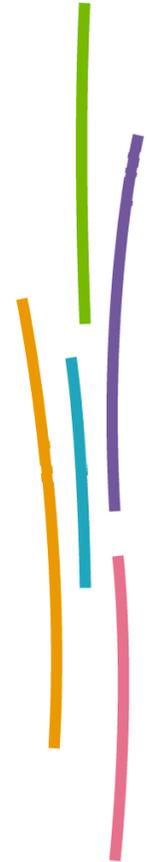


Vérification et renforcement des piles de ponts aux chocs de véhicules lourds



Un 38 tonnes détruit un pont sur l'A 11 **Sans précédent**



Sous le choc le pont s'écroule !



Sous la violence du choc, le poids-lourd a littéralement poussé les quatre piliers du pont percuté à mi-hauteur



Au petit matin, l'autoroute est fermée alors que les pompiers achèvent les opérations de secours

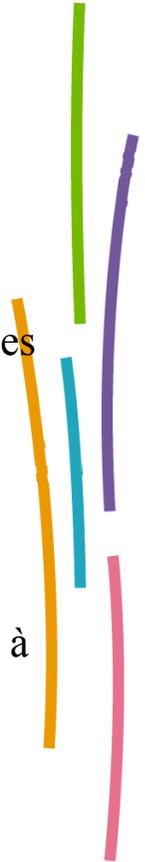


Il est 18 heures, la carcasse du poids-lourd est dégagée de l'amas de béton



Jun 1966 – Mise à jour du dossier type piles et palées 64

- Pas de méthodologie définie pour la prise en compte des chocs de poids lourds sur les piles de ponts.
- Pas de valeurs représentatives imposées dans les calculs.
- Uniquement des règles constructives pour les piles constituées de colonnes.
 - * Colonnes de diamètre 50 cm formellement interdites.
 - * Pour un gabarit standard retenir des colonnes de diamètre 60 cm armées au moins à 2% soit 12 HA 25.
 - * En cas de sur gabarit porter le diamètre des poteaux et colonnes à 70 cm.



MINISTÈRE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE,
DE L'ÉQUIPEMENT, DU LOGEMENT ET DU TOURISME

Bagneux, Novembre 1973

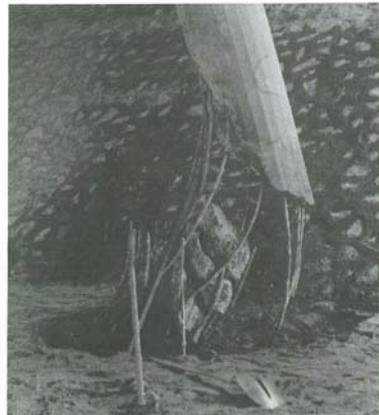
SERVICE D'ÉTUDES TECHNIQUES
DES ROUTES ET AUTOROUTES
S.E.T.R.A.

Division des Ouvrages d'Art B

2^{ème}, 3^{ème} et 7^{ème} Arrts.

Note d'information
sur un accident sur un appui de pont constitué de colonnes

On trouvera, ci-dessous, la photographie des dommages causés par un accident survenu en Septembre 1973 à une pile d'un pont franchissant une RN à 3 voies.



Cette pile était constituée de colonnes de 60 cm de diamètre, armées en section courante de 12 fers TOR de 25 mm de diamètre. La pile était donc armée à 2 % ce qui correspond aux recommandations du dossier PP actuel.

Le poids du camion citerne était de 35 tonnes et sa vitesse probablement supérieure à 80 km/h. L'angle de choc était de 27° (suite d'un accrochage ; le véhicule a traversé la route et s'est bloqué contre une colonne située à sa gauche).

.../...

SETRA

SERVICE D'ÉTUDES
TECHNIQUES
DES ROUTES
ET AUTOROUTES

DOA B

appuis des tabliers

PP 73

1.1.1

Définitions et problèmes généraux

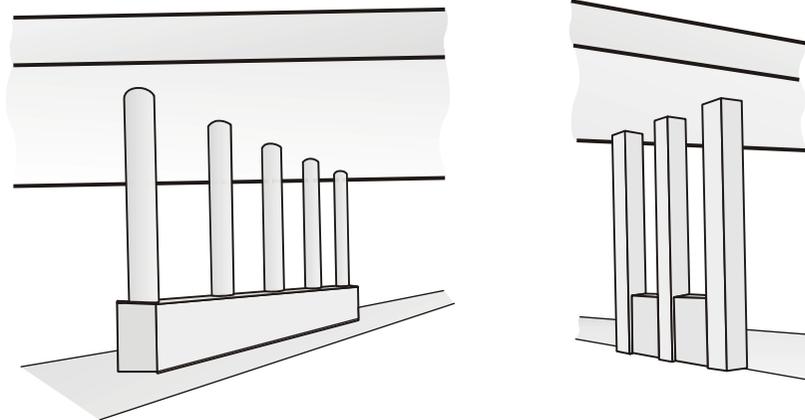
Octobre 1977

Ce document est propriété de l'administration et ne peut être utilisé ou reproduit même partiellement sans l'autorisation du Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes ou de son représentant autorisé



Recommandations données dans le dossier PP 73

- Eviter les piles constituées de colonnes de petit diamètre pour les appuis voisins d'une voirie supportant un trafic supérieur à 5 000 V/jour en dehors des agglomérations. Des piles constituées de colonnes de diamètre 60 cm et armées à 2 % (12 HA 25) présentent un risque important
- Donner la préférence à l'emploi des piles formées d'un ou plusieurs voiles. Des voiles de section rectangulaire de 2,50 m x 0,50 m ou de section supérieure garantissent une bonne résistance aux chocs notamment aux chocs latéraux
- Possibilité de renforcer les ouvrages existants par l'aménagement de la partie inférieure des piles sous la forme d'une murette continue d'environ 1 m à 1,20 m de hauteur vue et enrobant les colonnes ou les poteaux



SETRA

SERVICE D'ETUDES
TECHNIQUES
DES ROUTES
ET AUTOROUTES

DOA B

appuis des tabliers

PP 73

1.3.3

**Choc de véhicule routier
sur une pile de pont**

Octobre 1977

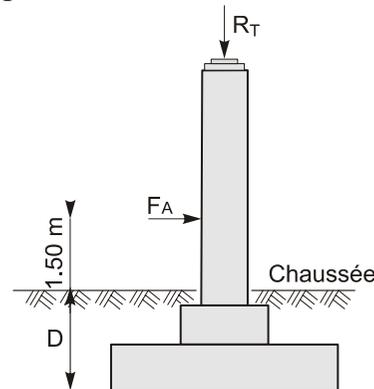
Ce document est propriété de l'administration et ne peut être utilisé ou reproduit même partiellement
sans l'autorisation du Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes ou de son représentant autorisé



Valeurs nominales des chocs de poids lourds

Type de voirie	Vitesse estimée des poids lourds de 15 à 19 t (en km/h)	Valeur du choc Frontal (kN)	Valeur du choc Latéral (kN)
Autoroutes et RN importantes	90	1000	500
Autres voiries importantes	75	800	400
Voiries urbaines et secondaires	60	500	250

- Point d'application du choc : 1.50 m au dessus de la chaussée.
- Ligne d'appui composée de 1 à 3 éléments (voile – colonnes – poteau) chaque élément doit résister à la totalité du choc.
- Ligne d'appui composée de 4 éléments ou plus. Possibilité pour chaque élément de ne résister qu'à la moitié du choc, à condition que la résistance et la stabilité du tablier restent assurées.



OUVRAGES D'ART

N° 16 - Novembre 1993

CENTRE DES TECHNIQUES D'OUVRAGES D'ART



SETRA - CROS - G. FARGEY

Pont sur l'Ante

SOMMAIRE

■ Ouvrages à suivre 2	■ Équipements et entretien 35
— Le pont sur l'Ante • P. CORFDIR, T. KRETZ	— Relevé d'étanchéité par bande de solin métallique • M. FRAGNET
— Le pont sur la Truyère à Garabit • G. GILLET, B. CANITROT, A. PALACCI, D. FOISSAC, P. GERNIGON, B. BOUVY, J. GOYET	■ Réglementation - Calculs 36
— Dalle précontrainte sous-banquée - Exécution de l'ouvrage d'art n° 13 sur A 75 • A. BOURJOT, M. CLÉMENT	— À propos de chocs:
— Le pont à haubans de Karkistensalmi (Finlande) • R. SORMUNEN, M. VIRLOGEUX, T. KRETZ, D. LE FAUCHEUR, C. OUTTERYCK, C. SERVANT, W. HOORPAH	1- Sur dispositifs de retenue • A.-L. MILLAN, V. LE KHAC, M. FRAGNET
■ Techniques particulières 25	2- Sur appuis des ouvrages courants • J. NOURISSON, P. TROUILLET, R. QUINCY, A.-L. MILLAN, V. LE KHAC, M. FRAGNET
— Réparation du pont de Blagnac - Études, projet et suivi des travaux • P. BARRAS	— Le pont de Blagnac • J. BERTHELLEMY
— BHP et ponts mixtes • J.-M. TORRENTI, F. DE LARRARD, P. ACKER	■ Informations brèves 44
— Soudage suivant le procédé « INNERSHIELD » • J. PICCARDI	■ SETRA 46
	Liste récapitulative des publications Ouvrages d'Art depuis 2 ans
	■ Coordonnées des rédacteurs 47



À PROPOS DE CHOCS...

2 - sur appuis des ouvrages courants

Rappel

Le choc de véhicules lourds sur un appui en bordure d'une chaussée est une action accidentelle dont les valeurs sont normalement à définir en fonction de la vitesse, de la direction du choc, des protections et des dispositions de l'ouvrage.

À défaut d'estimation plus précise basée sur une analyse du risque (Cf. le dossier-pilote PP73 du Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes), il y a lieu d'appliquer les règles forfaitaires de l'annexe D du BAEL, rappelées ci-après.

Le choc d'un véhicule sur une pile d'ouvrage (pont route ou passerelle pour piétons), considéré comme une action accidentelle, est assimilé à une force horizontale appliquée à 1,50 m au-dessus du niveau de la chaussée, dont les valeurs nominales sont précisées par le tableau suivant :

Vitesse estimée des poids lourds de 15 à 19 t (en km/h)	Valeur du choc frontal (kN)	Valeur du choc latéral (kN)
90	1000	500
75	800	400
60	500	250

Rappelons que les combinaisons accidentelles présentent la forme suivante :

$$G_{\max} + G_{\min} + F_A + \Psi_{11}Q_1 + \sum_i \Psi_{2i}Q_i$$

Avec :

F_A valeur nominale du choc ;
 $\Psi_{11}Q_1$ valeur fréquente d'une action variable ;
 $\Psi_{2i}Q_i$ valeur quasi-permanente d'une autre action variable ;
 Sachant que pour les ponts routes, on a dans la plupart des cas :
 $\Psi_{11}Q_1 = 0$
 $\Psi_{2i}Q_i = 0$

Bien entendu, les calculs justificatifs sont à conduire à l'ELU, avec les valeurs correspondantes des coefficients γ des matériaux, à savoir :
 $\gamma_b = 1,15$ pour le béton
 $\gamma_s = 1$ pour les aciers.

Incidence sur la conception des ouvrages

Les chocs de véhicules lourds sont à prendre en compte dans la conception et le calcul des appuis afin d'éviter tout risque d'effondrements comme l'illustre la figure 1 qui s'ajoute à une liste déjà longue d'accidents semblables. Cette photo montre l'effondrement récent, consécutif à un choc de poids lourds et de son chargement, d'un fût de pile d'un passage supérieur dont les appuis n'étaient pas justifiés vis-à-vis du choc.



Fig. 1 - Effondrement d'un fût de pile d'un PS

Les circonstances de l'accident sont les suivantes : un poids lourd, chargé de bobines de feuilard d'acier, percute la glissière du TPC et subit une rectification violente de trajectoire qui entraîne le désarrimage des colis, l'une des bobines de feuilard venant percuter la pile.

On peut estimer grossièrement les valeurs des paramètres du choc :
 — masse de la bobine : 5,2 tonnes,
 — vitesse du poids lourd : 90 km/h,
 — altitude de l'impact : 1,90 m au-dessus de la chaussée.

Les conclusions que l'on peut tirer de cet accident ainsi que de quelques autres sont de plusieurs ordres :

- la non application des règles précédemment rappelées se traduit par des risques d'effondrement importants en cas de choc ;
- les appuis de passages supérieurs de conception

«classique» possèdent de fortes chances de résister aux chocs de véhicules lourds lorsqu'ils sont justifiés conformément à ces règles:

c) la possibilité de chocs d'intensité non négligeable à une hauteur allant jusqu'à 4,5 m (figure 3) prouve qu'il n'est pas suffisant d'appliquer ces règles, pour garantir la résistance d'un appui, lorsque sa conception n'est pas courante. En particulier, les appuis dont la conception peut être schématisée par la figure 2 sont à proscrire, même s'ils sont encastrés dans le tablier. On imagine aisément le risque encouru par la partie supérieure en cas de choc haut, même si l'appui satisfait en toute rigueur aux règles précédentes.

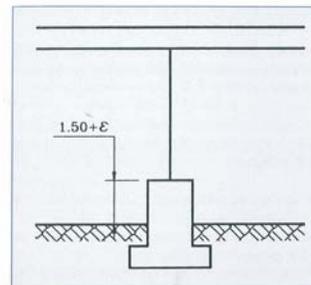


Fig. 2 - Pile de conception non courante (à éviter)

Propositions

Il est indispensable de prendre en compte les effets des chocs dont le point d'impact se situe au-dessus de 1,50 m, du moins pour les appuis de forme non courante.

À cet égard, la prise en compte d'un choc d'intensité égale à $F_A/5$, appliqué conventionnellement à 4 m du niveau de la chaussée paraît raisonnable, la valeur de F_A étant celle précédemment définie.

Dans la pratique, la définition d'une forme courante ou non n'étant pas absolument évidente a priori, il est prudent d'appliquer cette règle simple dans la conception et le calcul de tous les appuis. L'objectif n'est pas de modifier le dimensionnement des piles courantes, mais d'assurer une bonne homogénéité de la résistance aux chocs, quelle que soit la forme de la pile (courante ou non).

Le document PP73 indique que la valeur de F_A peut être réduite suivant la nature de la protection, le volume du trafic ainsi que la distance de la pile au bord de la chaussée principale.



Fig. 3 - Les chocs sur la partie haute ne sont pas inexistantes

La figure 4 donne à titre d'exemple l'intensité de l'effort à prendre en compte en application du PP73 pour une pile implantée sur une plate-forme autoroutière comportant une BAU de largeur au moins égale à 2 m.

En raison de l'évolution récente des dispositifs de retenue, l'application du document PP73 peut poser quelques problèmes dans l'évaluation de l'indice IIC3. Ce dernier peut prendre les valeurs suivantes:

- 2, pour les dispositifs de retenue de la classe barrière normale (BHO, DRA, GBA...);
- 4, pour les dispositifs de retenue de la classe barrière lourde (LBA,...).

Ces différents types de dispositifs de retenue, à moins d'être suffisamment éloignés de la pile, ne protègent évidemment pas cette dernière dans sa partie haute. Il est donc conseillé là encore de tenir compte d'un choc appliqué à 4 m du niveau de la chaussée dont l'intensité est en principe à déterminer en fonction du risque de chocs sur la partie haute de la pile. Dans un but de simplification, cette intensité peut être prise égale à $F_A/5$, F_A étant l'intensité du choc du véhicule définie ci-dessus. ■

J. NOURISSON, P. TROUILLET, R. QUINCY,
A.-L. MILLAN, V. LE KHAC, M. FRAGNET

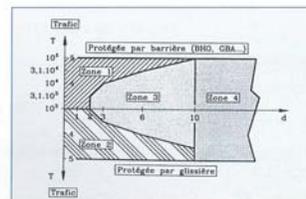


Fig. 4 - Intensité des chocs sur pile d'une passerelle piéton au-dessus d'une autoroute, de tracé normal, BAU ≥ 2 m

Légende:
 — X / Y / Z
 X: vitesse du PL en km/h
 Y: valeur du choc frontal (kN)
 Z: valeur du choc latéral (kN)
 — d: distance au bord de la chaussée (m)
 — T: trafic en véh/j (total pour pile centrale, dans un seul sens pour pile latérale)

Zone 1:
 90 / 600 / 300
 75 / 400 / 200

Zone 2:
 90 / 1 000 / 500
 75 / 800 / 400
 60 / 500 / 250

Zone 3:
 V / 250 / 125

Zone 4:
 V / 0 / 0


Ministère
de l'Équipement,
des Transports
et du Logement.

Direction
des Routes
Sous-direction
de l'Entretien,
de la
Réglementation
et du Contentieux

Téléphone
01.40.81.14.45
01.40.81.13.53

Télécopie
01.40.81.19.30

Bureau R/EG E

Affaire suivie par
M. Jean-Luc ASTRUC

NRéf. : 150.OA.2000

A002105

REÇU le
22 JUN 2000
SRE

Vu et Transmis
CHARTRES, le 20/6/2000
LE PREFET,


Pour le Préfet
l'attaché, chef de bureau

Le Ministre
à
Mesdames et messieurs les Préfets de département
Direction départementale de l'Équipement

Objet : **Gestion et maintenance du patrimoine ouvrages d'art**
Recensement des ponts ayant des piles sensibles aux chocs de poids
lourds.

P.J. : Note d'information du SETRA/CTOA + 1 disquette.

La nécessité de prendre en compte les chocs de poids lourds dans la conception et le dimensionnement des appareils d'appui d'ouvrages d'art a été ressentie dès 1966, avec la publication de la mise à jour du dossier type "Piles et Palées : P.P. 64" du Service Spécial des Autoroutes.

Toutefois, l'augmentation du nombre, de la masse et de la vitesse des poids lourds, ainsi que l'observation des conséquences réelles des accidents ont amené à compléter ces premières recommandations, en 1977, par un additif au dossier "Piles et Palées : P.P. 73" du SETRA. Ces recommandations ont par la suite été reprises par le Cahier des Clauses Techniques Générales (BAEL 80, BAEL 83, BAEL 91) et constituent donc la base de la réglementation en vigueur.

A l'heure actuelle, le comportement sous choc des ouvrages conformes à cette réglementation peut être considéré comme satisfaisant. En revanche, les ouvrages conçus avant cette date sont susceptibles de subir des dégâts structurels importants sous des conditions de choc sévères, ce qui a notamment incité la Mission de Contrôle des Sociétés Concessionnaires d'Autoroutes à demander en 1995 le renforcement de certains d'entre eux.

92055 La Défense Cedex - Téléphone 01 40 81 21 22 - Télécopie 01 40 81 30 99 - Télex 610 835 F


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE


Centre d'Études
Techniques de
l'Équipement
Normandie Centre

COTITA – Ouvrages D'art – Alençon 25 Juin 2009

$$I = I_1 + I_2$$

I = Indice de danger global

I_1 = Indice de prise en compte de la probabilité du choc

I_2 = Indice de prise en compte de la conséquence du choc

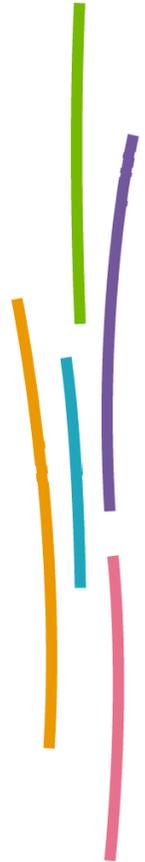
I_1 Fonction – de la circulation

- du site et de la géométrie au voisinage de l'ouvrage
- de la géométrie relative de la pile et de la chaussée

I_2 Fonction – des conséquences économiques et humaines d'un éventuel effondrement

- du type d'ouvrage supporté
- de l'importance du ferrailage dans la pile

pour I_2 application plus subjective



Détermination du Sous Indice I_1

- Facteur lié à la circulation

$$I_1 = \text{Entier} \geq 2 \text{ Log}_{10}(T)$$

avec T circulation journalière moyenne

circulation totale pour un appui sur terre plein central

circulation dans un seul sens pour un appui de rive

soit $I_1 = 8$ si $T \geq 3\,200$ V/jour

$I_1 = 9$ si $T \geq 10\,000$ V/jour

$I_1 = 10$ si $T \geq 30\,000$ V/jour

- Facteur lié au site et à la géométrie au voisinage de l'ouvrage

- voies à chaussées séparées : $\Delta I_1 = -1$ (moindre taux d'accidents)

- facteurs locaux augmentant la probabilité de choc : $\Delta I_1 = +1$ ou $+2$ selon qu'il y a un ou plusieurs facteurs

Ex : rayon en plan de la voie franchie inférieur au rayon minimal normal

- proximité d'un carrefour ou de feux de signalisation

- descente supérieure à 6 %

- micro climat (verglas ou brouillard localisé)



– Facteur lié à la géométrie relative de la pile et de la chaussée.

- distance du bord chaussée au nu de l'appui de l'ouvrage à protéger

d	≤ 1 m	1 à 2 m	2 à 3 m	3 à 6 m	6 à 10 m	> 10 m
Δ I	+2	+1	0	-1	-2	Pas de justification au choc

- présence d'un accotement revêtu ou d'une bande d'accélération ou de décélération d'au moins 2 m : $\Delta I_1 = +1$

- présence d'un dispositif de retenue des véhicules
glissière de sécurité : $\Delta I_1 = -1$

BHO ou GBA devant l'appui : $\Delta I_1 = -2$



Estimation du Sous Indice I_2

$$I_1 = 0$$

Ouvrages non conformes à la réglementation actuelle mais possédant un ferrailage significatif.

Il semble y avoir au moins 9 chances sur 10 que la structure portée ne s'effondre pas et que les dommages restent limités à la pile.

$$I_2 = 2$$

S'il paraît vraisemblable (plus d'une chance sur 10) qu'il en résulte un effondrement total ou partiel de la structure portée, cet effondrement pouvant à son tour avoir des conséquences graves.

- pont portant une voie routière de moyenne importance.
- passerelle piétons peu circulée ...

$$I_2 = 4$$

S'il paraît vraisemblable qu'il en résulte un effondrement de la structure portée et que cet effondrement ait des conséquences catastrophique.

- pont portant une voie ferrée ou une voie routière ou autoroutière importante
- passerelle piétons très circulée (accès à un centre commercial ou une foire expo)
- pont restaurant ...

L'année de construction de l'ouvrage constitue en elle-même un bon indicateur.

Analyse de l'Indice de Danger Global

$$I = I_1 + I_2$$

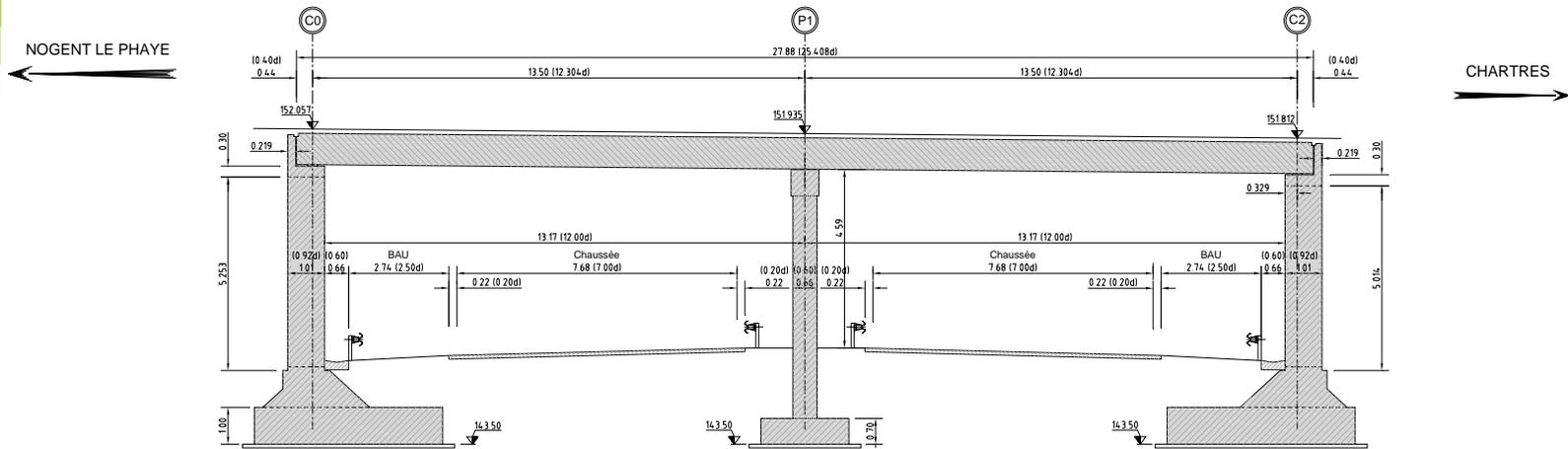
- Si $I \geq 12$ Soit l'ouvrage est très exposé au choc d'un véhicule lourd soit les conséquences d'un tel choc peuvent être catastrophiques. Cela nécessite une analyse détaillée de l'ouvrage et éventuellement de prévoir un projet de renforcement.
- Si $I = 9$ à 12 Chaque ligne d'appui devra être vérifiée sous le choc y compris les recommandations du Bulletin Ouvrages d'Art n° 16 : choc haut.
- Si $I = 5$ à 8 La probabilité d'une ruine de l'ouvrage avec des conséquences très graves est faible. S'assurer simplement que les dispositions constructives adoptées ne rendent pas l'ouvrage trop fragile vis-à-vis des chocs.
- Si $I = 1$ à 4 Les risques de chocs sont pratiquement inexistants.



Vue d'ensemble du pont de la Mare aux Moines et du pont de l'autoroute

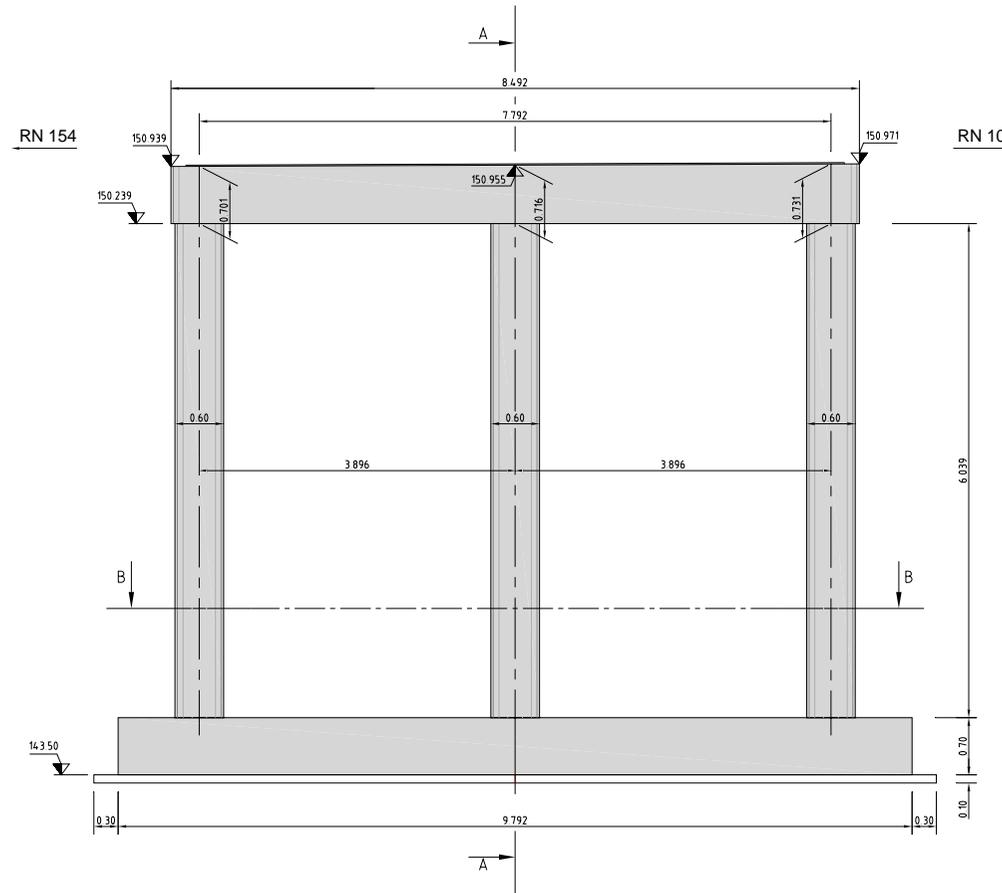


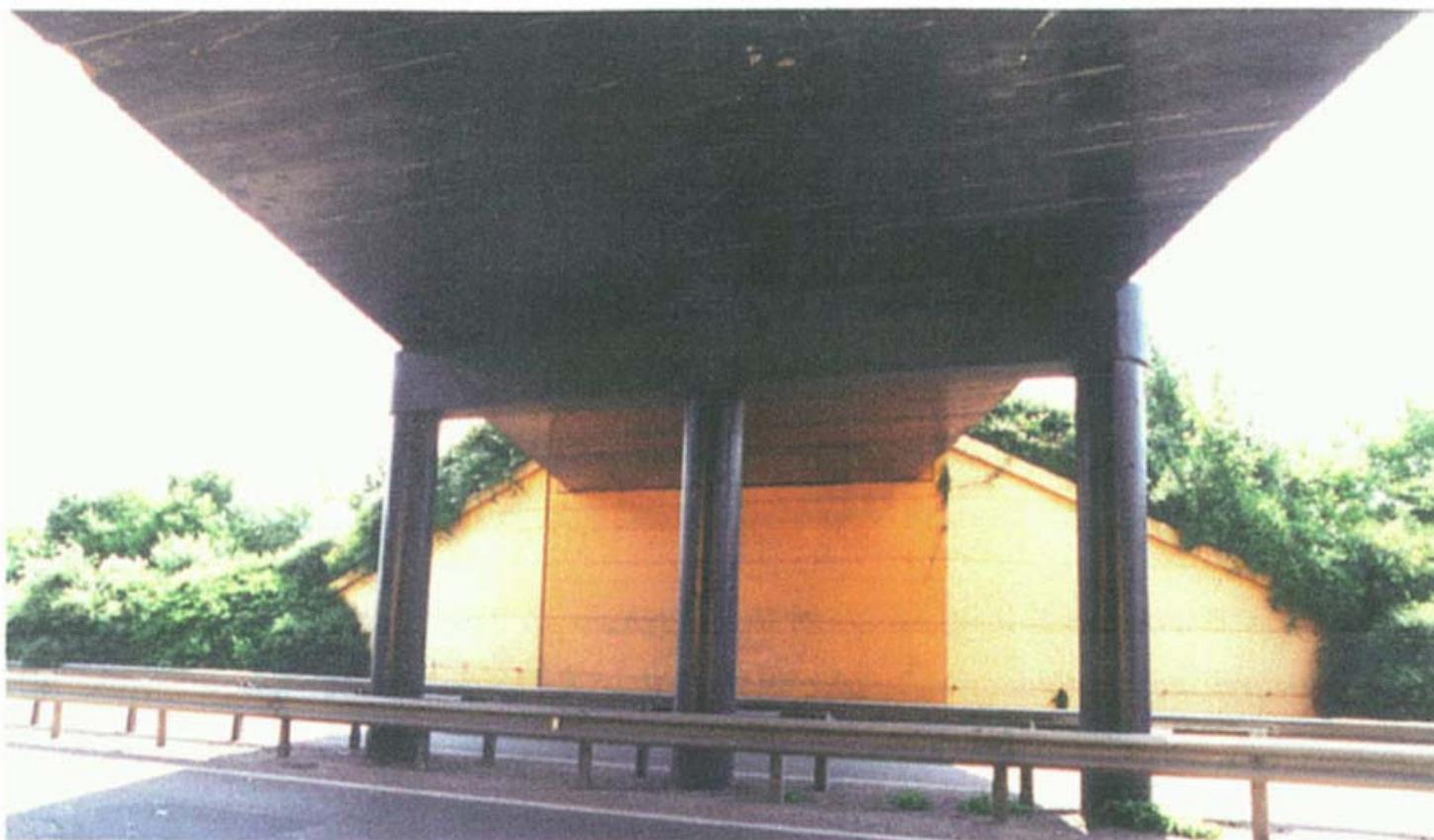
COUPE LONGITUDINALE BIAISE
A L'AXE DE L'OUVRAGE EXISTANT
Ech : 1/100ème



ELEVATION DE LA PILE

Ech : 1/50ème



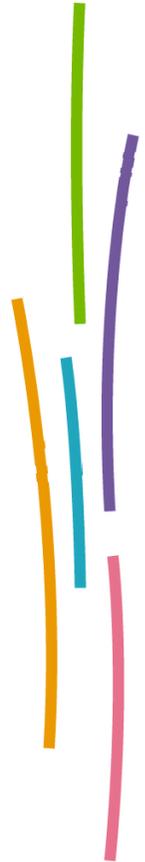
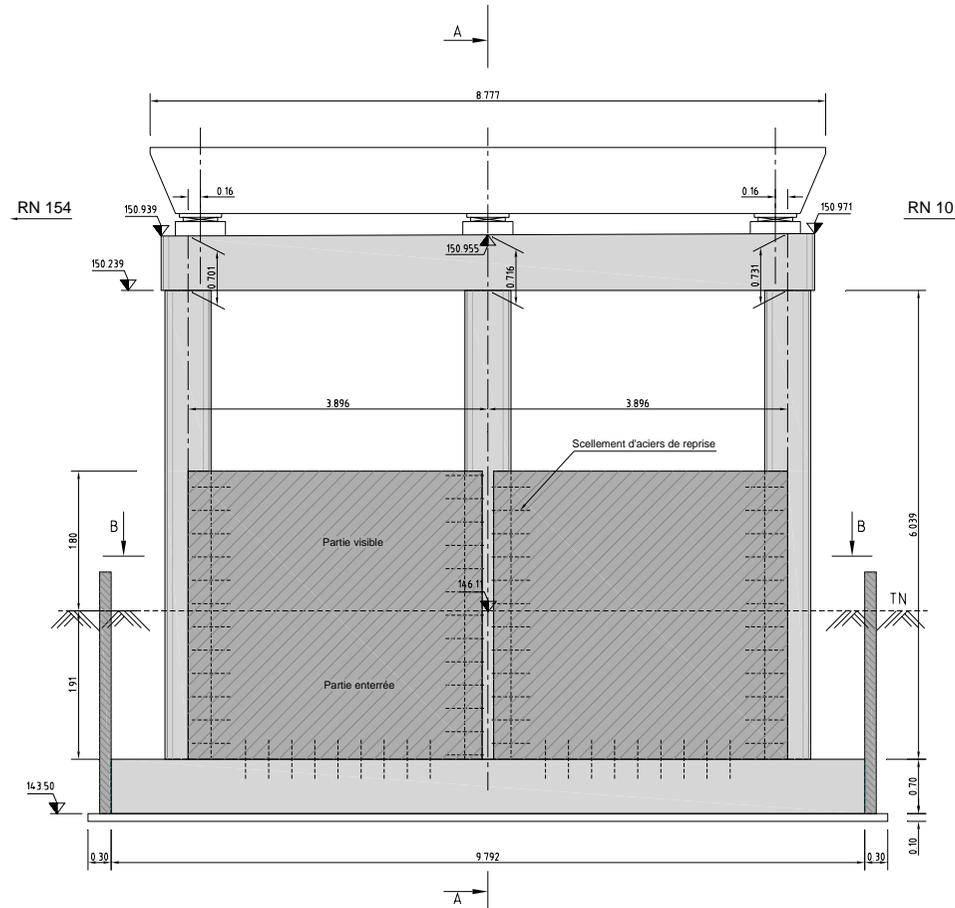


Pile du pont de la Mare aux Moines



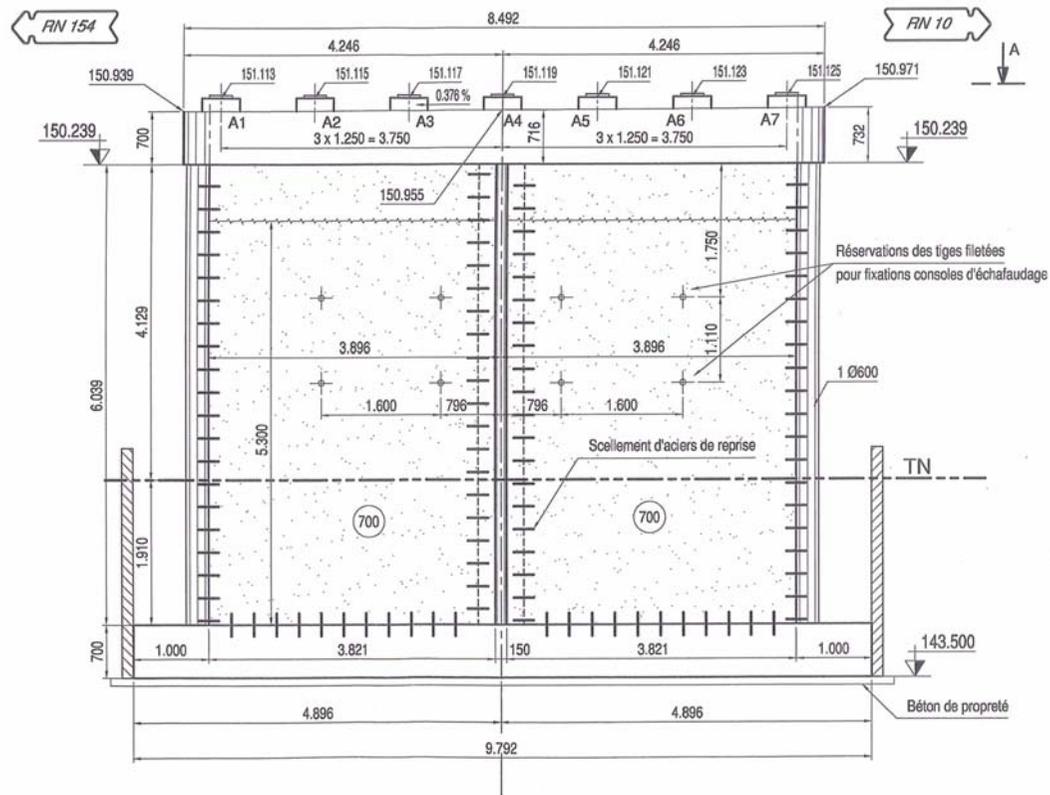
ELEVATION DE LA PILE

Ech : 1/50ème



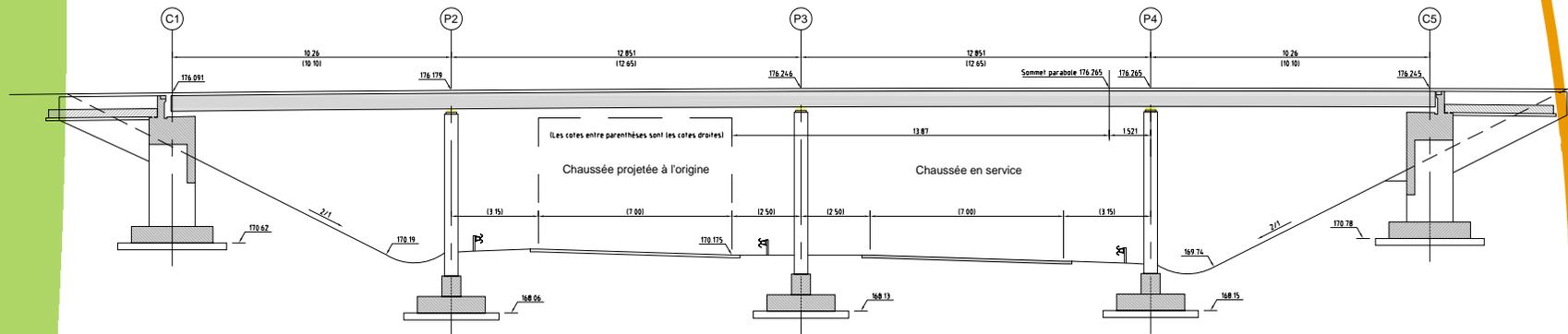
ELEVATION PILE P1

Ech: 1/50

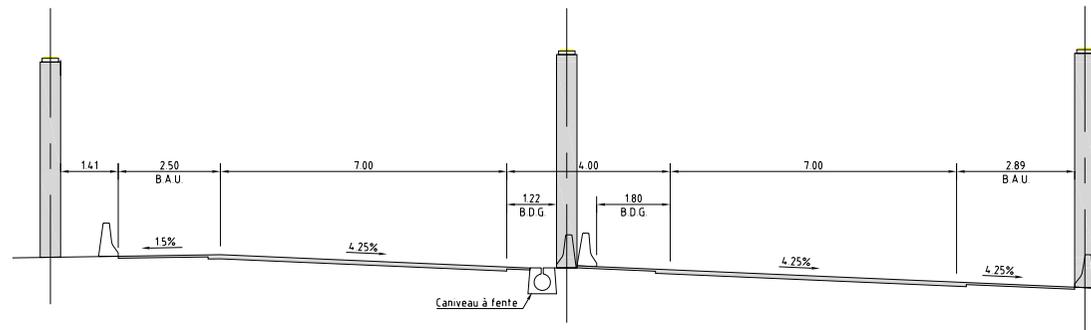


Coupe longitudinale dans l'axe

Ech : 1/100



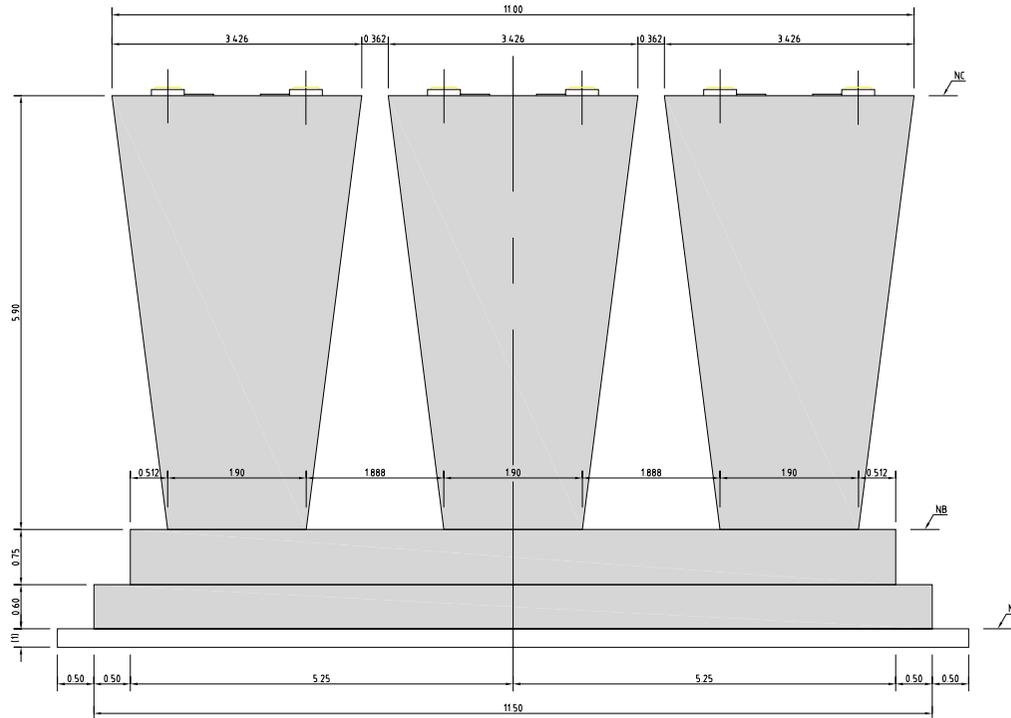
Profil en travers futur (sous l'ouvrage)



Avant renforcement

Élévation

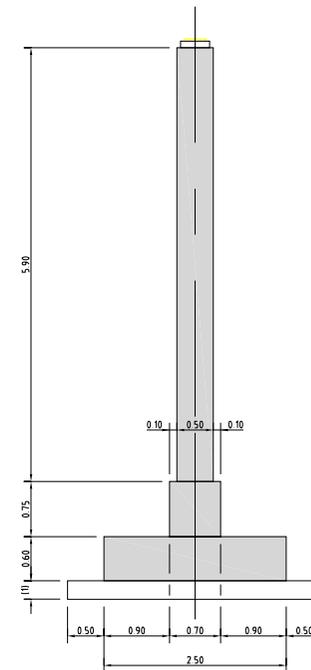
Ech : 1/50



(1) Gros béton déterminé en fonction des couches de terrain rencontrées.

Vue de côté

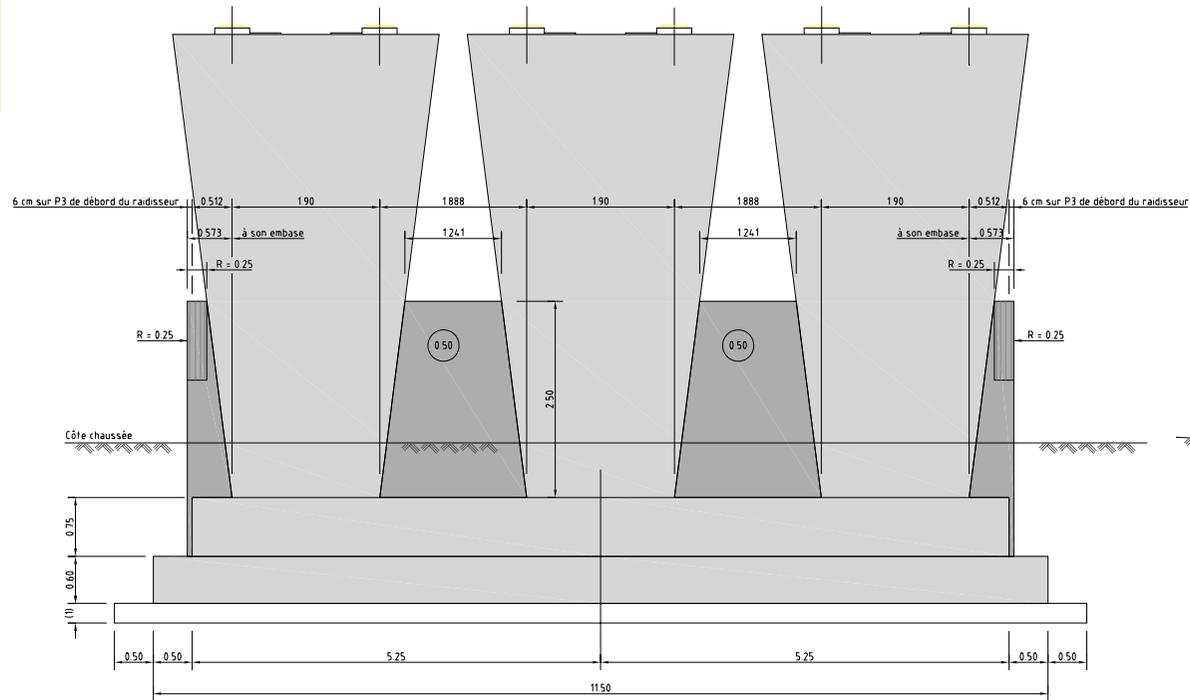
Ech : 1/50



Après renforcement en terre-plein central pile P3

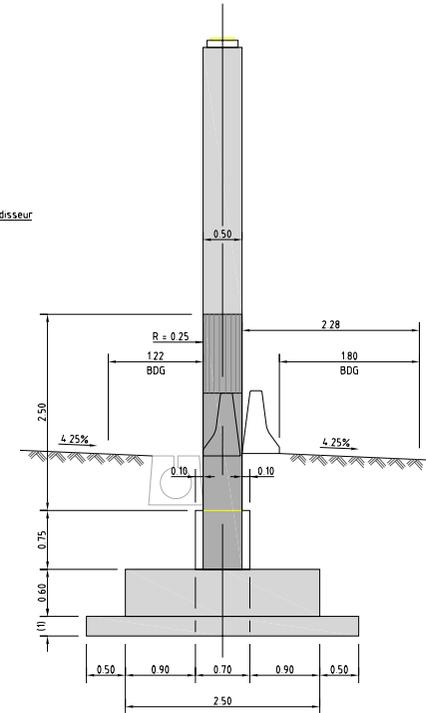
Elévation en axe

Ech : 1/50



Vue de côté

Ech : 1/50



RN 814 – Sécurisation du Boulevard périphérique Nord de Caen

Nom de l'ouvrage	Type d'ouvrage	Année de construction	Morphologie des piles	Ferraillage existant des piles	Indice I1 de probabilité de choc	Indice I2 des conséquences du choc	Indice I de danger global	Nécessité de renforcement
PS de la Pierre Heuzé-OA1 (Nord)	Passage supérieur à 4 travées. Dalle précontrainte.	1972	Voile unique trapézoïdal. L = 7,80 m et e = 50 cm.	HA 16 e ≈ 30 cm.	11 (pile centrale)	0	11	Pas de renforcement
PS de la Pierre Heuzé-OA2 (Sud)	Passage supérieur à 4 travées. Dalle précontrainte.	1972	Voile unique trapézoïdal. L = 7,80 m et e = 50 cm.	HA 16 e ≈ 30 cm.	11 (pile centrale)	0	11	Pas de renforcement
PS de la RD 60 – OA1 (PS de la route de Lion – Est)	Passage supérieur à 4 travées. Dalle précontrainte.	1973	2 voiles trapézoïdaux. L = 2,70 m et e = 50 cm.	HA 14 e ≈ 20 cm.	12 (pile de rive)	0	12	Longrine de liaison à la base des voiles.
PS de la RD 60 – OA2 (PS de la route de Lion – Ouest)	Passage supérieur à 4 travées. Dalle précontrainte.	1973	3 voiles trapézoïdaux. L = 2,60 m et e = 50 cm.	HA 14 e ≈ 20 cm.	12 (pile de rive)	0	12	Longrine de liaison à la base des voiles.
PS du Tramway (Pont du CHU)	Passage supérieur à 9 travées. Tablier à poutres précontraintes.	2000	Voile unique trapézoïdal. L = 6,10 m et e = 60 cm.	HA 25 e ≈ 15 cm.	11 (pile centrale)	2 (conséquences humaines)	13	Pas de renforcement
PS de la RD 7 – OA1 (PS de la côte de Nacre – Est)	Passage supérieur à 4 travées. Dalle précontrainte.	1975	2 voiles trapézoïdaux. L = 3,60 m et e = 50 cm.	HA 14 e ≈ 20 cm.	11 (pile centrale)	0	11	Longrine de liaison à la base des voiles.
PS de la RD 7 – OA2 (PS de la côte de Nacre – Ouest)	Passage supérieur à 4 travées. Dalle précontrainte.	1975	2 voiles trapézoïdaux. L = 3,60 m et e = 50 cm.	HA 14 e ≈ 20 cm.	11 (pile centrale)	0	11	Longrine de liaison à la base des voiles.
PS V.C. 27 (PS des vaux de la folie)	Passage supérieur à 4 travées. Dalle précontrainte.	1974	2 voiles trapézoïdaux. L = 3,50 m et e = 50 cm.	HA 14 e ≈ 20 cm.	12 (pile de rive)	0	12	Longrine de liaison à la base des voiles.

06.1

AMÉLIORATION DE LA TENUE AUX CHOCS DES PILES D'OUVRAGES D'ART PAR DALLE ADDITIONNELLE ET COLONNES ARTICULÉES

Description de l'innovation

Le principe de ce procédé est de modifier le fonctionnement statique de la pile afin de diminuer le moment d'encastrement au niveau de la semelle sous l'effet d'un choc latéral. Il consiste à réaliser une semelle additionnelle dont la face supérieure affleure au niveau de la chaussée. Il permet ainsi de créer un encastrement partiel intermédiaire sur les fûts de pile. Une dalle d'épaisseur 0,70 m et de largeur 2,50 m, enserme l'ensemble des fûts d'une même pile. Elle est solidaire des fûts par des armatures HA 16 scellées dans ces derniers. Elle est reliée à la semelle de la pile par des colonnes articulées. Chaque colonne est constituée par une armature HA32 scellée à son extrémité inférieure dans la semelle existante et à son extrémité supérieure dans la dalle additionnelle, et placée dans un tube métallique de diamètre 170 mm injecté avec un coulis de ciment.

L'avantage essentiel est de pouvoir réaliser les travaux en 4 semaines, sans aucune gêne vis-à-vis du trafic, et notamment d'éviter des travaux lourds de soutènement et de blindage en bord de chaussée, ainsi que des déplacements de réseaux enterrés (fibres optiques, ...). Ce procédé est moins coûteux que la méthode traditionnelle qui consiste à entourer les piles existantes par des corsets en béton armé d'épaisseur importante.

L'ouvrage de référence

PASSAGE SUPERIEUR N° 111 TER
SUR L'AUTOROUTE A4
À LA VEUVE
(MARNE)



Mission Génie Civil

Ouvrage de référence

L'ouvrage a une longueur droite de 40,30 m., une largeur de 8m et comporte 4 travées de longueur respectivement 8,90m – 11,25m – 11,25m – 8,90m.
Le tablier est constitué de poutres préfabriquées précontraintes par adhérence (de type PRAD) rendues continues sur appui ; il repose sur 2 culées et 3 piles constituées de 3 fûts rectangulaires de 1,50m de largeur et de 0,50m d'épaisseur encastrés sur une semelle de fondation nervurée.

Maître d'ouvrage

SANEF
Direction de l'Exploitation - Réseau de Reims
BP 38
51431 TINQUEUX CEDEX

Maître d'œuvre / bureau ingénierie

IOA
Les Pliades Park Nord Annecy
74370 METZ TESSY

Entreprise

FREYSSINET
Agence de Nancy
1 rue Charles Sellier ZA des Egrez
54180 HOUEMONT

Appréciation du Comité (23 février 2006)

Cette solution présente plusieurs avantages :

- mobiliser le renforcement de la structure dès le début du choc,
- mobiliser la butée du terrain au niveau de la dalle additionnelle,
- participer au renforcement de la pile au choc frontal,
- ne pas nécessiter d'entretien particulier.

Le dimensionnement de ce renforcement au choc latéral, à effectuer ouvrage par ouvrage, ne dispense pas de vérifier la nécessité de renforcements

complémentaires vis-à-vis du choc frontal : La note de calcul spécifique au PS 111 ter a confirmé l'ajout de muret entre les fûts de pile pour le choc frontal.

Un repérage des aciers en place est nécessaire avant de réaliser les forages pour les scellements. Une attention particulière doit être portée au bon scellement des colonnes pour éviter une corrosion ultérieure de ces colonnes à leur encastrement dans la dalle et dans la semelle.

Le dossier IVOR correspondant contient le rapport d'expertise et de validation et les informations techniques détaillées



Le rôle du Comité IVOR

Le comité IVOR est un groupe d'experts indépendants chargés d'examiner des innovations et de signaler celles dont l'intérêt et la validation technique sont suffisants pour intéresser des maîtres d'ouvrage, en leur donnant des informations objectives sur les techniques proposées.
L'innovation doit avoir été utilisée sur un ouvrage mis en service, lequel constitue l'ouvrage de référence.

Secrétariat du Comité IVOR :

Tel. (1) 40 81 29 47 et 42
Fax (1) 40 81 27 31

Mission Génie Civil
MTETM / SG / DRAST
92055 PARIS la Défense Cedex 04



06.2

AMÉLIORATION DE LA TENUE AUX CHOCS DES PILES D'OUVRAGES D'ART PAR BUTÉE MÉTALLIQUE

Description de l'innovation

Le principe de ce procédé est de modifier le fonctionnement statique de la pile afin de diminuer le moment d'encastrement au niveau de la semelle sous l'effet d'un choc latéral par ajout d'un appui supplémentaire en tête de pile.

Sur chacun des fûts de pile est mise en place une plaque métallique qui vient en butée (suivant le sens longitudinal du tablier) sur deux tenons solidarisés à l'entretoise sur pile du tablier.

Les plaques métalliques et les tenons sont constitués d'éléments mécano-soudés, en acier galvanisé, et liaisonnés à la structure au moyen de barres précontraintes et de tiges filetées. Le jeu laissé entre les 2 pièces permet d'assurer le libre déplacement du tablier sous l'effet de la dilatation thermique et des efforts de freinage.

L'avantage essentiel est de pouvoir réaliser les travaux en 3 semaines, sans aucune gêne vis-à-vis du trafic, et notamment d'éviter des travaux lourds de soutènement et de blindage en bord de chaussée, ainsi que des déplacements de réseaux enterrés (fibres optiques, ...). Ce procédé est adaptable à différents types d'ouvrages et n'utilise que des éléments métalliques faciles à manipuler. Il est bien moins coûteux que la méthode traditionnelle qui consiste à entourer les piles existantes par des corsets en béton armé d'épaisseur importante.

L'ouvrage de référence

PASSAGE SUPERIEUR N° 106 BIS
SUR L'AUTOROUTE A4
À LA VEUVE
(MARNE)



Mission Génie Civil

**AMÉLIORATION DE LA TENUE AUX CHOCS
DES PILES D'OUVRAGES D'ART
PAR BUTÉE MÉTALLIQUE**

Ouvrage de référence

L'ouvrage a une longueur droite de 47,05 m, une largeur de 8m et comporte 4 travées de longueur respectives 8,795m – 14,742m – 14,742m – 8,765m.
Le tablier est constitué de poutres préfabriquées précontraintes par adhérence (de type PRAD) rendues continues sur appui ; il repose sur 2 culées et 3 piles constituées de 3 fûts rectangulaires de 1,50m de largeur et de 0,50m d'épaisseur encastrés sur une semelle de fondation nervurée.

Maître d'ouvrage

SANEF
Direction de l'Exploitation - Réseau de Reims
BP 38
51431 TINQUEUX CEDEX

Maître d'ouvrage bureau ingénierie

IOA
Les Pliades Park Nord Anncy
74370 METZ TESSY

Entreprise

FREYSSINET
Agence de Nancy
1 rue Charles Sellier ZA des Egrez
54180 HOUEMONT

Appréciation du Comité (23 février 2006)

Cette solution présente plusieurs avantages :

- l'industrialisation possible des éléments,
- l'indépendance vis à vis de la géométrie de l'ouvrage,
- la facilité de remplacement et d'entretien.

Une vérification complète de la capacité de résistance au choc des piles de l'ouvrage doit être effectuée afin de déterminer si un renforcement en partie courante de pile est nécessaire, en raison de la modification du fonctionnement statique de la pile apportée par ce procédé. Le renforcement au choc latéral ne dispense pas de vérifier

la nécessité de renforcements complémentaires vis-à-vis du choc frontal (par ajout de volles entre fûts).

Un repérage des aciers en place est nécessaire avant de réaliser les forages pour les scellements. Le réglage du jeu de la butée doit prendre en compte la situation thermique de l'ouvrage au moment de la fixation des éléments métalliques. Le bon serrage des barres et l'existence des jeux entre butées et fûts doivent être vérifiés périodiquement.

Le dossier IVOR correspondant contient le rapport d'expertise et de validation et les informations techniques détaillées



Le rôle du Comité IVOR

Le comité IVOR est un groupe d'experts indépendants chargé d'examiner des innovations et de signaler celles dont l'intérêt et la validation technique sont suffisants pour intéresser des maîtres d'ouvrage, en leur donnant des informations objectives sur les techniques proposées. L'innovation doit avoir été utilisée sur un ouvrage mis en service, lequel constitue l'ouvrage de référence.

Secrétariat du Comité IVOR :
Tel. (1) 40 81 29 47 et 42
Fax (1) 40 81 27 31

Mission Génie Civil
MTETM / SG / DRAST
92055 PARIS la Défense Cedex 04







