

**ÉTUDES ET
RECHERCHES
EN TRANSPORTS**



**ESSAIS EXTENSOMÉTRIQUES D'UN PONT ACIER-BOIS
LES POUTRES PRINCIPALES**

CONSTANTIN HALCHINI



**ESSAIS
ET MATÉRIAUX**

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
PLACE HAUTE-VILLE, 24^e ÉTAGE
700 EST, BOUL. ST-CYRILLE
QUÉBEC, QUÉBEC, G1R 5H1

CANQ
TR
OP
107

Québec 

216763

Essais extensométriques d'un pont
acier-bois

Les poutres principales

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
PLACE HAUTE-VILLE, 24^e ÉTAGE
700 EST, BOUL. ST-CYRILLE
QUÉBEC, QUÉBEC, G1R 5H1

DOR-CON-MON

CANQ

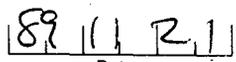
TR

OP

107

Dépôt légal, 4e trimestre 1989
Bibliothèque nationale du Québec
ISBN 2-550-20080-2



Titre et sous-titre du rapport ESSAIS EXTENSOMÉTRIQUES D'UN PONT ACIER-BOIS LES POUTRES PRINCIPALES		N° du rapport Transports Québec RTQ-89-18					
Auteur(s) du rapport Constantin Halchini, ing.		Rapport d'étape <input checked="" type="checkbox"/> An Mois Jour Rapport final <input type="checkbox"/> 8,9 0,3 30 N° du contrat Date du début d'étude Date de fin d'étude 8,8 0,9 0,7 8,9 0,3 30 Coût de l'étude					
Étude ou recherche réalisée par (nom et adresse de l'organisme) Ministère des Transports Région 3-1 (Québec) 1995, boul. Charest Ouest (2e étage) Sainte-Foy (Québec) G1N 4H9		Étude ou recherche financée par (nom et adresse de l'organisme) Ministère des Transports du Québec 700, boul. Saint-Cyrille Est Québec (Québec) G1R 5H1					
But de l'étude, recherche et renseignements supplémentaires <p>L'étude a eu comme but de déterminer le comportement réel sous charges d'un pont acier-bois afin de mettre en évidence la réserve de capacité portante de ce type de pont. La connaissance de cette capacité réelle permet de mieux établir les priorités de remplacement, ce qui conduit à des économies et à une exploitation sécuritaire.</p>							
Résumé du rapport <p>La plupart des ponts acier-bois de la province de Québec ont été construits avant l'élaboration de la norme CAN3-S6-78 qui définit les charges de calcul pour les ponts à construire. Ces nouvelles charges sont plus grandes que les charges prises en considération lors de la construction de ces ponts. Aujourd'hui, on se retrouve avec un nombre assez important de ponts qui ne correspondent plus aux charges de calcul en vigueur. Renforcer ou reconstruire tous ces ponts qui ne correspondent pas aux normes de calcul n'est pas toujours nécessaire. De toute façon, les dépenses dépasseraient les possibilités du budget. Considérant que les hypothèses de calcul sont en général conservatrices, on a voulu connaître la marge réelle de sécurité de ces structures en comparant les résultats des calculs théoriques avec les valeurs des sollicitations réelles mesurées sur la structure.</p> <p>Les essais effectués ont permis de constater que la répartition transversale réelle est différente de la distribution théorique. Les poutres intérieures sont sollicitées à 55 % du moment théorique, alors que pour les poutres de rive ce taux atteint 85 %. L'apport des contreventements est évident, mais non significatif, parce qu'ils répartissent les charges seulement entre les poutres intérieures, sans avoir une influence perceptible sur les poutres de rive. Les essais ont aussi permis de mettre en évidence et de quantifier les efforts secondaires qui agissent sur les poutres. Il y a une très bonne corrélation entre les moments et les flèches mesurées.</p>							
Nbre de pages	Nbre de photos	Nbre de figures 173	Nbre de tableaux 31	Nbre de références bibliographiques	Langue du document <input checked="" type="checkbox"/> Français <input type="checkbox"/> Anglais	Autre (spécifier)	
Mots-clés pont acier-bois, essais, répartition transversale, capacité portante, contraintes, efforts secondaires				Autorisation de diffusion <input checked="" type="checkbox"/> Diffusion autorisée <input type="checkbox"/> Diffusion interdite  Signature du directeur général			
				 Date			

REMERCIEMENTS

Cette étude a été rendue possible grâce au soutien de la direction régionale de Québec (3.1) et à l'intérêt manifesté par la Direction de l'entretien du ministère des Transports, qui en a fait le financement.

L'apport appréciable de MM. André Drapeau, ing., Pierre Grenon, ing., André Bossé, ing., Michel Morand et Bertold Mathieu du ministère des Transports et de Claude Savary de l'université Laval a assuré la très bonne organisation des essais.

L'auteur remercie aussi son ancien collaborateur et ami, M. Horatiu Salageanu, dr.ing., qui est venu des États-Unis spécialement pour assister aux essais, selon une coutume depuis longtemps établie.

Liste des figures

Figure 2.1	Position des jauges
Figure 2.2	Axes et vecteurs
Figure 3.1	Schémas de chargement
Figure 4.1.1 à 4.1.24	Répartition des moments
Figure 4.2.1 à 4.2.20	Contraintes produites par les sollicitations élémentaires - pont avec contreventements
Figure 4.3.1 à 4.3.28	Contraintes produites par les sollicitations élémentaires - pont sans contreventements
Figure 4.4.1 à 4.4.16	Pourcentage des contraintes dues aux sollicitations élémentaires - pont avec contreventements
Figure 4.5.1 à 4.5.16	Pourcentage des contraintes dues aux sollicitations élémentaires - pont sans contreventements
Figure 4.6.1 à 4.6.20	Contraintes aux coins de la section (en valeurs absolues) - pont avec contreventements
Figure 4.7.1 à 4.7.20	Contraintes aux coins de la section (en valeurs absolues) - pont avec contreventements
Figure 4.8.1 à 4.8.9	Contraintes dues au M_y
Figure 4.9.1 à 4.9.9	Contraintes dues au M_w

Figure 4.10.1 à 4.10.3	Répartition des moments et des flèches
Figure 4.11.1 à 4.11.3	Répartition des moments et des flèches, en %
Figure 4.12.1	Corrélation moments et flèches - pont sans contreventements
Figure 4.13.1	Corrélation moments et flèches - pont sans les contreventements 2 et 4

Liste des tableaux

Tableau 4.1.1 à 4.1.7	Calcul des contraintes et des sollicitations pont sans contreventements (2CV)
Tableau 4.2.1 à 4.2.8	Calcul des contraintes et des sollicitations pont sans les contreventements 2 et 4 (3CV)
Tableau 4.3.1 à 4.3.7	Calcul des contraintes et des sollicitations pont avec contreventements (5CV)
Tableau 4.4.1 à 4.4.4	Moments théoriques
Tableau 4.5.1 à 4.5.3	Répartition transversale des moments et des flèches
Tableau 4.6.1 et 4.6.2	Corrélation moments et flèches

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements	v
Liste des figures	vii
Liste des tableaux	ix
1. Introduction	1
2. Principes et méthodes	3
3. L'objet et les objectifs de l'essai	9
4. Présentation des résultats	13
5. Considérations concernant les résultats	15
6. Conclusions	19

1. INTRODUCTION

Une vérification par sondage de la capacité portante théorique des ponts acier-bois a montré qu'un nombre important de ceux-ci ne correspondent pas aux charges légales telles qu'indiquées dans la norme CAN3-S6-M78.

Cette situation apparemment critique est due à l'évolution continue des moyens de transport: la capacité et la vitesse ont augmenté plus rapidement que le taux de modernisation des infrastructures de transport.

La reconstruction ou le renforcement à court terme de tous ces ponts n'est pas envisageable, à cause de l'effort financier considérable qui dépasserait les possibilités de notre société.

La limitation systématique des charges admissibles est aussi hors de question. Cela conduirait à des contraintes majeures pour l'ensemble de l'économie sans augmenter pour autant la sécurité, à cause des difficultés techniques et financières de contrôle.

La solution qui reste est d'identifier et de quantifier les réserves de capacité de ces structures et d'en tenir compte dans nos évaluations.

C'est d'ailleurs l'esprit du chapitre 12 de la norme CAN3-S6-M78, qui fournit une méthode par laquelle la résistance d'un pont est déterminée à partir d'une base statistique.

Une autre approche possible serait l'approche expérimentale qui permettrait de connaître le comportement réel d'un type de structure dans les différentes configurations: géométriques et de sollicitation.

C'est cette dernière approche que nous avons suivie pour l'étude qui suit.

2. PRINCIPES ET MÉTHODES

Nous avons considéré que les éléments de résistance de la structure étudiée (les poutres double té) subissent des sollicitations complexes, produites par les moments fléchissants M_x , M_y , la force axiale N et le bi-moment de déversement M_w .

Les vecteurs M_x et M_y , dirigés selon les axes x et y , agissent dans le plan de la section transversale et produisent les déformations spécifiques ϵ_y et ϵ_x .

L'effort axial N , dont le vecteur est dirigé selon l'axe longitudinal de la poutre, produit la déformation ϵ_0 .

Le bi-moment de déversement, dont les vecteurs M_w , dirigés en sens contraire, agissent au niveau des deux semelles de la poutre, produit les déformations ϵ_w par le fléchissement en plan horizontal de ces semelles.

Les deux vecteurs du couple étant dirigés en sens contraire, les déformations des ailes auxquelles ils sont attachés seront aussi en directions opposées. (Figure 2.1 et Figure 2.2)

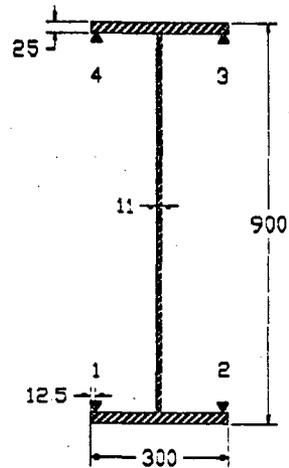


Figure 2.1 Position des jauges

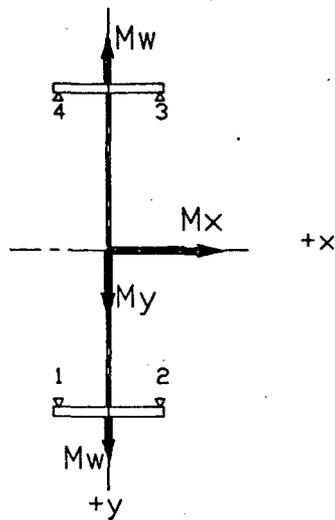


Figure 2.2 Axes et vecteurs

Sous l'effet de ces sollicitations extérieures, la déformation spécifique d'un point "i" situé sur la section transversale aura l'expression suivante:

$$\epsilon_i = \frac{N}{A.E} \pm \frac{M_x \cdot Y_i}{E \cdot I_x} \pm \frac{M_y \cdot X_i}{E \cdot I_y} \pm \frac{M_w \cdot W_i}{E \cdot I_w} \quad (2.1)$$

où:

- ϵ_i - déformation mesurée dans un point i de la section transversale
- N - force axiale
- A - aire de la section transversale
- E - module d'élasticité
- M_x, M_y - moments fléchissants selon les axes x et y
- I_x, I_y - moments d'inertie selon les axes x et y
- x_i, y_i - les coordonnées du point de mesure i
- M_w - bi-moment de déversement
- I_w - moment d'inertie sectoriel
- w_i - coordonnée sectorielle du point de mesure i

Pour déterminer les quatre inconnues N, M_x , M_y et M_w , il faut écrire quatre équations. Il faut donc mesurer les déformations des quatre points distincts d'une section transversale.

En remplaçant les termes de l'équation (2.1) par les grandeurs qu'ils représentent, on peut l'écrire sous la forme suivante:

$$\epsilon_i = \epsilon_0 \pm \epsilon_{yi} \pm \epsilon_{xi} \pm \epsilon_{wi} \quad (2.2)$$

où:

ϵ_0 , ϵ_{yi} , ϵ_{xi} et ϵ_{wi} sont les déformations spécifiques produites par la force axiale N , par les moments fléchissants M_x et M_y et par le bi-moment de déversement M_w au point i considéré.

En résolvant le système de quatre équations, on trouve les déformations inconnues et implicitement les sollicitations qui agissent sur la section considérée.

Pour les dimensions du profil et la position des jauges, en considérant une répartition linéaire des contraintes, on peut écrire le système suivant:

$$\begin{aligned} \epsilon_1 &= \epsilon_0 + T.\epsilon_y + K.\epsilon_x + K.\epsilon_w \\ \epsilon_2 &= \epsilon_0 + T.\epsilon_y - K.\epsilon_x - K.\epsilon_w \\ \epsilon_3 &= \epsilon_0 - T.\epsilon_y - K.\epsilon_x + K.\epsilon_w \\ \epsilon_4 &= \epsilon_0 - T.\epsilon_y + K.\epsilon_x - K.\epsilon_w \end{aligned} \quad (2.3)$$

où:

$$T = \frac{h-t}{h} = \frac{450-25}{450} = 0.94444 \quad (2.4)$$

$$K = \frac{b-d}{b} = \frac{150-12.5}{150} = 0.91667 \quad (2.5)$$

ou exprimé sous forme matricielle:

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} .94444 & .91667 & .091667 \\ .94444 & -.91667 & -.091667 \\ -.94444 & -.91667 & .091667 \\ -.94444 & .91667 & -.091667 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \epsilon_0 \\ \epsilon_y \\ \epsilon_x \\ \epsilon_w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \epsilon_1 \\ \epsilon_2 \\ \epsilon_3 \\ \epsilon_4 \end{bmatrix} \quad (2.6)$$

La résolution du système est ramenée au calcul de:

$$\{\epsilon\} = [a]^{-1}\{\epsilon_i\} \quad (2.7)$$

ce qui donne:

$$\begin{bmatrix} \epsilon_0 \\ \epsilon_y \\ \epsilon_x \\ \epsilon_w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} .25 & .25 & .25 & .25 \\ .26483 & .26483 & -.26483 & -.26483 \\ .27293 & -.27293 & -.27293 & .27293 \\ .27293 & -.27293 & .27293 & -.27293 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \epsilon_1 \\ \epsilon_2 \\ \epsilon_3 \\ \epsilon_4 \end{bmatrix} \quad (2.8)$$

Dans les tableaux qui suivent, la valeur et le signe des contraintes produites par les moments se réfèrent au cadran inférieur gauche, qui contient la jauge 1. Pour les autres cadrans, le signe est déterminé par le signe de la sollicitation.

Les contraintes de tension sont positives et celles de compression, négatives.

Le sens positif de rotation du vecteur moment est le sens inverse-trigonométrique.

Ex. Le moment M_x , dont le vecteur est dirigé vers la direction positive de l'axe x , produit des contraintes de compression $-\sigma_y$ à la partie supérieure de la section transversale et des contraintes de tension $+\sigma_y$ à la partie inférieure.

Étant donné qu'on se situe dans le domaine élastique, nous avons utilisé dans ce rapport la symétrie et le principe de superposition des effets, afin d'extrapoler certains résultats pour avoir une vision globale du comportement de l'ensemble des poutres.

3. L'OBJET ET LES OBJECTIFS DE L'ESSAI

Les essais ont porté sur un pont acier-bois de 19,1 m de portée, situé sur la route Callway, en Beauce.

La superstructure comporte cinq poutres en acier patinable, contreventées en cinq sections transversales, et un platelage en solives et madriers.

Les valeurs caractéristiques de la section transversale type sont:

Hauteur de la poutre	90 cm
Largeur des semelles	30 cm
Epaisseur des semelles	2,5 cm
Epaisseur de l'âme	1,1 cm
Aire de la section transversale	234,5 cm ²
Moment d'inertie I_x	343 400 cm ⁴
Moment d'inertie I_y	11 260 cm ⁴
Module d'élasticité de l'acier	$2,10^6$ daN/cm ²

Moins usuelles, les caractéristiques sectorielles de la section ne sont pas mentionnées.

Le pont a un léger biais ($6^{\circ}33'$), mais vu qu'il affecte moins de 2 % la distribution transversale théorique, il a été ignoré dans le calcul des valeurs des sollicitations.

Le chargement du pont lors des essais a été réalisé avec un camion à dix roues chargé et pesé.

Le camion a été placé dans différentes positions transversales et longitudinales définies à l'avance et marquées visiblement sur le platelage.

Les positions longitudinales sont identifiées avec des lettres majuscules (A, B, F et H) qui représentent la position du premier essieu du camion.

Les positions transversales sont identifiées par des chiffres qui correspondent au numéro de la poutre, ou à l'intervalle entre deux poutres, sur laquelle a été placée la ligne des roues droite ou gauche du camion.

Ex. Si la ligne des roues du côté droit du camion a été placée sur la poutre 2, en position B, la référence sera:

Position du camion: 1D-2.0B

Si la ligne des roues gauches se trouve à mi-distance entre les poutres 3 et 4 en même position B, alors la référence sera:

Position du camion: 1G-3.5B

La représentation schématique du pont et des charges se trouve dans la figure 3.1.

Sur le même croquis sont identifiées les sections des poutres dans lesquelles ont été mesurées les déformations.

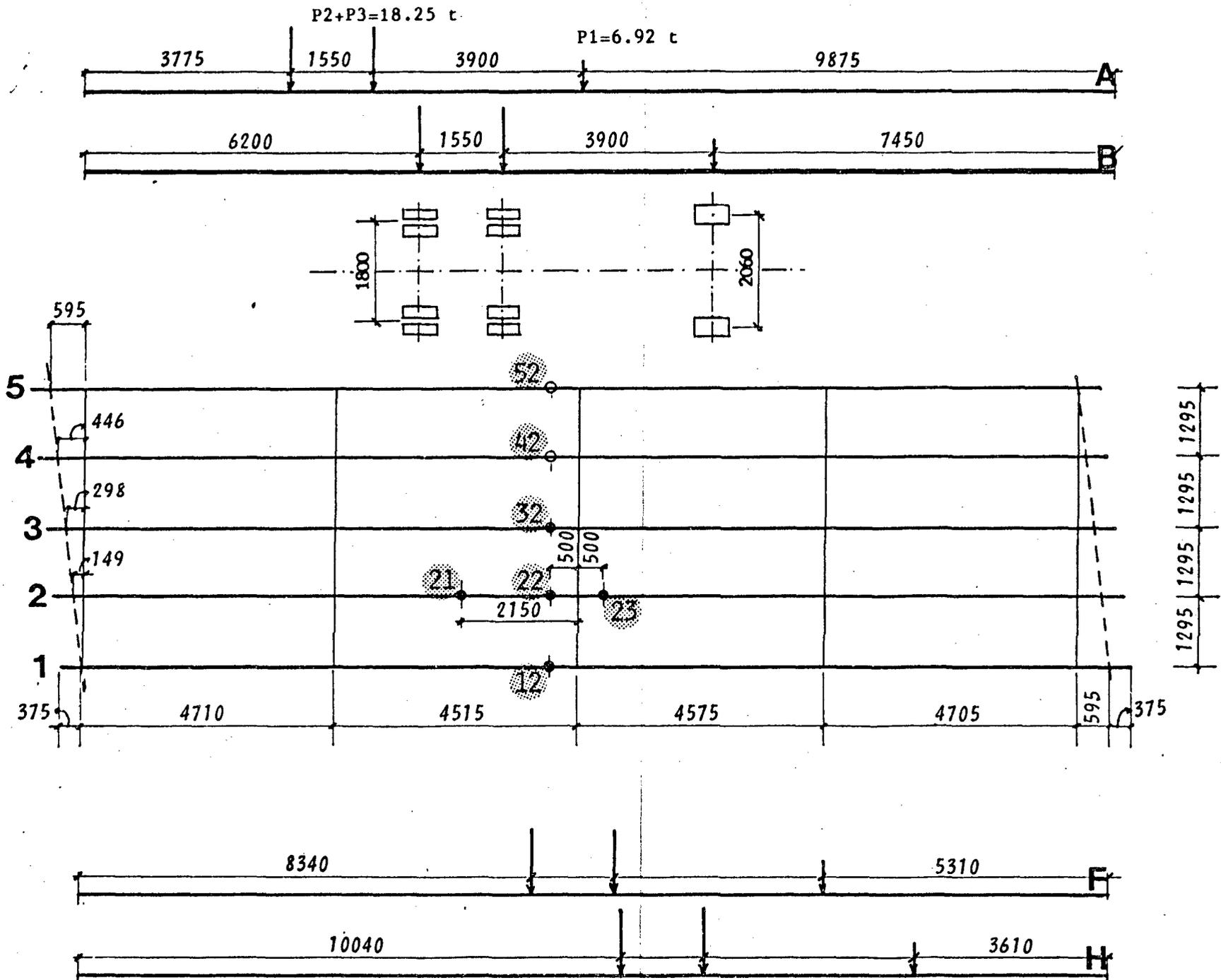


Figure 3.1 Schémas de chargement

Dans les sections notées 12, 21, 22, 23, 32 les déformations ont été mesurées avec des jauges électriques. Pour les sections 42 et 52, les valeurs de ces déformations ont été déterminées par symétrie, en plaçant adéquatement la charge sur le pont.

D'autres jauges ont été collées sur les cornières du contreventement central, entre les poutres 1 et 2, mais l'analyse des efforts de cet élément ne fait pas l'objet de ce rapport.

Les déformations ont été mesurées au début sur le pont avec les cinq contreventements en place. La référence à cette situation, dans les figures et les tableaux qui suivent, est «5CV».

Puis les contreventements intermédiaires 2 et 4 ont été démontés et on a répété les mesurages. La référence à cette situation est «3CV». Après le démontage des contreventements centraux (référence «2CV»), on a procédé au dernier mesurage.

*

*

*

En procédant ainsi, l'intention a été de déterminer la valeur et la distribution transversale du moment fléchissant dû au camion d'essai, ainsi que l'influence des contreventements sur le comportement sous charge de l'ensemble des poutres.

En même temps, on a voulu connaître la valeur des efforts secondaires, efforts qui ne sont pas considérés habituellement lors des calculs de dimensionnement ou de vérification de ces structures.

4. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Dans les tableaux numérotés de 4.1.1 à 4.1.7, de 4.2.1 à 4.2.8, et de 4.3.1 à 4.3.7 sont présentées les données initiales et les résultats du dépouillement de ces données, selon la méthodologie exposée dans les chapitres précédents, pour chaque position du camion d'essai et pour chaque configuration des contreventements.

Dans ces tableaux, en première colonne, se trouve le numéro d'identification de la jauge. Ce numéro a trois chiffres:

- le premier correspond au numéro de la poutre;
- le deuxième correspond à la section transversale de mesure du pont, telle que notée dans la figure 3.1;
- le troisième est le numéro de la jauge et définit sa position sur la section transversale de la poutre (Figure 2.1).

Dans les quatre colonnes suivantes se trouvent les valeurs des déformations spécifiques mesurées, exprimées en $\mu\text{m}/\text{m}$, pour les quatre positions du camion (A, B, F & H).

Les colonnes suivantes contiennent les valeurs des contraintes aux quatre coins de la section transversale, exprimées en daN/cm^2 .

Ces contraintes, calculées à partir des déformations ϵ_i mesurées, représentent la somme algébrique des contraintes produites par les sollicitations élémentaires N , M_x , M_y et M_w .

Les colonnes marquées «Contraintes nominales» contiennent les valeurs des contraintes produites par les sollicitations élémentaires dans le cadran inférieur gauche de la section transversale, celui dans lequel se trouve la jauge 1.

Ces contraintes sont exprimées aussi en daN/cm^2 .

Les dernières quatre colonnes contiennent les valeurs des sollicitations élémentaires qui agissent sur la section transversale: la force axiale N , exprimée en kN, et les deux moments fléchissants M_x et M_y , exprimés en kN.m.

Les tableaux numérotés de 4.4.1 à 4.4.4 présentent les valeurs des moments fléchissants M_x théoriques calculés pour chaque section de mesure, considérant que la distribution transversale est faite par les solives simplement appuyées sur les poutres. Les valeurs notées en en-tête de ces tableaux MA1, MA2, etc. sont les moments théoriques totaux produits par le camion dans la section de mesure respective.

*

* *

Avec les valeurs des contraintes et des sollicitations contenues dans ces tableaux, des graphiques ont été réalisés afin de faciliter la perception et l'interprétation de ces résultats.

5. CONSIDÉRATIONS CONCERNANT LES RÉSULTATS

Dans ce qui suit, on prend en considération les valeurs contenues dans les tableaux mentionnés au chapitre précédent, mais on se référera aux graphiques correspondants pour plus de clarté.

En examinant les graphiques notés 4.1.x ($x = 1, 2, 3, \text{etc.}$) qui représentent la distribution du moment fléchissant M_x dans les sections transversales 12, 22, 32, 42 et 52, on peut faire plusieurs observations:

5.1 Le moment fléchissant total, déterminé expérimentalement, représente environ 90 % du moment total théorique.

5.2 La répartition transversale du moment, qui est proportionnelle à la répartition de la charge du camion, est différente de la répartition théorique considérant les solives simplement appuyées sur les poutres.

5.3 La poutre la plus sollicitée est la poutre de rive qui supporte un moment fléchissant réel d'environ 85 % du moment théorique correspondant, lorsqu'elle est directement chargée.

5.4 Pour les poutres intermédiaires, le moment fléchissant expérimental représente entre 50 % et 60 % du moment théorique.

5.5 Malgré la discontinuité des solives sur la poutre centrale, le platelage assure une bonne répartition transversale.

Pour la position excentrique du camion (poutre 1 directement chargée) la répartition est quasi linéaire et le moment transmis à la cinquième poutre est de signe négatif.

Pour des positions transversales intermédiaires, la répartition se fait sur toutes les poutres du pont, pas seulement sur trois comme le laisserait supposer le calcul théorique.

5.6 Si on considère une situation hypothétique comme celle représentée dans les figures 4.1.21 à 4.1.24, quand deux camions chargent parallèlement le pont, on peut supposer que le rapport entre le moment réel et le moment théorique est sous-unitaire (environ 90 %).

Dans ce cas, les valeurs expérimentales ont été obtenues par superposition des effets.

5.7 La présence des contreventements modifie la répartition du moment fléchissant d'une manière évidente, mais cette modification n'est pas significative, dans le sens que la sollicitation de la poutre de rive, qui est la plus sollicitée, reste la même, qu'il y ait des contreventements ou non.

La modification intervient pour des positions transversales intermédiaires du camion et seulement pour des poutres intérieures pour lesquelles les valeurs théoriques des moments sont surestimés.

Les graphiques numérotés de 4.2.1 à 4.4.16 représentent les contraintes élémentaires dans chaque section mesurée pour toutes les positions du camion d'essai mentionnées au chapitre 3 du présent rapport et pour le pont, avec et sans contreventements. Ces contraintes sont représentées tant en valeurs exprimées en daN/cm^2 qu'en pourcentage de la contrainte totale d'une même section transversale.

5.8 On peut observer que la contrainte due à la sollicitation prédominante, le moment fléchissant M_x , représente en moyenne 90% ou moins de la contrainte totale d'une section transversale. La balance de 10 % et plus est due aux efforts secondaires.

Les graphiques numérotés de 4.6.1 à 4.7.20 représentent les contraintes maximales aux extrémités des sections transversales pour les mêmes situations que les graphiques précédents.

Ces contraintes sont la somme algébrique des contraintes élémentaires calculées à partir des déformations ϵ_i mesurées.

5.9 On peut constater que la différence entre la contrainte théorique et la contrainte maximale réelle d'une section transversale va jusqu'à 12% (position du camion 1D-1.0F), tant pour le pont avec contreventements que pour le pont sans contreventements.

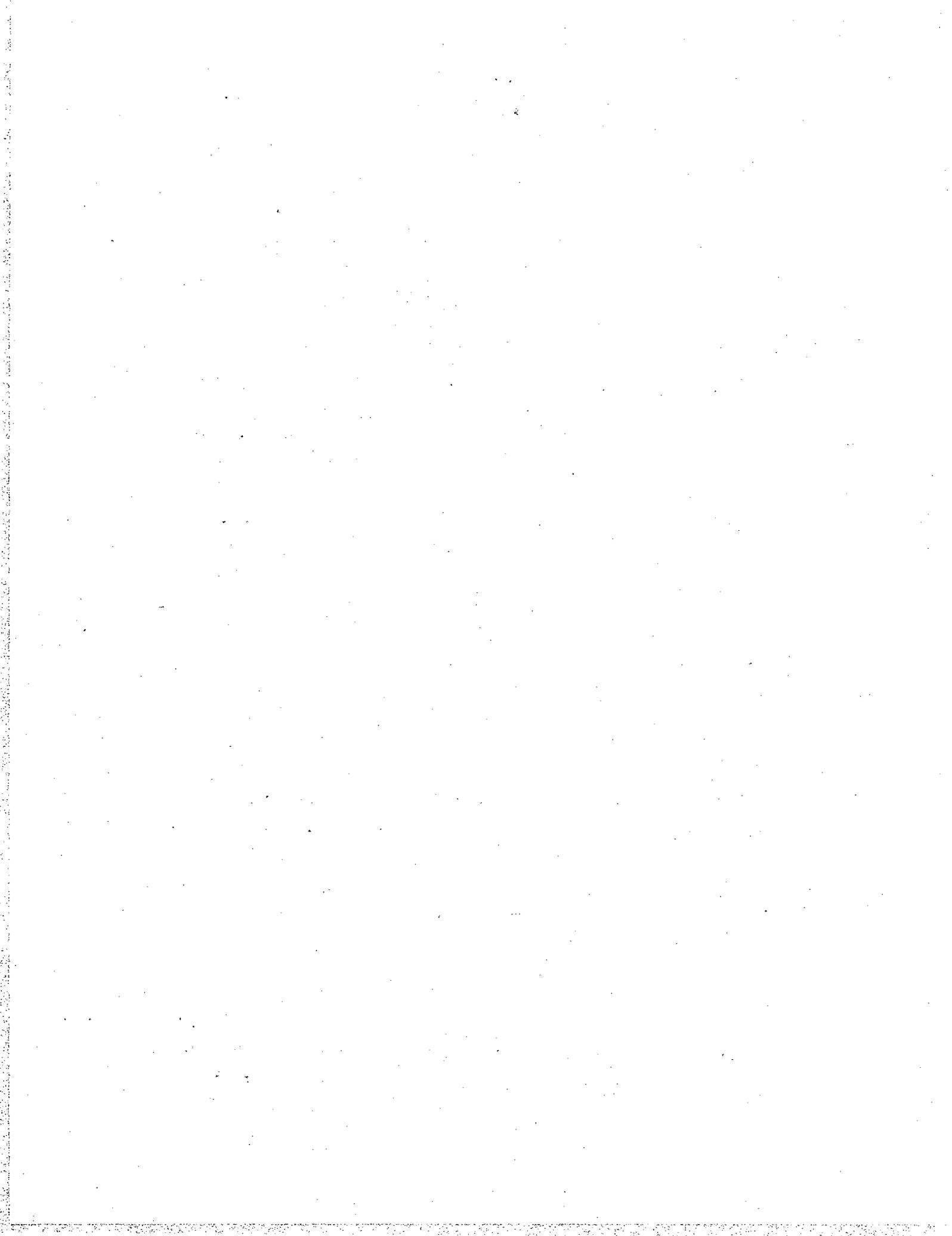
Cette différence de 12 % est très significative parce que c'est la valeur de la réserve de capacité du pont vis-à-vis les hypothèses de calcul théorique.

Les graphiques numérotés de 4.8.1 à 4.9.9 représentent les contraintes dues aux sollicitations secondaires M_y et M_w .

5.10 On peut observer que la grandeur et la distribution des efforts secondaires sont grandement influencées par la position du camion sur le pont. L'ordre de grandeur de ces efforts est sensiblement le même, qu'il s'agisse du pont avec ou sans contreventements.

Les tableaux 4.5.1 à 4.5.3, ainsi que les graphiques 4.10.1 à 4.10.3 et 4.11.1 à 4.11.4, présentent en parallèle la répartition des moments fléchissants et les flèches entre les cinq poutres du pont, tant en valeur qu'en pourcentage.

5.11 Il est évident qu'il y a une très bonne corrélation entre moments et déformations. Les coefficients de corrélation se situent aux environs de 0,99, et apparaissent bien dans les tableaux 4.5.1 et 4.5.2 et les graphiques 4.12.1 et 4.12.2.



6. CONCLUSIONS

Selon les résultats présentés plus haut, on constate que vis-à-vis des calculs théoriques selon la norme CAN3-S6-M77, il existe une certaine réserve de capacité portante de ces ponts, réserve qui se situe à environ 12 % pour les poutres de rive et à environ 45 % pour les poutres intérieures.

Les essais ont mis en évidence les efforts secondaires qui représentent environ 10 % de l'effort total. Ces efforts produisent une certaine excentricité dans la répartition des contraintes au niveau des semelles du profil.

On peut supposer que si le matériau est sollicité au delà de la limite élastique, le côté le plus sollicité sera dans le domaine plastique avant le reste de la section.

Cette plastification créera une excentricité de la résultante des sollicitations de la semelle en cause, qui aura comme effet l'augmentation de la déformation plastique en plan horizontal de cette semelle. Ainsi, la poutre peut être mise hors service par déformation transversale (avec ou sans déversement) avant que toute la section transversale arrive à l'état plastique.

L'influence des contreventements dans la répartition des sollicitations des poutres n'est pas significative pour les poutres de rive, qui sont les poutres les plus sollicitées.

Le platelage en bois joue un rôle évident dans la répartition des sollicitations entre les poutres, et on peut même constater une coopération avec celles-ci.

*

* *

Il est évident qu'il serait prématuré de généraliser d'après un seul essai, mais ces conclusions laissent entrevoir certaines possibilités d'améliorer la situation d'une manière rationnelle et économique.

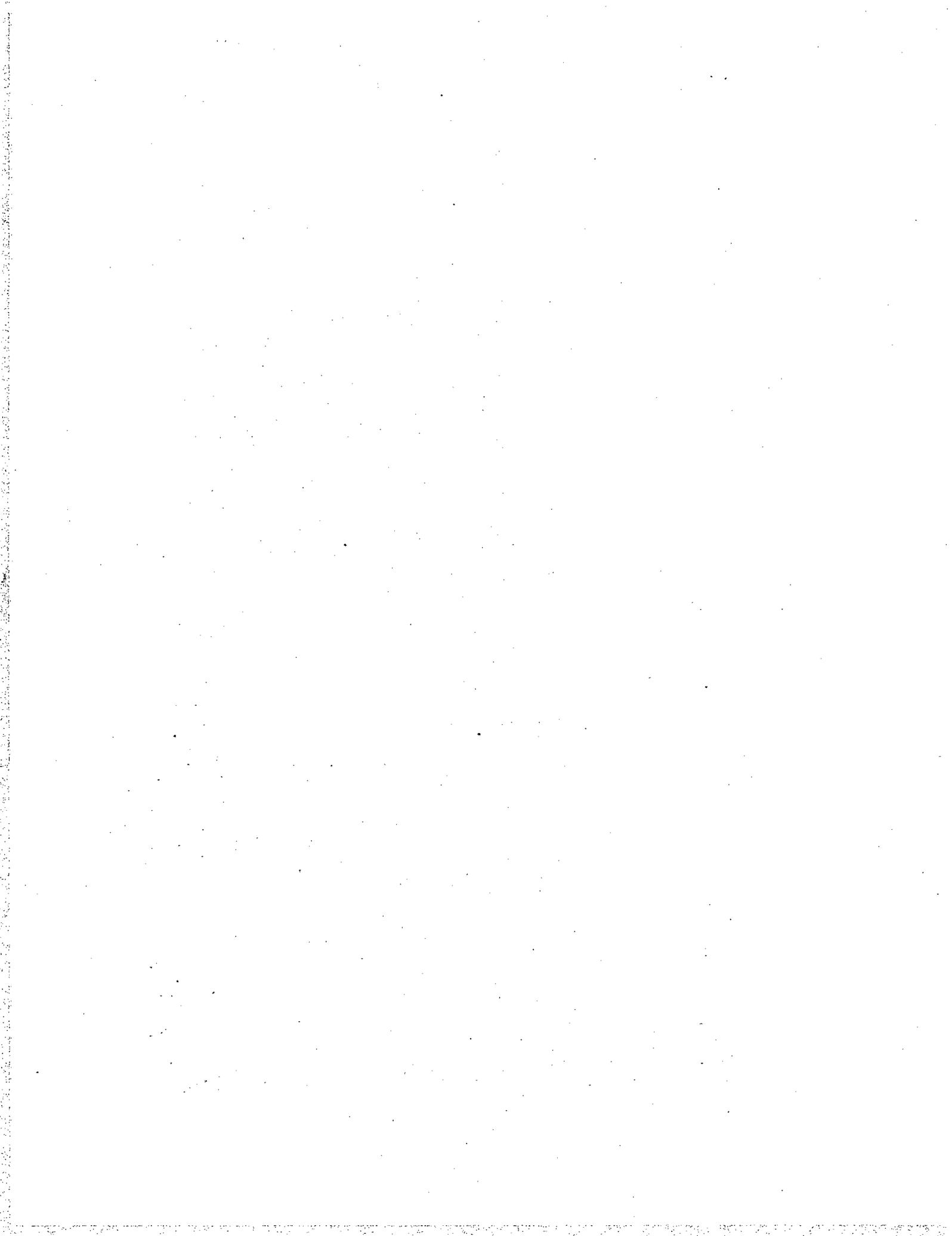
Sachant quelle est la poutre la plus sollicitée, au lieu de reconstruire le pont en remplaçant toutes les poutres, on peut envisager d'augmenter seulement la capacité de la poutre de rive, soit par renforcement avec ajout de matériel, soit en la faisant coopérer avec la poutre voisine. Cette coopération pourrait se réaliser soit en rapprochant les deux poutres, soit en installant entre ces poutres des diaphragmes rigides suffisamment rapprochés, éventuellement complétés avec un contreventement horizontal.

Vu que les contreventements ne semblent pas apporter une augmentation de la capacité portante, on peut envisager, pour les ponts qui n'ont pas de contreventements, l'installation d'espaceurs en bois solidaires avec le platelage. Cela empêcherait le déversement des poutres sous des sollicitations transversales exceptionnelles, et l'installation des contreventements métalliques plus coûteuses.

Lors de l'autorisation du passage des charges exceptionnelles, il faut exiger que le véhicule franchisse le pont en se situant dans l'axe du tablier.

Dernière conclusion à tirer de cette étude, l'essai d'une structure fournit des informations très précises concernant son comportement et, si ces informations sont judicieusement utilisées, elles peuvent générer des économies importantes sans affecter la sécurité de la circulation.

Figures et tableaux



PONT CALLWAY - essais finals - pont sans contreventements. (1)

Tableau 4.1.1

Jauge	Deform. mesurees [$\mu\text{m/m}$]				Contraintes aux coins				Contraintes nominales				kN		Sollicitations				
	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN.m	A	B	F	H
<i>1D-1.0x</i>																			
211	144	178	144	113	Sigma 1	306	378	306	240	Sigma N	-3	-8	-6	-6	N	-6	-18	-13	-13
212	136	166	136	103	Sigma 2	287	351	287	217	Sigma Y	299	373	302	234	Mx	228	284	230	179
213	-139	-166	-137	-109	Sigma 3	-293	-348	-289	-230	Sigma X	1	-10	-5	1	My	0	-1	-0	0
214	-146	-194	-154	-118	Sigma 4	-309	-413	-326	-250	Sigma W	9	23	14	11					
121	213	251	257	207	Sigma 1	454	534	547	440	Sigma N	-4	1	-10	1	N	-9	2	-24	2
122	181	223	224	185	Sigma 2	380	469	472	389	Sigma Y	421	501	520	414	Mx	321	382	397	316
123	-201	-232	-244	-195	Sigma 3	-425	-489	-515	-413	Sigma X	18	11	11	13	My	1	1	1	1
124	-201	-241	-257	-195	Sigma 4	-425	-510	-545	-413	Sigma W	18	22	26	13					
221	136	174	180	146	Sigma 1	289	369	384	311	Sigma N	-7	-6	-12	-6	N	-16	-13	-27	-14
222	128	161	166	132	Sigma 2	271	340	351	278	Sigma Y	287	360	379	300	Mx	219	275	289	229
223	-134	-178	-176	-146	Sigma 3	-282	-376	-371	-309	Sigma X	-1	13	-1	9	My	-0	1	-0	1
224	-144	-168	-193	-144	Sigma 4	-305	-354	-409	-304	Sigma W	10	2	18	7					
321	81	101	107	89	Sigma 1	172	216	228	190	Sigma N	1	-3	-3	-3	N	1	-8	-7	-6
322	71	81	87	69	Sigma 2	149	170	183	144	Sigma Y	160	196	209	170	Mx	122	150	159	130
323	-63	-84	-88	-69	Sigma 3	-131	-176	-184	-144	Sigma X	-9	-0	-2	-3	My	-1	-0	-0	-0
324	-88	-105	-112	-94	Sigma 4	-188	-223	-240	-201	Sigma W	20	23	25	26					
231	127	161	183	162	Sigma 1	270	341	389	344	Sigma N	-4	-6	4	-1	N	-8	-14	8	-2
232	118	152	171	154	Sigma 2	249	322	360	325	Sigma Y	263	338	371	335	Mx	201	258	283	256
233	-117	-163	-161	-151	Sigma 3	-246	-345	-338	-318	Sigma X	-5	6	-7	-5	My	-0	0	-1	-0
234	-135	-162	-186	-167	Sigma 4	-287	-342	-397	-355	Sigma W	15	4	22	14					

PONT CALLWAY – essais finals – pont sans contreventements. (1)

Tableau 4.1.2

Deformations mesurées [µm/m]					Contraintes aux coins				Contraintes nominales				kN	Sollicitations					
Jauge	A	B	F	H	daN/cm2	A	B	F	H	daN/cm2	A	B	F	H	kN.m	A	B	F	H
<i>1D-1.5x</i>																			
211	133	165	130	96	Sigma 1	281	350	275	203	Sigma N	-2	-8	-6	-8	N	-5	-19	-14	-19
212	134	164	131	101	Sigma 2	284	347	278	215	Sigma Y	285	356	283	217	Mx	217	272	216	166
213	-118	-160	-128	-104	Sigma 3	-246	-336	-269	-219	Sigma X	-21	-13	-11	-6	My	-2	-1	-1	-0
214	-153	-185	-145	-109	Sigma 4	-327	-392	-309	-231	Sigma W	19	15	9	0					
<i>1D-1.5x</i>																			
121	122	148	159	135	Sigma 1	258	313	337	286	Sigma N	1	5	1	6	N	2	11	2	14
122	124	151	156	127	Sigma 2	263	320	329	268	Sigma Y	259	312	332	271	Mx	198	238	254	207
123	-113	-146	-143	-127	Sigma 3	-238	-310	-299	-269	Sigma X	-11	-0	-14	7	My	-1	-0	-1	1
124	-131	-143	-171	-123	Sigma 4	-279	-303	-364	-260	Sigma W	9	-4	18	2					
<i>1D-1.5x</i>																			
221	125	159	164	125	Sigma 1	265	336	348	264	Sigma N	-6	-6	-14	-7	N	-14	-14	-32	-16
222	127	163	165	133	Sigma 2	269	345	351	283	Sigma Y	273	346	363	280	Mx	208	264	277	214
223	-126	-157	-168	-126	Sigma 3	-265	-331	-352	-264	Sigma X	-8	-13	-13	-16	My	-1	-1	-1	-1
224	-138	-176	-189	-146	Sigma 4	-293	-374	-401	-310	Sigma W	6	9	11	7					
<i>1D-1.5x</i>																			
321	127	153	153	119	Sigma 1	268	322	325	251	Sigma N	6	6	-1	2	N	14	13	-2	5
322	130	161	152	127	Sigma 2	275	342	321	269	Sigma Y	266	326	323	258	Mx	203	249	247	197
323	-126	-155	-140	-113	Sigma 3	-268	-329	-294	-238	Sigma X	2	-1	-14	-14	My	0	-0	-1	-1
324	-119	-148	-166	-129	Sigma 4	-252	-312	-354	-274	Sigma W	-6	-9	16	5					
<i>1D-1.5x</i>																			
231	113	143	167	142	Sigma 1	238	302	352	299	Sigma N	-1	-5	3	-2	N	-2	-12	7	-5
232	121	157	176	157	Sigma 2	257	334	372	334	Sigma Y	249	324	359	318	Mx	190	247	274	243
233	-115	-148	-167	-138	Sigma 3	-243	-311	-354	-290	Sigma X	-8	-17	-6	-24	My	-1	-1	-0	-2
234	-121	-163	-169	-165	Sigma 4	-257	-347	-357	-351	Sigma W	-1	1	-4	7					

PONT CALLWAY - essais finals - pont sans contreventements. (1)

Tableau 4.1.3

Deformations mesurees [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins				Contraintes nominales				kN		Sollicitations						
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN	kN.m	A	B	F	H	
<i>1D-2.0x</i>																					
211	116	141	105	74	Sigma 1	244	298	220	156	Sigma N	-2	-7	-8	-7	N	-4	-15	-18	-15		
212	131	157	124	90	Sigma 2	279	334	265	192	Sigma Y	263	323	250	180	Mx	201	246	191	138		
213	-117	-149	-118	-89	Sigma 3	-246	-314	-249	-188	Sigma X	-18	-17	-15	-9	My	-1	-1	-1	-1		
214	-133	-162	-126	-88	Sigma 4	-283	-344	-266	-186	Sigma W	1	-1	-7	-10							
121	68	73	73	67	Sigma 1	143	153	153	141	Sigma N	4	5	3	4	N	9	11	6	8		
122	76	87	86	77	Sigma 2	161	185	183	164	Sigma Y	148	164	165	149	Mx	113	125	126	113		
123	-61	-74	-62	-67	Sigma 3	-128	-156	-130	-142	Sigma X	-13	-10	-24	-7	My	-1	-1	-2	-1		
124	-75	-77	-91	-70	Sigma 4	-160	-163	-196	-149	Sigma W	3	-6	9	-4							
221	109	134	135	97	Sigma 1	230	282	284	204	Sigma N	-5	-4	-14	-8	N	-12	-9	-32	-19		
222	125	154	160	119	Sigma 2	266	328	342	254	Sigma Y	253	309	327	237	Mx	193	236	249	181		
223	-118	-143	-153	-111	Sigma 3	-249	-301	-322	-234	Sigma X	-14	-17	-23	-18	My	-1	-1	-2	-1		
224	-126	-153	-169	-121	Sigma 4	-267	-324	-358	-256	Sigma W	-5	-6	-5	-7							
321	127	158	161	126	Sigma 1	269	334	342	266	Sigma N	-3	-3	-8	-4	N	-7	-7	-18	-9		
322	125	160	162	135	Sigma 2	264	339	343	287	Sigma Y	270	339	350	280	Mx	206	259	267	214		
323	-124	-168	-165	-140	Sigma 3	-261	-356	-349	-297	Sigma X	-5	5	-5	1	My	-0	0	-0	0		
324	-134	-156	-173	-129	Sigma 4	-284	-329	-366	-272	Sigma W	7	-8	4	-11							
231	98	120	135	110	Sigma 1	205	252	281	230	Sigma N	-1	-3	8	-7	N	-1	-7	19	-15		
232	120	151	170	146	Sigma 2	256	323	362	312	Sigma Y	231	291	314	278	Mx	176	222	239	212		
233	-108	-135	-141	-128	Sigma 3	-228	-285	-298	-269	Sigma X	-14	-22	-24	-28	My	-1	-2	-2	-2		
234	-111	-143	-147	-141	Sigma 4	-235	-302	-313	-299	Sigma W	-11	-13	-16	-13							

PONT CALLWAY - essais finals - pont sans contreventements. (1)

Tableau 4.1.4

Deformations mesurees [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins				Contraintes nominales				kN	Sollicitations					
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN.m	A	B	F	H
<i>1D-2.5x</i>																			
211	82	100	78	59	Sigma 1	171	209	163	124	Sigma N	-2	-7	-5	-6	N	-4	-15	-11	-14
212	115	133	107	77	Sigma 2	246	285	229	165	Sigma Y	210	253	200	150	Mx	160	193	153	115
213	-107	-115	-95	-69	Sigma 3	-228	-241	-201	-145	Sigma X	-11	-28	-19	-16	My	-1	-2	-1	-1
214	-93	-131	-99	-79	Sigma 4	-195	-279	-209	-168	Sigma W	-27	-9	-15	-5					
121	22	23	24	25	Sigma 1	45	46	50	51	Sigma N	4	3	4	3	N	9	8	9	7
122	40	43	44	42	Sigma 2	86	93	95	90	Sigma Y	61	66	68	68	Mx	47	50	52	52
123	-21	-26	-21	-26	Sigma 3	-44	-55	-42	-54	Sigma X	-17	-15	-23	-15	My	-1	-1	-2	-1
124	-33	-33	-40	-35	Sigma 4	-71	-70	-87	-75	Sigma W	-3	-8	0	-5					
221	78	97	95	75	Sigma 1	163	202	198	156	Sigma N	-8	-4	-11	-7	N	-18	-10	-25	-15
222	111	135	138	105	Sigma 2	238	289	297	225	Sigma Y	208	250	258	197	Mx	159	190	197	151
223	-97	-113	-115	-99	Sigma 3	-204	-238	-240	-210	Sigma X	-25	-29	-40	-14	My	-2	-2	-3	-1
224	-107	-127	-140	-94	Sigma 4	-227	-269	-299	-198	Sigma W	-13	-14	-10	-20					
321	124	153	155	122	Sigma 1	261	321	327	256	Sigma N	-1	0	-5	-4	N	-1	0	-11	-8
322	140	181	180	147	Sigma 2	298	385	383	313	Sigma Y	280	353	360	288	Mx	214	269	274	220
323	-129	-167	-163	-139	Sigma 3	-272	-353	-343	-294	Sigma X	-13	-16	-25	-13	My	-1	-1	-2	-1
324	-136	-167	-181	-137	Sigma 4	-288	-353	-385	-290	Sigma W	-5	-16	-4	-15					
231	69	87	96	81	Sigma 1	143	181	198	168	Sigma N	-1	-4	4	-5	N	-1	-10	9	-11
232	107	132	147	125	Sigma 2	230	283	315	269	Sigma Y	187	236	253	223	Mx	143	180	193	170
233	-83	-112	-106	-108	Sigma 3	-175	-236	-222	-228	Sigma X	-28	-28	-43	-25	My	-2	-2	-3	-2
234	-94	-116	-129	-107	Sigma 4	-200	-245	-276	-226	Sigma W	-15	-23	-16	-26					

PONT CALLWAY - essais finals - pont sans contreventements.

Tableau 4.1.5

Deformations mesurees [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins					Contraintes nominales					kN	Sollicitations			
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN.m	A	B	F	H
1D-3.0x																			
211	51	57	49	41	Sigma 1	105	117	102	84	Sigma N	-1	-2	-1	-1	N	-2	-5	-3	-1
212	80	92	80	67	Sigma 2	172	198	172	144	Sigma Y	140	160	138	115	Mx	107	122	106	88
213	-70	-63	-63	-52	Sigma 3	-149	-130	-133	-110	Sigma X	-13	-36	-21	-18	My	-1	-3	-2	-1
214	-63	-90	-69	-57	Sigma 4	-133	-193	-146	-121	Sigma W	-21	-4	-15	-12					
121	-13	-21	-19	-15	Sigma 1	-30	-47	-44	-34	Sigma N	3	4	3	2	N	6	9	6	5
122	10	10	11	10	Sigma 2	23	24	25	23	Sigma Y	-6	-15	-12	-7	Mx	-4	-11	-9	-6
123	4	14	12	6	Sigma 3	8	30	27	13	Sigma X	-13	-23	-23	-16	My	-1	-2	-2	-1
124	4	4	2	3	Sigma 4	8	8	2	6	Sigma W	-13	-12	-11	-13					
221	49	54	52	43	Sigma 1	101	111	106	87	Sigma N	-4	-3	-5	-2	N	-9	-6	-11	-5
222	80	98	96	84	Sigma 2	172	211	208	181	Sigma Y	141	163	161	136	Mx	107	125	123	104
223	-63	-76	-67	-63	Sigma 3	-132	-161	-139	-133	Sigma X	-24	-27	-39	-26	My	-2	-2	-3	-2
224	-74	-81	-90	-68	Sigma 4	-157	-171	-193	-144	Sigma W	-11	-22	-12	-21					
321	121	147	143	111	Sigma 1	257	308	301	234	Sigma N	-13	-8	-14	-12	N	-30	-18	-32	-28
322	122	178	173	134	Sigma 2	259	379	370	286	Sigma Y	271	351	349	272	Mx	207	268	267	208
323	-134	-173	-154	-134	Sigma 3	-283	-365	-323	-283	Sigma X	-1	-14	-37	-14	My	-0	-1	-3	-1
324	-135	-167	-189	-135	Sigma 4	-285	-352	-403	-285	Sigma W	0	-21	3	-13					
231	43	50	49	43	Sigma 1	88	101	100	87	Sigma N	-1	-1	-1	-1	N	-1	-2	-1	-2
232	79	95	102	91	Sigma 2	170	206	220	197	Sigma Y	130	154	160	143	Mx	99	118	122	109
233	-55	-75	-67	-62	Sigma 3	-115	-158	-141	-130	Sigma X	-28	-25	-40	-34	My	-2	-2	-3	-3
234	-68	-72	-85	-74	Sigma 4	-145	-153	-181	-158	Sigma W	-13	-28	-20	-21					

PONT CALLWAY – essais finals – pont sans contreventements.

Tableau 4.1.6

Deformations mesurees [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins					Contraintes nominales					kN		Sollicitations			
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN.m	A	B	F	H	
1G-4.0x																				
211	76	93	70	54	Sigma 1	158	193	146	113	Sigma N	-1	-5	-5	-5	N	-2	-12	-11	-11	
212	110	128	102	75	Sigma 2	236	275	218	161	Sigma Y	198	239	187	141	Mx	151	183	143	108	
213	-95	-107	-90	-68	Sigma 3	-201	-224	-191	-143	Sigma X	-18	-31	-19	-13	My	-1	-2	-1	-1	
214	-93	-125	-91	-70	Sigma 4	-197	-265	-193	-148	Sigma W	-21	-10	-17	-11						
121	10	7	8	8	Sigma 1	19	13	14	15	Sigma N	3	3	2	2	N	6	7	5	5	
122	31	36	31	28	Sigma 2	67	78	68	61	Sigma Y	41	42	39	36	Mx	31	32	30	27	
123	-11	-18	-12	-11	Sigma 3	-22	-38	-25	-23	Sigma X	-20	-17	-20	-17	My	-2	-1	-1	-1	
124	-25	-19	-23	-21	Sigma 4	-54	-41	-49	-45	Sigma W	-4	-15	-7	-6						
221	69	84	83	62	Sigma 1	142	173	173	128	Sigma N	-7	-4	-10	-7	N	-15	-10	-24	-15	
222	114	133	131	100	Sigma 2	246	285	283	215	Sigma Y	200	233	238	178	Mx	153	178	182	136	
223	-101	-123	-108	-90	Sigma 3	-214	-261	-227	-191	Sigma X	-22	-16	-38	-19	My	-2	-1	-3	-1	
224	-95	-102	-127	-85	Sigma 4	-200	-214	-269	-179	Sigma W	-29	-40	-17	-25						
321	120	149	153	120	Sigma 1	256	311	319	252	Sigma N	-21	4	2	-7	N	-48	10	4	-15	
322	106	196	201	146	Sigma 2	224	419	429	312	Sigma Y	261	360	373	288	Mx	199	275	285	220	
323	-124	-164	-163	-137	Sigma 3	-260	-347	-343	-289	Sigma X	-3	-32	-42	-18	My	-0	-2	-3	-1	
324	-143	-172	-188	-142	Sigma 4	-303	-366	-399	-301	Sigma W	19	-22	-13	-12						
231	60	77	81	66	Sigma 1	123	158	167	135	Sigma N	-3	-3	2	-2	N	-6	-7	5	-5	
232	107	131	137	116	Sigma 2	231	281	295	250	Sigma Y	179	222	229	195	Mx	137	170	175	149	
233	-78	-112	-107	-91	Sigma 3	-163	-238	-227	-192	Sigma X	-36	-25	-32	-31	My	-3	-2	-2	-2	
234	-94	-101	-107	-95	Sigma 4	-200	-213	-227	-201	Sigma W	-18	-37	-32	-26						

PONT CALLWAY - essais finals - pont sans contreventements.

Tableau 4.1.7

Deformations mesurees [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins					Contraintes nominales					kN		Sollicitations			
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN.m	A	B	F	H	
<i>1G-5.0x</i>																				
211	18	22	20	17	Sigma 1	37	46	40	35	Sigma N	1	-1	0	-1	N	1	-1	0	-1	
212	34	39	34	30	Sigma 2	73	83	74	65	Sigma Y	54	65	57	50	Mx	42	50	44	38	
213	-26	-29	-27	-25	Sigma 3	-55	-62	-56	-53	Sigma X	-9	-11	-9	-6	My	-1	-1	-1	-0	
214	-25	-33	-27	-23	Sigma 4	-53	-69	-58	-48	Sigma W	-10	-7	-8	-9						
121	-22	-27	-27	-23	Sigma 1	-48	-59	-59	-50	Sigma N	1	1	0	1	N	1	1	0	1	
122	-5	-8	-9	-6	Sigma 2	-9	-15	-18	-11	Sigma Y	-29	-37	-38	-31	Mx	-22	-28	-29	-24	
123	12	19	17	14	Sigma 3	25	40	37	29	Sigma X	-7	-12	-9	-9	My	-1	-1	-1	-1	
124	16	17	19	16	Sigma 4	34	36	40	34	Sigma W	-12	-10	-11	-11						
221	13	18	19	18	Sigma 1	26	35	39	37	Sigma N	-2	-1	-2	-2	N	-4	-2	-4	-4	
222	36	43	38	36	Sigma 2	78	93	83	78	Sigma Y	53	65	63	59	Mx	41	49	48	45	
223	-26	-30	-31	-28	Sigma 3	-55	-63	-66	-59	Sigma X	-13	-15	-10	-11	My	-1	-1	-1	-1	
224	-26	-32	-30	-29	Sigma 4	-55	-68	-63	-61	Sigma W	-13	-13	-11	-10						
321	67	81	83	69	Sigma 1	138	167	173	142	Sigma N	9	7	4	13	N	21	15	11	30	
322	100	115	115	106	Sigma 2	214	245	247	227	Sigma Y	167	200	205	171	Mx	128	152	157	131	
323	-78	-101	-97	-80	Sigma 3	-166	-216	-206	-171	Sigma X	-15	-8	-16	-15	My	-1	-1	-1	-1	
324	-71	-81	-93	-69	Sigma 4	-150	-171	-196	-146	Sigma W	-23	-31	-21	-28						
231	12	16	18	17	Sigma 1	24	31	37	34	Sigma N	-3	-2	1	-2	N	-6	-4	1	-4	
232	35	43	41	37	Sigma 2	76	93	89	80	Sigma Y	52	63	63	59	Mx	40	48	48	45	
233	-23	-30	-29	-27	Sigma 3	-48	-64	-61	-57	Sigma X	-17	-16	-14	-13	My	-1	-1	-1	-1	
234	-29	-31	-30	-30	Sigma 4	-62	-66	-64	-64	Sigma W	-10	-15	-12	-10						

PONT CALLWAY – essais finals – pont sans les contreventements 2&4.

Tableau 4.2.1

Deformations mesurees [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins					Contraintes nominales					kN	Sollicitations			
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN.m	A	B	F	H
<i>1D-1.0x</i>																			
211	151	184	146	112	Sigma 1	320	392	309	238	Sigma N	6	-2	-2	-5	N	14	-4	-5	-12
212	137	165	135	104	Sigma 2	288	348	285	220	Sigma Y	298	372	299	234	Mx	228	284	228	178
213	-141	-167	-137	-109	Sigma 3	-299	-352	-288	-230	Sigma X	11	1	-1	0	My	1	0	-0	0
214	-135	-186	-148	-117	Sigma 4	-285	-394	-315	-248	Sigma W	5	22	13	9					
121	193	234	238	189	Sigma 1	408	494	505	399	Sigma N	-3	1	-11	0	N	-7	2	-26	0
122	198	238	240	200	Sigma 2	420	505	508	424	Sigma Y	417	498	517	412	Mx	318	380	395	314
123	-195	-226	-252	-197	Sigma 3	-412	-477	-532	-417	Sigma X	-7	-13	1	-3	My	-1	-1	0	-0
124	-202	-244	-248	-192	Sigma 4	-428	-517	-525	-406	Sigma W	1	7	-3	-9					
221	147	177	183	144	Sigma 1	313	377	388	306	Sigma N	-2	-1	-9	-6	N	-5	-2	-20	-14
222	129	159	169	135	Sigma 2	271	336	356	285	Sigma Y	294	357	381	302	Mx	225	273	291	230
223	-133	-172	-173	-141	Sigma 3	-280	-365	-363	-297	Sigma X	2	14	-5	0	My	0	1	-0	0
224	-147	-166	-196	-150	Sigma 4	-312	-351	-416	-318	Sigma W	18	7	21	10					
321	105	122	123	100	Sigma 1	224	261	261	213	Sigma N	5	5	4	2	N	11	12	10	4
322	78	94	98	80	Sigma 2	162	196	205	167	Sigma Y	189	223	229	189	Mx	144	171	175	144
323	-72	-96	-101	-81	Sigma 3	-150	-202	-213	-170	Sigma X	-2	8	8	3	My	-0	1	1	0
324	-102	-110	-111	-96	Sigma 4	-219	-234	-236	-205	Sigma W	33	24	20	20					
231	129	159	181	165	Sigma 1	274	337	384	350	Sigma N	0	-3	4	1	N	0	-8	10	2
232	116	147	170	154	Sigma 2	244	310	358	325	Sigma Y	259	327	367	336	Mx	198	250	280	257
233	-112	-159	-147	-130	Sigma 3	-235	-337	-307	-270	Sigma X	-5	10	-21	-26	My	-0	1	-2	-2
234	-133	-153	-196	-187	Sigma 4	-283	-324	-419	-401	Sigma W	19	3	34	39					

PONT CALLWAY – essais finals – pont sans les contreventements 2&4.

Tableau 4.2.2

Deformations mesurees [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins					Contraintes nominales					kN		Sollicitations				
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN	kN.m	A	B	F	H	
1D-1.5x																					
211	133	165	126	94	Sigma 1	282	350	268	199	Sigma N	2	-6	-4	-6	N		4	-13	-10	-14	
212	128	151	123	93	Sigma 2	270	319	259	197	Sigma Y	275	340	268	204	Mx		210	260	205	156	
213	-102	-141	-110	-85	Sigma 3	-211	-295	-228	-177	Sigma X	-28	-18	-20	-16	My		-2	-1	-1	-1	
214	-156	-186	-148	-114	Sigma 4	-335	-397	-316	-243	Sigma W	34	33	24	17							
121	127	148	157	132	Sigma 1	268	312	331	278	Sigma N	-1	1	-3	1	N		-1	2	-7	1	
122	140	164	169	146	Sigma 2	297	348	359	310	Sigma Y	283	330	348	294	Mx		216	252	265	224	
123	-145	-174	-168	-147	Sigma 3	-309	-372	-356	-313	Sigma X	5	12	-4	2	My		0	1	-0	0	
124	-123	-137	-163	-130	Sigma 4	-258	-286	-345	-274	Sigma W	-20	-30	-10	-18							
221	120	150	159	124	Sigma 1	254	317	339	264	Sigma N	-7	-2	-13	-7	N		-15	-5	-30	-16	
222	119	144	152	115	Sigma 2	252	305	321	243	Sigma Y	260	313	343	260	Mx		198	239	262	199	
223	-141	-166	-190	-139	Sigma 3	-301	-355	-404	-296	Sigma X	18	23	29	19	My		1	2	2	1	
224	-111	-132	-147	-114	Sigma 4	-232	-275	-307	-239	Sigma W	-17	-17	-20	-9							
321	115	143	148	117	Sigma 1	245	305	316	251	Sigma N	2	4	-3	-3	N		4	10	-7	-7	
322	95	120	109	76	Sigma 2	199	252	227	157	Sigma Y	221	275	275	207	Mx		168	210	210	158	
323	-93	-123	-123	-86	Sigma 3	-195	-260	-259	-179	Sigma X	-1	8	13	8	My		-0	1	1	1	
324	-114	-132	-140	-113	Sigma 4	-243	-281	-297	-241	Sigma W	23	19	32	39							
231	107	133	161	143	Sigma 1	226	280	341	303	Sigma N	-1	-5	6	-4	N		-1	-12	14	-8	
232	112	139	159	136	Sigma 2	237	295	336	287	Sigma Y	232	293	333	299	Mx		177	223	254	228	
233	-120	-168	-153	-152	Sigma 3	-256	-359	-325	-323	Sigma X	9	27	0	14	My		1	2	0	1	
234	-100	-114	-155	-134	Sigma 4	-210	-236	-328	-282	Sigma W	-14	-34	2	-6							

PONT CALLWAY - essais finals - pont sans les contreventements 2&4.

Tableau 4.2.3

Deformations mesurees [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins				Contraintes nominales				kN		Sollicitations						
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN	kN.m	A	B	F	H	
<i>1D-2.0x</i>																					
211	116	146	107	74	Sigma 1	245	309	227	157	Sigma N	0	-7	-6	-7	N	0	-16	-14	-15		
212	117	138	110	79	Sigma 2	248	292	233	168	Sigma Y	247	307	236	169	Mx	188	235	180	129		
213	-102	-126	-89	-58	Sigma 3	-213	-261	-184	-118	Sigma X	-17	-22	-31	-32	My	-1	-2	-2	-2		
214	-131	-172	-140	-108	Sigma 4	-280	-367	-301	-233	Sigma W	16	31	28	26							
121	81	101	103	91	Sigma 1	169	212	215	191	Sigma N	1	1	-1	1	N	1	2	-1	2		
122	104	125	124	111	Sigma 2	222	266	265	237	Sigma Y	195	238	241	213	Mx	149	182	184	162		
123	-98	-122	-117	-109	Sigma 3	-208	-261	-247	-232	Sigma X	-6	-2	-9	-1	My	-0	-0	-1	-0		
124	-86	-102	-111	-91	Sigma 4	-181	-213	-235	-191	Sigma W	-20	-25	-15	-22							
221	103	128	138	101	Sigma 1	219	272	292	214	Sigma N	-8	-3	-13	-6	N	-18	-7	-29	-13		
222	99	126	134	97	Sigma 2	210	267	283	205	Sigma Y	222	273	300	215	Mx	169	208	229	164		
223	-131	-160	-176	-128	Sigma 3	-281	-344	-376	-275	Sigma X	28	36	34	29	My	2	3	3	2		
224	-86	-100	-121	-81	Sigma 4	-178	-207	-250	-167	Sigma W	-23	-33	-29	-25							
321	123	153	154	122	Sigma 1	265	330	333	263	Sigma N	-6	-13	-15	-6	N	-14	-30	-36	-14		
322	75	88	86	75	Sigma 2	155	181	178	155	Sigma Y	216	268	271	215	Mx	165	204	207	164		
323	-98	-134	-121	-95	Sigma 3	-206	-283	-253	-199	Sigma X	19	38	22	16	My	1	3	2	1		
324	-112	-132	-150	-114	Sigma 4	-238	-278	-319	-243	Sigma W	36	36	56	38							
231	91	115	138	120	Sigma 1	192	243	292	254	Sigma N	-1	-5	7	-5	N	-1	-12	16	-11		
232	94	121	139	117	Sigma 2	199	257	294	248	Sigma Y	196	255	286	256	Mx	150	195	218	195		
233	-122	-168	-146	-148	Sigma 3	-263	-364	-311	-317	Sigma X	32	48	15	30	My	2	4	1	2		
234	-64	-78	-118	-98	Sigma 4	-130	-157	-248	-203	Sigma W	-35	-55	-16	-27							

PONT CALLWAY - essais finals - pont sans les contreventements 2&4.

Tableau 4.2.4

Deformations mesurees [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins					Contraintes nominales					kN		Sollicitations				
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN	kN.m	A	B	F	H	
1D-2.5x																					
211	87	107	84	67	Sigma 1	183	225	178	142	Sigma N	-2	-6	-6	-2	N		-5	-13	-13	-5	
212	97	114	88	66	Sigma 2	206	242	187	140	Sigma Y	197	239	188	143	Mx		150	183	144	109	
213	-89	-86	-70	-47	Sigma 3	-187	-176	-145	-96	Sigma X	-11	-39	-27	-24	My		-1	-3	-2	-2	
214	-99	-146	-113	-90	Sigma 4	-210	-314	-243	-194	Sigma W	0	30	22	25							
121	44	50	51	46	Sigma 1	91	103	105	95	Sigma N	0	2	4	2	N		0	4	9	4	
122	67	80	78	66	Sigma 2	144	171	168	141	Sigma Y	117	135	133	117	Mx		90	103	101	89	
123	-68	-76	-77	-68	Sigma 3	-146	-164	-165	-146	Sigma X	1	-2	2	4	My		0	-0	0	0	
124	-43	-50	-45	-41	Sigma 4	-89	-103	-93	-84	Sigma W	-28	-32	-34	-27							
221	81	101	106	86	Sigma 1	171	214	224	183	Sigma N	-5	-2	-8	-9	N		-11	-5	-19	-20	
222	84	102	106	82	Sigma 2	178	217	224	174	Sigma Y	179	218	232	187	Mx		137	166	177	143	
223	-92	-131	-124	-116	Sigma 3	-195	-282	-264	-249	Sigma X	4	31	12	29	My		0	2	1	2	
224	-82	-77	-103	-69	Sigma 4	-172	-157	-216	-141	Sigma W	-7	-32	-12	-25							
321	118	147	149	131	Sigma 1	255	317	324	284	Sigma N	-12	-20	-26	-20	N		-27	-46	-61	-46	
322	63	79	72	67	Sigma 2	129	163	146	137	Sigma Y	204	260	261	230	Mx		155	198	199	176	
323	-94	-128	-121	-113	Sigma 3	-197	-270	-251	-237	Sigma X	22	34	27	30	My		2	3	2	2	
324	-110	-137	-152	-124	Sigma 4	-234	-290	-323	-262	Sigma W	41	44	62	43							
231	73	92	104	102	Sigma 1	154	193	220	215	Sigma N	-1	-3	2	8	N		-2	-7	5	18	
232	78	100	111	104	Sigma 2	166	213	235	220	Sigma Y	161	206	226	210	Mx		123	157	172	160	
233	-112	-160	-141	-121	Sigma 3	-243	-348	-305	-261	Sigma X	38	65	37	28	My		3	5	3	2	
234	-41	-38	-70	-70	Sigma 4	-80	-70	-142	-144	Sigma W	-44	-74	-45	-30							

PONT CALLWAY - essais finals - pont sans les contreventements 2&4.

Tableau 4.2.5

Deformations mesurees [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins					Contraintes nominales					kN		Sollicitations			
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN	kN.m	A	B	F	H
<i>1D-3.0x</i>																				
211	53	62	54	45	Sigma 1	111	129	114	95	Sigma N	-1	-0	-2	-4	N	-1	-0	-5	-8	
212	66	75	67	55	Sigma 2	141	160	143	117	Sigma Y	126	145	131	110	Mx	97	111	100	84	
213	-57	-47	-51	-41	Sigma 3	-120	-95	-106	-84	Sigma X	-11	-33	-21	-20	My	-1	-2	-2	-2	
214	-63	-90	-75	-66	Sigma 4	-134	-195	-160	-142	Sigma W	-4	17	6	9						
121	3	2	5	8	Sigma 1	4	1	8	15	Sigma N	2	3	2	0	N	4	7	5	0	
122	29	33	36	34	Sigma 2	64	72	79	74	Sigma Y	32	33	42	44	Mx	25	25	32	34	
123	-23	-23	-29	-32	Sigma 3	-50	-50	-63	-70	Sigma X	-5	-8	-6	-2	My	-0	-1	-0	-0	
124	-6	-5	-9	-10	Sigma 4	-11	-10	-17	-19	Sigma W	-25	-28	-29	-28						
221	56	65	68	60	Sigma 1	117	136	144	126	Sigma N	1	1	-0	-2	N	2	2	-1	-4	
222	67	79	79	68	Sigma 2	143	168	168	145	Sigma Y	129	151	156	137	Mx	99	115	119	105	
223	-66	-86	-84	-79	Sigma 3	-141	-185	-179	-169	Sigma X	0	9	5	11	My	0	1	0	1	
224	-55	-56	-64	-52	Sigma 4	-115	-116	-134	-108	Sigma W	-13	-25	-18	-20						
321	108	133	132	102	Sigma 1	230	282	281	216	Sigma N	1	-1	-3	2	N	2	-2	-6	5	
322	90	120	120	95	Sigma 2	189	253	253	200	Sigma Y	208	268	270	206	Mx	159	205	206	157	
323	-90	-131	-127	-97	Sigma 3	-189	-279	-267	-205	Sigma X	1	12	5	5	My	0	1	0	0	
324	-106	-123	-131	-96	Sigma 4	-226	-259	-277	-203	Sigma W	19	2	10	3						
231	49	59	66	60	Sigma 1	102	123	138	126	Sigma N	1	-1	-2	-3	N	1	-2	-4	-7	
232	69	82	84	75	Sigma 2	148	176	179	160	Sigma Y	124	150	161	146	Mx	95	114	123	111	
233	-82	-115	-109	-104	Sigma 3	-178	-252	-235	-226	Sigma X	15	37	26	30	My	1	3	2	2	
234	-35	-27	-45	-37	Sigma 4	-70	-49	-90	-72	Sigma W	-38	-64	-47	-47						

PONT CALLWAY - essais finals - pont sans les contreventements 2&4.

Tableau 4.2.6

Deformations mesurees [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins				Contraintes nominales				kN	Sollicitations					
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN/m	A	B	F	H
<i>1G-3.0x</i>																			
211	128	164	126	93	Sigma 1	271	349	267	197	Sigma N	0	-7	-6	-7	N	0	-15	-13	-15
212	125	150	121	91	Sigma 2	264	317	255	193	Sigma Y	268	339	267	202	Mx	204	259	204	154
213	-94	-140	-107	-82	Sigma 3	-193	-292	-221	-170	Sigma X	-36	-19	-22	-18	My	-3	-1	-2	-1
214	-159	-187	-151	-115	Sigma 4	-342	-399	-323	-246	Sigma W	39	35	28	20					
121	119	144	154	130	Sigma 1	251	304	324	274	Sigma N	-2	1	-2	3	N	-5	1	-5	7
122	135	164	163	142	Sigma 2	287	349	346	301	Sigma Y	271	326	337	285	Mx	207	249	257	217
123	-134	-165	-158	-142	Sigma 3	-284	-351	-334	-302	Sigma X	-3	2	-8	3	My	-0	0	-1	0
124	-124	-142	-163	-124	Sigma 4	-261	-299	-344	-261	Sigma W	-15	-24	-3	-17					
221	113	148	161	125	Sigma 1	239	314	342	266	Sigma N	-7	-2	-14	-8	N	-15	-4	-33	-19
222	115	144	147	111	Sigma 2	244	304	311	234	Sigma Y	248	311	341	258	Mx	189	237	260	197
223	-132	-163	-191	-142	Sigma 3	-281	-347	-407	-303	Sigma X	12	20	34	26	My	1	2	3	2
224	-109	-133	-145	-110	Sigma 4	-228	-278	-303	-229	Sigma W	-14	-15	-19	-10					
321	117	144	148	116	Sigma 1	250	307	315	248	Sigma N	4	6	2	2	N	9	14	4	5
322	88	120	121	88	Sigma 2	183	251	254	184	Sigma Y	213	273	283	214	Mx	162	209	216	163
323	-90	-122	-121	-88	Sigma 3	-189	-259	-253	-184	Sigma X	7	10	1	2	My	1	1	0	0
324	-107	-130	-145	-112	Sigma 4	-228	-276	-309	-239	Sigma W	26	18	29	30					
231	100	131	160	144	Sigma 1	211	278	338	306	Sigma N	-3	-5	9	-2	N	-6	-11	20	-5
232	108	139	154	132	Sigma 2	229	294	326	278	Sigma Y	223	291	323	294	Mx	170	222	247	225
233	-135	-170	-151	-146	Sigma 3	-291	-365	-320	-310	Sigma X	28	31	6	14	My	2	2	0	1
234	-78	-109	-146	-134	Sigma 4	-160	-226	-308	-282	Sigma W	-37	-39	-0	0					

PONT CALLWAY – essais finals – pont sans les contreventements 2&4.

Tableau 4.2.7

Deformations mesurees [$\mu\text{m}/\text{m}$]					Contraintes aux coins					Contraintes nominales					kN		Sollicitations			
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN	kN.m	A	B	F	H
G-4.0x																				
211	78	95	75	56	Sigma 1	164	200	158	118	Sigma N	0	-2	-2	-3	N	0	-5	-4	-7	
212	94	104	84	61	Sigma 2	200	222	178	130	Sigma Y	182	213	170	127	Mx	139	163	130	97	
213	-76	-70	-61	-43	Sigma 3	-159	-143	-125	-88	Sigma X	-21	-41	-28	-24	My	-2	-3	-2	-2	
214	-96	-133	-102	-80	Sigma 4	-205	-288	-219	-172	Sigma W	2	31	19	18						
121	28	33	35	35	Sigma 1	57	68	71	72	Sigma N	2	3	3	2	N	4	6	6	4	
122	58	65	65	56	Sigma 2	125	140	140	120	Sigma Y	89	101	103	95	Mx	68	77	78	72	
123	-61	-69	-66	-59	Sigma 3	-133	-151	-142	-128	Sigma X	5	8	4	5	My	0	1	0	0	
124	-22	-24	-29	-29	Sigma 4	-43	-47	-58	-59	Sigma W	-40	-44	-38	-29						
221	76	93	94	75	Sigma 1	160	196	199	159	Sigma N	-3	-1	-5	-3	N	-7	-2	-11	-6	
222	84	98	99	75	Sigma 2	179	208	210	159	Sigma Y	172	203	209	161	Mx	132	155	160	123	
223	-93	-128	-111	-98	Sigma 3	-198	-276	-236	-211	Sigma X	7	33	8	23	My	1	3	1	2	
224	-73	-64	-92	-57	Sigma 4	-153	-130	-192	-117	Sigma W	-16	-40	-14	-23						
321	115	146	148	117	Sigma 1	246	311	315	247	Sigma N	-2	2	-0	13	N	-5	5	-1	29	
322	90	126	126	112	Sigma 2	188	265	265	236	Sigma Y	219	285	290	229	Mx	167	218	222	175	
323	-90	-124	-123	-100	Sigma 3	-188	-262	-257	-212	Sigma X	-2	1	-4	1	My	-0	0	-0	0	
324	-119	-143	-152	-104	Sigma 4	-254	-304	-324	-221	Sigma W	31	22	29	5						
231	69	83	94	84	Sigma 1	145	175	197	178	Sigma N	1	-4	0	-3	N	2	-10	1	-7	
232	78	97	103	88	Sigma 2	166	206	219	187	Sigma Y	154	195	208	185	Mx	118	149	159	141	
233	-102	-156	-137	-126	Sigma 3	-221	-341	-296	-273	Sigma X	29	63	39	40	My	2	5	3	3	
234	-43	-32	-60	-52	Sigma 4	-86	-57	-119	-103	Sigma W	-39	-79	-50	-45						

PONT CALLWAY – essais finals – pont sans les contreventements 2&4.

Tableau 4.2.8

Déformations mesurées [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins					Contraintes nominales					kN		Sollicitations			
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN.m	A	B	F	H	
<i>1G-5.0x</i>																				
211	17	0	21	20	Sigma 1	35	1	42	41	Sigma N	-2	-2	1	1	N	-4	-5	2	2	
212	34	1	40	37	Sigma 2	74	2	87	80	Sigma Y	56	4	64	59	Mx	42	3	49	45	
213	-33	1	-35	-32	Sigma 3	-71	3	-75	-69	Sigma X	-3	-5	-5	-5	My	-0	-0	-0	-0	
214	-21	-7	-24	-23	Sigma 4	-43	-15	-51	-48	Sigma W	-17	4	-17	-15						
121	-30	-1	-38	-31	Sigma 1	-66	-3	-82	-68	Sigma N	2	-2	-1	2	N	5	-4	-2	4	
122	-8	-2	-9	-5	Sigma 2	-15	-4	-16	-8	Sigma Y	-42	-2	-49	-40	Mx	-32	-1	-37	-30	
123	26	3	22	14	Sigma 3	56	7	46	29	Sigma X	-18	-3	-16	-9	My	-1	-0	-1	-1	
124	16	-3	23	25	Sigma 4	33	-8	50	54	Sigma W	-7	4	-17	-21						
221	14	3	20	20	Sigma 1	27	8	39	40	Sigma N	-1	-3	0	-2	N	-2	-6	0	-4	
222	41	-1	52	47	Sigma 2	89	-3	114	102	Sigma Y	59	5	76	72	Mx	45	4	58	55	
223	-29	-5	-41	-42	Sigma 3	-61	-10	-88	-90	Sigma X	-15	4	-13	-7	My	-1	0	-1	-1	
224	-28	-2	-31	-28	Sigma 4	-59	-5	-64	-58	Sigma W	-16	1	-25	-23						
321	77	0	94	80	Sigma 1	161	1	196	169	Sigma N	4	-4	3	-1	N	8	-8	7	-1	
322	94	0	112	87	Sigma 2	200	0	238	185	Sigma Y	177	4	214	177	Mx	135	3	164	135	
323	-95	-4	-106	-92	Sigma 3	-204	-8	-226	-196	Sigma X	5	1	-3	5	My	0	0	-0	0	
324	-69	-3	-94	-76	Sigma 4	-144	-7	-197	-159	Sigma W	-25	-0	-18	-13						
231	13	2	18	20	Sigma 1	25	4	36	40	Sigma N	-1	-5	-1	-1	N	-2	-11	-3	-1	
232	40	-4	53	50	Sigma 2	87	-9	115	108	Sigma Y	57	3	77	75	Mx	44	2	59	57	
233	-27	-3	-35	-36	Sigma 3	-57	-6	-74	-76	Sigma X	-16	2	-22	-17	My	-1	0	-2	-1	
234	-28	-4	-39	-35	Sigma 4	-59	-9	-82	-74	Sigma W	-15	4	-18	-18						

PONT CALLWAY – essais finals – pont avec contreventements.

Tableau 4.3.1

Deformations mesurees [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins				Contraintes nominales				kN		Sollicitations						
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN	kN.m	A	B	F	H	
<i>1D-1.0x</i>																					
211	151	186	150	116	Sigma 1	321	396	319	247	Sigma N	3	-4	-4	-4	N		7	-9	-9	-8	
212	135	161	136	106	Sigma 2	284	339	286	224	Sigma Y	299	372	306	239	Mx		229	284	234	182	
213	-142	-170	-143	-112	Sigma 3	-301	-359	-301	-236	Sigma X	11	6	4	3	My		1	0	0	0	
214	-138	-185	-150	-117	Sigma 4	-292	-392	-319	-248	Sigma W	7	22	13	9							
121	201	242	250	200	Sigma 1	426	514	530	424	Sigma N	-2	2	-15	-1	N		-4	4	-34	-2	
122	192	233	239	196	Sigma 2	406	491	506	414	Sigma Y	417	501	533	420	Mx		319	382	407	321	
123	-207	-233	-263	-197	Sigma 3	-440	-492	-557	-416	Sigma X	15	2	11	0	My		1	0	1	0	
124	-189	-239	-255	-201	Sigma 4	-398	-506	-538	-426	Sigma W	-5	9	1	5							
221	145	179	190	151	Sigma 1	308	382	404	321	Sigma N	-3	-3	-9	-5	N		-7	-7	-21	-12	
222	128	155	167	132	Sigma 2	270	326	352	278	Sigma Y	292	357	387	305	Mx		223	272	295	233	
223	-133	-174	-175	-144	Sigma 3	-280	-368	-368	-304	Sigma X	2	18	-1	8	My		0	1	-0	1	
224	-146	-166	-200	-149	Sigma 4	-310	-351	-424	-315	Sigma W	17	10	27	14							
321	96	115	117	100	Sigma 1	205	245	250	213	Sigma N	1	4	4	2	N		2	9	9	5	
322	70	90	97	80	Sigma 2	146	188	203	167	Sigma Y	175	212	223	188	Mx		133	162	170	144	
323	-71	-93	-98	-81	Sigma 3	-148	-196	-207	-170	Sigma X	2	8	5	3	My		0	1	0	0	
324	-93	-104	-109	-95	Sigma 4	-199	-221	-232	-202	Sigma W	28	20	18	19							
231	135	166	192	170	Sigma 1	287	353	408	361	Sigma N	3	-2	7	1	N		6	-4	17	1	
232	119	149	169	150	Sigma 2	250	313	356	316	Sigma Y	266	335	375	338	Mx		203	256	286	258	
233	-111	-161	-152	-137	Sigma 3	-233	-341	-318	-286	Sigma X	-6	12	-11	-14	My		-0	1	-1	-1	
234	-138	-157	-195	-182	Sigma 4	-295	-332	-416	-389	Sigma W	25	8	37	37							

PONT CALLWAY - essais finals - pont avec contreventements.

Tableau 4.3.2

Deformations mesurees [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins					Contraintes nominales					kN		Sollicitations			
Jauge	A	B	F	H	daN/mc2	A	B	F	H	daN/mc2	A	B	F	H	kN	kN.m	A	B	F	H
1D-1.5x																				
211	130	167	126	93	Sigma 1	276	354	268	197	Sigma N	0	-5	-4	-4	N	0	-12	-11	-9	
212	124	151	122	91	Sigma 2	262	318	258	193	Sigma Y	269	341	267	199	Mx	205	261	204	152	
213	-112	-147	-109	-81	Sigma 3	-234	-307	-228	-169	Sigma X	-14	-11	-20	-16	My	-1	-1	-1	-1	
214	-142	-181	-148	-111	Sigma 4	-303	-386	-316	-237	Sigma W	21	29	25	18						
121	142	165	167	140	Sigma 1	301	348	354	296	Sigma N	1	3	-4	3	N	1	6	-9	7	
122	141	167	169	144	Sigma 2	298	353	358	305	Sigma Y	299	348	360	297	Mx	228	266	275	227	
123	-146	-176	-170	-152	Sigma 3	-310	-375	-359	-324	Sigma X	6	13	-3	13	My	0	1	-0	1	
124	-136	-150	-174	-126	Sigma 4	-287	-316	-368	-265	Sigma W	-5	-16	1	-17						
221	125	155	161	123	Sigma 1	266	328	343	261	Sigma N	-4	-1	-12	-5	N	-9	-1	-27	-12	
222	113	145	151	115	Sigma 2	238	305	320	243	Sigma Y	256	317	343	257	Mx	195	242	262	196	
223	-123	-161	-175	-128	Sigma 3	-260	-343	-371	-271	Sigma X	7	18	14	9	My	1	1	1	1	
224	-123	-139	-161	-120	Sigma 4	-260	-293	-338	-253	Sigma W	7	-7	-2	0						
321	102	129	135	102	Sigma 1	217	275	287	219	Sigma N	-1	-1	-5	-8	N	-2	-2	-11	-18	
322	88	112	119	76	Sigma 2	185	236	251	159	Sigma Y	202	256	273	196	Mx	154	196	209	150	
323	-87	-115	-124	-88	Sigma 3	-182	-242	-261	-184	Sigma X	-2	2	0	5	My	-0	0	0	0	
324	-105	-128	-139	-105	Sigma 4	-224	-272	-295	-223	Sigma W	18	17	18	25						
231	114	139	160	141	Sigma 1	242	294	338	299	Sigma N	2	-2	9	-1	N	4	-5	21	-2	
232	103	138	157	136	Sigma 2	217	291	332	287	Sigma Y	228	295	326	294	Mx	174	225	249	225	
233	-113	-158	-147	-140	Sigma 3	-240	-336	-312	-296	Sigma X	13	20	-1	3	My	1	2	-0	0	
234	-101	-124	-152	-139	Sigma 4	-213	-259	-323	-294	Sigma W	-1	-19	4	2						

Fichier "SOLL515.wk1"

PONT CALLWAY – essais finals – pont avec contreventements.

Tableau 4.3.3

Deformations mesurees [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins					Contraintes nominales					kN	Sollicitations			
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN.m	A	B	F	H
<i>1D-2.0x</i>																			
211	111	142	105	75	Sigma 1	234	301	222	159	Sigma N	1	-4	-5	-6	N	1	-9	-11	-13
212	117	138	109	77	Sigma 2	248	293	231	163	Sigma Y	241	301	231	167	Mx	184	230	176	127
213	-96	-125	-91	-62	Sigma 3	-200	-262	-188	-127	Sigma X	-23	-19	-26	-23	My	-2	-1	-2	-2
214	-131	-163	-132	-101	Sigma 4	-280	-348	-283	-217	Sigma W	17	24	22	21					
121	94	109	108	98	Sigma 1	198	229	227	206	Sigma N	4	4	1	3	N	8	9	3	6
122	102	120	121	108	Sigma 2	216	255	257	229	Sigma Y	204	238	241	215	Mx	155	182	184	164
123	-96	-120	-114	-108	Sigma 3	-204	-255	-242	-230	Sigma X	-3	4	-6	3	My	-0	0	-0	0
124	-93	-102	-112	-93	Sigma 4	-197	-214	-237	-196	Sigma W	-6	-16	-9	-14					
221	105	129	134	99	Sigma 1	223	274	283	210	Sigma N	-6	-1	-14	-5	N	-14	-2	-32	-12
222	103	130	137	100	Sigma 2	218	274	292	212	Sigma Y	226	275	301	216	Mx	173	210	230	165
223	-124	-148	-164	-118	Sigma 3	-265	-317	-348	-252	Sigma X	17	20	15	15	My	1	2	1	1
224	-96	-112	-135	-91	Sigma 4	-200	-234	-282	-190	Sigma W	-15	-21	-19	-16					
321	101	132	136	104	Sigma 1	214	280	289	220	Sigma N	-2	2	-3	2	N	-5	5	-6	4
322	95	124	122	100	Sigma 2	201	262	257	211	Sigma Y	209	269	276	214	Mx	160	205	211	164
323	-90	-129	-124	-100	Sigma 3	-189	-274	-261	-212	Sigma X	-8	8	-1	2	My	-1	1	-0	0
324	-110	-123	-139	-101	Sigma 4	-234	-259	-296	-214	Sigma W	15	1	17	3					
231	96	116	137	118	Sigma 1	203	245	289	250	Sigma N	3	-1	8	-2	N	6	-2	20	-5
232	94	125	145	121	Sigma 2	199	265	307	256	Sigma Y	198	256	290	255	Mx	151	195	221	195
233	-110	-151	-136	-136	Sigma 3	-236	-325	-288	-290	Sigma X	21	29	-1	15	My	2	2	-0	1
234	-75	-91	-130	-107	Sigma 4	-156	-188	-274	-224	Sigma W	-19	-40	-8	-18					

PONT CALLWAY – essais finals – pont avec contreventements.

Tableau 4.3.4

Deformations mesurees [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins					Contraintes nominales					kN		Sollicitations			
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN	kN.m	A	B	F	H
<i>1D-2.5x</i>																				
211	84	88	68	57	Sigma 1	177	186	143	120	Sigma N	-1	-5	-4	-4	N	-2	-11	-9	-8	
212	94	99	78	66	Sigma 2	200	210	167	141	Sigma Y	189	202	159	134	Mx	145	154	121	102	
213	-81	-73	-62	-49	Sigma 3	-170	-149	-129	-101	Sigma X	-16	-35	-23	-23	My	-1	-3	-2	-2	
214	-99	-123	-92	-81	Sigma 4	-211	-264	-197	-174	Sigma W	5	23	11	13						
121	52	54	54	53	Sigma 1	109	111	113	111	Sigma N	4	4	2	2	N	9	10	5	4	
122	66	76	73	68	Sigma 2	141	163	156	145	Sigma Y	121	133	132	126	Mx	92	101	101	97	
123	-58	-73	-72	-71	Sigma 3	-123	-156	-155	-152	Sigma X	-5	1	2	5	My	-0	0	0	0	
124	-52	-49	-50	-47	Sigma 4	-110	-101	-105	-97	Sigma W	-11	-27	-23	-22						
221	80	102	90	75	Sigma 1	169	215	190	158	Sigma N	-3	-8	-5	-4	N	-6	-18	-11	-8	
222	86	113	101	85	Sigma 2	183	241	215	181	Sigma Y	178	235	207	173	Mx	136	180	158	132	
223	-88	-122	-106	-97	Sigma 3	-187	-260	-224	-207	Sigma X	-1	2	0	10	My	-0	0	0	1	
224	-83	-108	-95	-70	Sigma 4	-175	-227	-200	-146	Sigma W	-6	-15	-12	-21						
321	99	134	118	99	Sigma 1	210	286	248	209	Sigma N	-3	-9	0	-1	N	-7	-20	0	-2	
322	90	125	125	100	Sigma 2	190	264	265	212	Sigma Y	203	284	257	212	Mx	155	216	196	162	
323	-88	-118	-112	-95	Sigma 3	-184	-246	-235	-200	Sigma X	-6	-18	-15	-7	My	-0	-1	-1	-1	
324	-107	-158	-131	-106	Sigma 4	-228	-338	-278	-225	Sigma W	16	28	7	6						
231	73	96	97	86	Sigma 1	154	201	205	181	Sigma N	1	-0	1	-3	N	2	-0	3	-7	
232	80	113	111	98	Sigma 2	170	241	236	209	Sigma Y	161	221	219	198	Mx	123	169	167	151	
233	-93	-138	-128	-114	Sigma 3	-200	-298	-275	-244	Sigma X	16	28	21	15	My	1	2	2	1	
234	-58	-71	-78	-76	Sigma 4	-120	-144	-161	-157	Sigma W	-24	-48	-36	-29						

PONT CALLWAY - essais finals - pont avec contreventements.

Tableau 4.3.5

Deformations mesurees [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins					Contraintes nominales					kN	Sollicitations			
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN.m	A	B	F	H
<i>1D-3.0x</i>																			
211	54	63	54	43	Sigma 1	113	132	112	90	Sigma N	0	1	-0	-1	N	0	3	-1	.-2
212	72	80	69	55	Sigma 2	154	171	147	117	Sigma Y	133	151	130	105	Mx	102	115	99	80
213	-57	-51	-50	-42	Sigma 3	-120	-105	-104	-87	Sigma X	-17	-32	-22	-16	My	-1	-2	-2	-1
214	-69	-90	-73	-58	Sigma 4	-147	-194	-156	-124	Sigma W	-3	13	5	2					
121	15	14	15	17	Sigma 1	30	29	29	35	Sigma N	1	2	2	1	N	2	4	5	2
122	31	33	35	32	Sigma 2	67	71	76	69	Sigma Y	48	48	51	51	Mx	36	36	39	39
123	-29	-31	-30	-32	Sigma 3	-63	-68	-64	-69	Sigma X	-1	1	-4	1	My	-0	0	-0	0
124	-15	-12	-16	-15	Sigma 4	-31	-24	-33	-30	Sigma W	-17	-22	-20	-18					
221	55	63	65	54	Sigma 1	115	133	135	113	Sigma N	-1	1	-1	-2	N	-2	2	-3	-4
222	71	79	82	68	Sigma 2	152	169	174	145	Sigma Y	134	150	156	131	Mx	103	115	119	100
223	-65	-86	-77	-72	Sigma 3	-138	-185	-163	-154	Sigma X	-8	9	-7	3	My	-1	1	-1	0
224	-63	-55	-72	-53	Sigma 4	-133	-114	-152	-110	Sigma W	-10	-27	-13	-19					
321	92	113	123	92	Sigma 1	194	238	261	195	Sigma N	-1	-1	-5	-4	N	-2	-2	-12	-9
322	100	115	130	90	Sigma 2	212	244	276	190	Sigma Y	204	242	273	197	Mx	156	185	209	150
323	-84	-107	-120	-91	Sigma 3	-175	-226	-251	-192	Sigma X	-19	-10	-18	-3	My	-1	-1	-1	-0
324	-110	-122	-144	-99	Sigma 4	-235	-259	-307	-210	Sigma W	10	7	10	6					
231	52	59	62	55	Sigma 1	109	123	129	115	Sigma N	-1	-2	-2	-2	N	-2	-5	-4	-5
232	67	77	86	75	Sigma 2	143	165	183	161	Sigma Y	127	147	158	140	Mx	97	112	121	107
233	-78	-102	-99	-88	Sigma 3	-168	-222	-213	-190	Sigma X	11	26	13	13	My	1	2	1	1
234	-43	-38	-53	-46	Sigma 4	-88	-75	-107	-94	Sigma W	-29	-47	-40	-36					

Fichier "SOLL530.wk1"

PONT CALLWAY – essais finals – pont avec contreventements.

Tableau 4.3.6

Deformations mesurees [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins					Contraintes nominales					kN		Sollicitations				
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN	kN.m	A	B	F	H	
1G-4.5x																					
211	47	53	2	38	Sigma 1	98	110	5	79	Sigma N	1	0	1	-2	N		2	0	3	-5	
212	67	74	5	51	Sigma 2	143	158	11	109	Sigma Y	120	133	7	96	Mx		91	102	5	73	
213	-52	-47	-5	-40	Sigma 3	-109	-97	-11	-83	Sigma X	-16	-30	1	-15	My		-1	-2	0	-1	
214	-60	-79	0	-53	Sigma 4	-128	-170	0	-113	Sigma W	-7	6	-5	0							
121	2	2	-3	7	Sigma 1	2	3	-7	13	Sigma N	2	3	-6	-1	N		4	6	-14	-1	
122	22	26	-2	23	Sigma 2	48	57	-4	50	Sigma Y	24	27	1	32	Mx		18	21	1	25	
123	-16	-18	-1	-22	Sigma 3	-35	-39	-2	-48	Sigma X	-5	-6	-3	-2	My		-0	-0	-0	-0	
124	-5	-5	-6	-9	Sigma 4	-10	-10	-12	-18	Sigma W	-18	-21	2	-17							
221	49	55	3	48	Sigma 1	102	114	6	100	Sigma N	-1	-0	3	-1	N		-1	-1	8	-1	
222	66	77	5	64	Sigma 2	141	164	11	137	Sigma Y	122	140	5	119	Mx		93	107	4	91	
223	-62	-75	-2	-62	Sigma 3	-132	-160	-5	-132	Sigma X	-5	-2	0	-3	My		-0	-0	0	-0	
224	-54	-57	0	-51	Sigma 4	-114	-120	1	-107	Sigma W	-14	-23	-3	-15							
321	93	115	-3	90	Sigma 1	197	243	-7	190	Sigma N	-8	-2	-1	-2	N		-18	-4	-2	-4	
322	95	130	0	100	Sigma 2	202	276	0	213	Sigma Y	207	261	-3	203	Mx		158	199	-2	155	
323	-94	-125	2	-94	Sigma 3	-197	-264	4	-198	Sigma X	-10	-8	-3	-9	My		-1	-1	-0	-1	
324	-109	-124	0	-99	Sigma 4	-232	-262	-0	-210	Sigma W	7	-9	-1	-3							
231	45	53	0	49	Sigma 1	94	109	2	102	Sigma N	-1	-2	-5	-3	N		-1	-5	-12	-7	
232	64	77	-7	69	Sigma 2	137	165	-15	148	Sigma Y	116	140	-2	128	Mx		88	107	-1	98	
233	-71	-95	-5	-81	Sigma 3	-153	-207	-10	-175	Sigma X	7	18	7	10	My		1	1	1	1	
234	-39	-39	1	-43	Sigma 4	-80	-77	3	-87	Sigma W	-29	-46	1	-33							

43

PONT CALLWAY - essais finals - pont avec contreventements.

Tableau 4.3.7

Deformations mesurees [$\mu\text{m/m}$]					Contraintes aux coins					Contraintes nominales					kN	Sollicitations			
Jauge	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	daN/cm ²	A	B	F	H	kN.m	A	B	F	H
<i>1G-5.0x</i>																			
211	23	25	23	19	Sigma 1	47	50	48	39	Sigma N	1	0	0	1	N	2	0	1	1
212	42	46	42	36	Sigma 2	90	99	90	78	Sigma Y	68	75	69	58	Mx	52	57	52	44
213	-33	-36	-36	-31	Sigma 3	-70	-76	-78	-66	Sigma X	-9	-12	-6	-5	My	-1	-1	-0	-0
214	-30	-35	-28	-23	Sigma 4	-63	-74	-59	-48	Sigma W	-13	-13	-15	-14					
121	-25	-28	-30	-27	Sigma 1	-55	-62	-64	-59	Sigma N	2	1	-1	0	N	4	2	-1	0
122	-6	-9	-10	-8	Sigma 2	-11	-17	-20	-15	Sigma Y	-34	-40	-42	-37	Mx	-26	-31	-32	-28
123	15	16	17	17	Sigma 3	31	33	36	36	Sigma X	-9	-7	-8	-10	My	-1	-1	-1	-1
124	19	23	22	18	Sigma 4	40	49	47	38	Sigma W	-13	-15	-14	-11					
221	23	26	26	20	Sigma 1	47	52	54	41	Sigma N	-1	-1	-1	-3	N	-2	-3	-2	-6
222	42	49	48	42	Sigma 2	91	107	103	91	Sigma Y	70	81	79	68	Mx	53	62	60	52
223	-36	-43	-41	-36	Sigma 3	-77	-91	-88	-76	Sigma X	-8	-9	-8	-10	My	-1	-1	-1	-1
224	-31	-35	-34	-31	Sigma 4	-65	-73	-72	-65	Sigma W	-14	-18	-16	-15					
321	76	96	98	79	Sigma 1	161	203	206	166	Sigma N	-8	-1	-0	0	N	-18	-3	-1	0
322	78	105	108	90	Sigma 2	166	223	229	191	Sigma Y	171	214	218	179	Mx	130	164	166	136
323	-78	-108	-104	-92	Sigma 3	-163	-230	-220	-196	Sigma X	-9	2	-5	2	My	-1	0	-0	0
324	-91	-96	-102	-77	Sigma 4	-193	-201	-216	-162	Sigma W	6	-12	-7	-15					
231	22	25	25	23	Sigma 1	45	50	52	47	Sigma N	1	-1	-2	-1	N	2	-2	-5	-2
232	42	49	48	45	Sigma 2	91	106	104	97	Sigma Y	67	79	80	73	Mx	51	60	61	56
233	-30	-41	-37	-32	Sigma 3	-63	-87	-78	-67	Sigma X	-13	-10	-15	-16	My	-1	-1	-1	-1
234	-32	-35	-40	-38	Sigma 4	-68	-73	-86	-81	Sigma W	-10	-18	-11	-9					

Tableau 4.4.1

PONT CALLWAY. Moments théoriques, camion en position A.

Poutre/Section	12	22	32	42	52	21	23
Position							
D 1.0	383	233	149	0	0	224	202
D 1.5	191	233	340	0	0	224	202
D 2.0	0	383	233	149	0	367	331
D 2.5	0	191	233	340	0	183	166
D 3.0	0	0	383	233	149	0	0
G 3.0	149	233	383	0	0	224	202
G 3.5	0	340	233	191	0	326	295
G 4.0	0	149	233	383	0	143	129
G 4.5	0	0	340	233	191	0	0
G 5.0	0	0	149	233	383	0	0

Moments théoriques totaux

MA1 = 733 kN.m	MA2 = 765 kN.m	MA3 = 662 kN.m
----------------	----------------	----------------

Tableau 4.4.2

PONT CALLWAY. Moments théoriques, camion en position B.

Poutre/Section	12	22	32	42	52	21	23
Position							
D 1.0	464	283	181	0	0	292	271
D 1.5	232	283	413	0	0	292	271
D 2.0	0	464	283	181	0	479	445
D 2.5	0	232	283	413	0	240	222
D 3.0	0	0	464	283	181	0	0
G 3.0	181	283	464	0	0	292	271
G 3.5	0	413	283	232	0	426	396
G 4.0	0	181	283	464	0	187	173
G 4.5	0	0	413	283	232	0	0
G 5.0	0	0	181	283	464	0	0

Moments théoriques totaux

MB1 = 958 kN.m	MB2 = 927 kN.m	MB3 = 889 kN.m
----------------	----------------	----------------

Tableau 4.4.3

PONT CALLWAY. Moments théoriques, camion en position F.

Poutre	12	22	32	42	52	21	23
Position							
D 1.0	483	294	188	0	0	248	308
D 1.5	241	294	429	0	0	248	308
D 2.0	0	483	294	188	0	407	505
D 2.5	0	241	294	429	0	204	253
D 3.0	0	0	483	294	188	0	0
G 3.0	188	294	483	0	0	248	308
G 3.5	0	429	294	241	0	362	449
G 4.0	0	188	294	483	0	159	197
G 4.5	0	0	429	294	241	0	0
G 5.0	0	0	188	294	483	0	0

Moments théoriques totaux.

MF1 = 814 kN.m MF2 = 965 kN.m MF3 = 1010 kN.m

Tableau 4.4.4

PONT CALLWAY. Moments théoriques, camion en position H.

Poutre	12	22	32	42	52	21	23
Position							
D 1.0	402	245	157	0	0	209	288
D 1.5	201	245	358	0	0	209	288
D 2.0	0	402	245	157	0	343	472
D 2.5	0	201	245	358	0	172	236
D 3.0	0	0	402	245	157	0	0
G 3.0	157	245	402	0	0	209	288
G 3.5	0	358	245	201	0	305	420
G 4.0	0	157	245	402	0	134	184
G 4.5	0	0	358	245	201	0	0
G 5.0	0	0	157	245	402	0	0

Moments théoriques totaux.

MH1 = 686 kN.m MH2 = 804 kN.m MH3 = 943 kN.m

PONT CALLWAY. Répartition des moments
Position du camion: 1D-1.0A

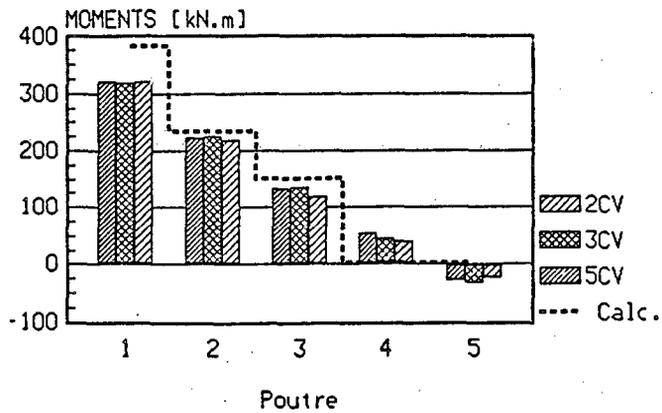


Figure 4.1.1

PONT CALLWAY. Répartition des moments
Position du camion: 1D-1.5A

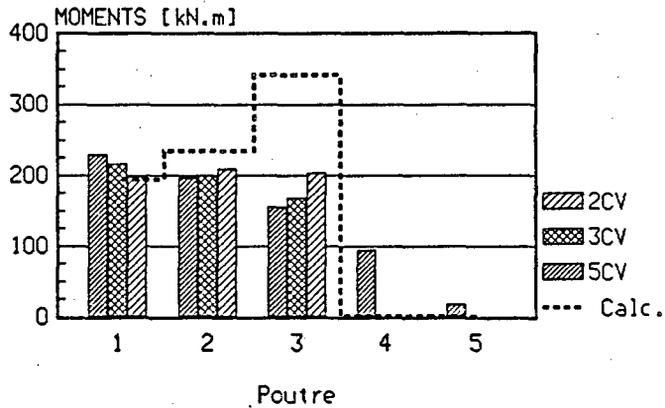


Figure 4.1.2

PONT CALLWAY. Répartition des moments
Position du camion 1D-2.0A

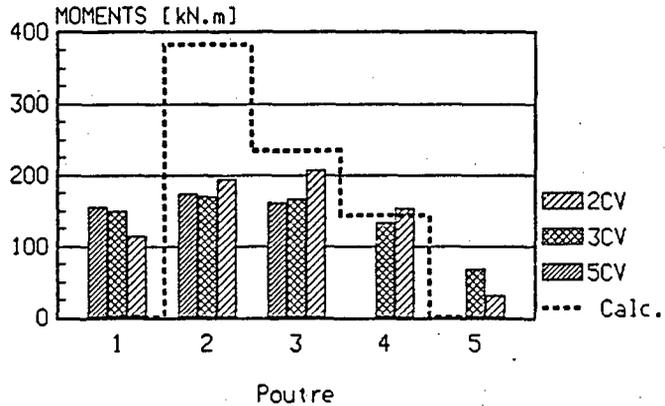


Figure 4.1.3

PONT CALLWAY. Répartition des moments
Position du camion: 1D-2.5A

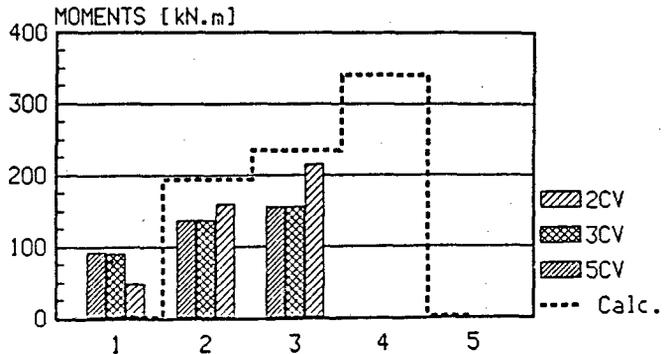


Figure 4.1.4

PONT CALLWAY. Repartition des moments.
Position du camion: 1D-1.0B

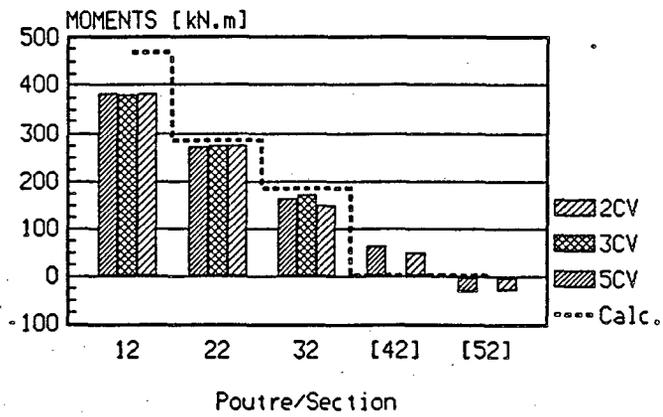


Figure 4.1.5

PONT CALLWAY. Repartition des moments.
Position du camion: 1D-1.5B

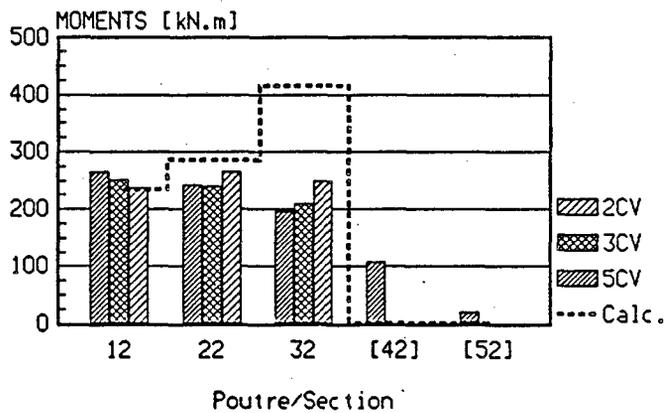


Figure 4.1.6

PONT CALLWAY. Repartition des moments.
Position du camion: 1D-2.0B

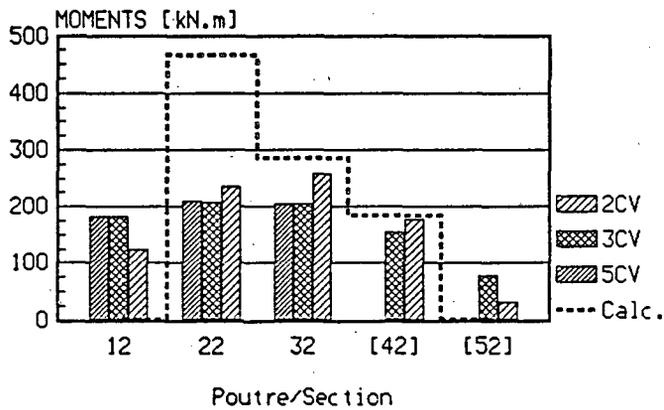


Figure 4.1.7

PONT CALLWAY. Repartition des moments.
Position du camion: 1D-2.5B

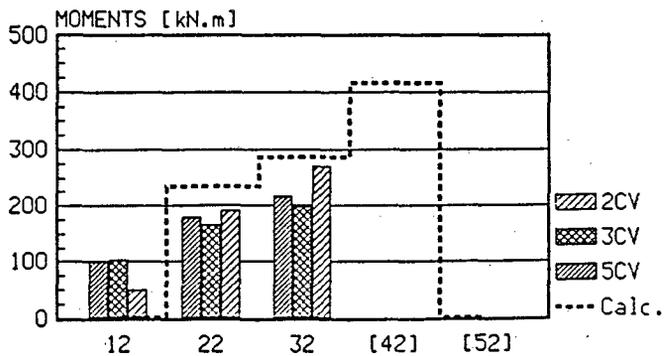


Figure 4.1.8

PONT CALLWAY. Repartition des moments.
Position du camion: 1D-1.0F

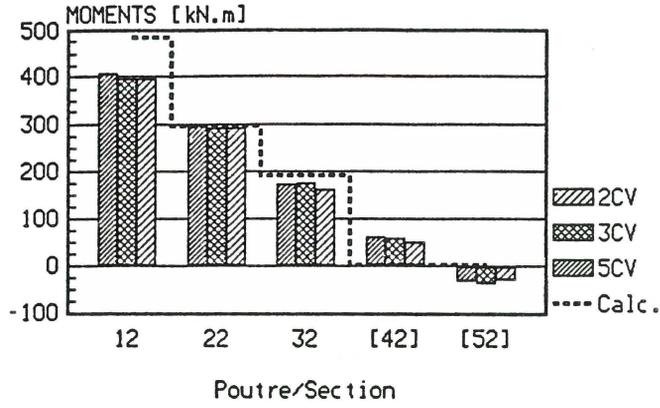


Figure 4.1.9

PONT CALLWAY. Repartition des moments.
Position du camion: 1D-1.5F

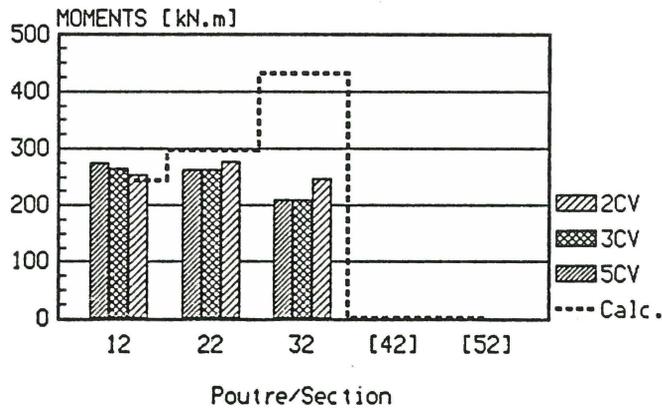


Figure 4.1.10

PONT CALLWAY. Repartition des moments.
Position du camion: 1D-2.0F

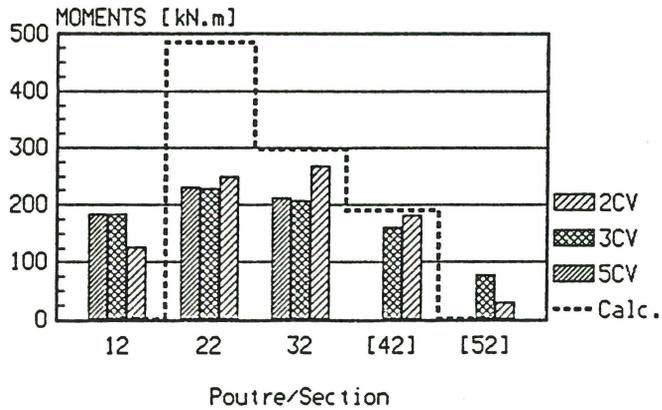


Figure 4.1.11

PONT CALLWAY. Repartition des moments.
Position du camion: 1D-2.5F

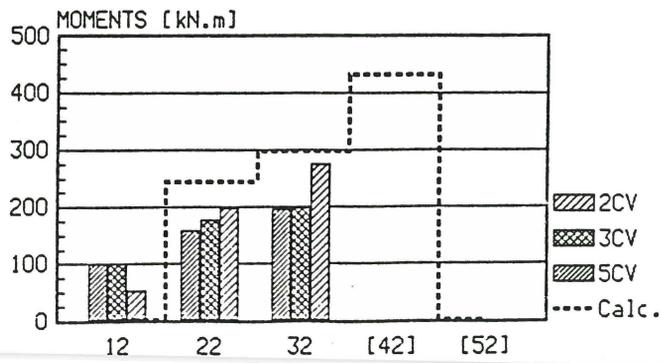


Figure 4.1.12

PONT CALLWAY. Repartition des moments.
Position du camion: 1D-1.0H

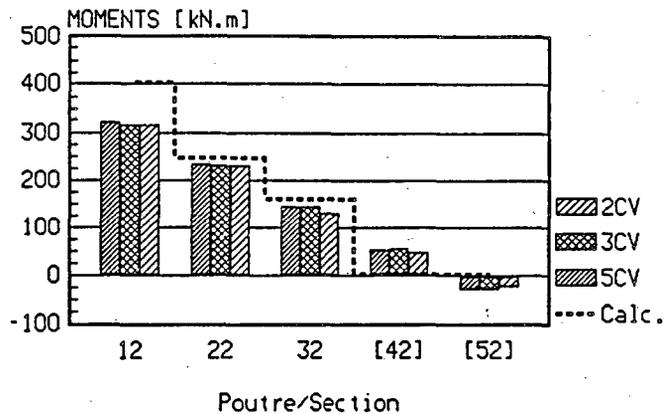


Figure 4.1.13

PONT CALLWAY. Repartition des moments.
Position du camion: 1D-1.5H

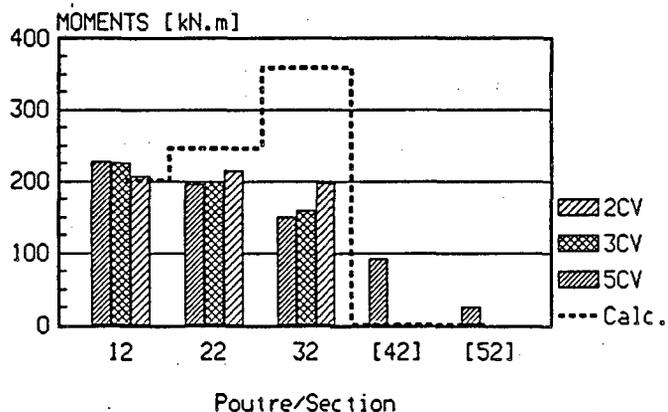


Figure 4.1.14

PONT CALLWAY. Repartition des moments.
Position du camion: 1D-2.0H

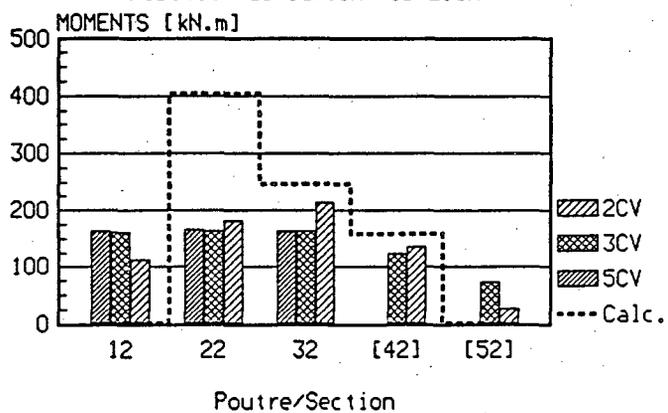


Figure 4.1.15

PONT CALLWAY. Repartition des moments.
Position du camion: 1D-2.5H

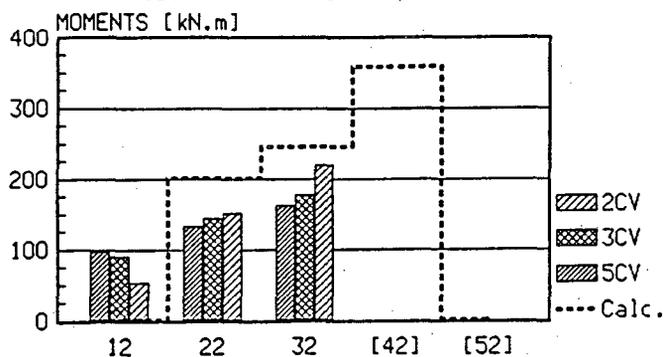


Figure 4.1.16

PONT CALLWAY. Répartition des moments
Position du camion 1G-3.0A

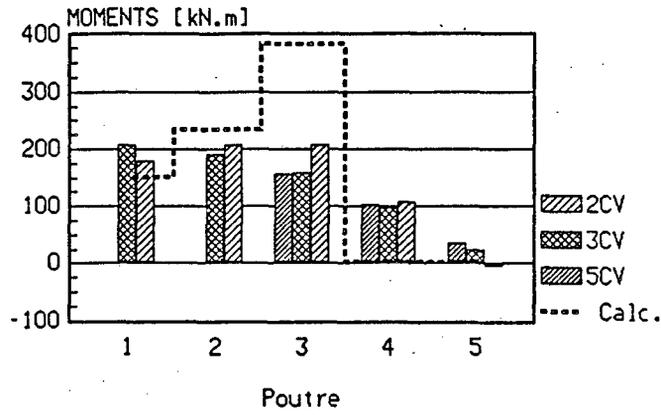


Figure 4.1.17

PONT CALLWAY. Répartition des moments.
Position du camion: 1G-3.0B

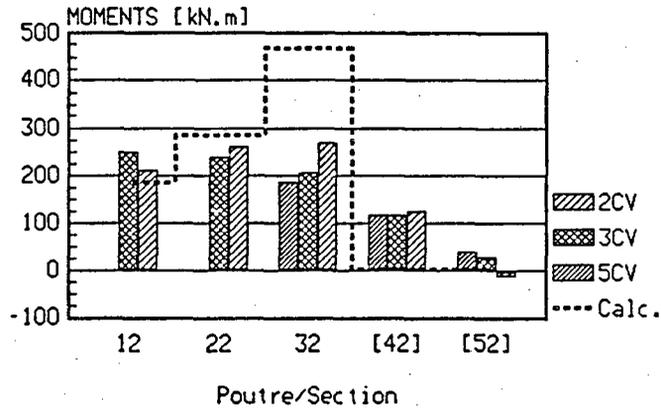


Figure 4.1.18

PONT CALLWAY. Répartition des moments.
Position du camion: 1G-3.0F

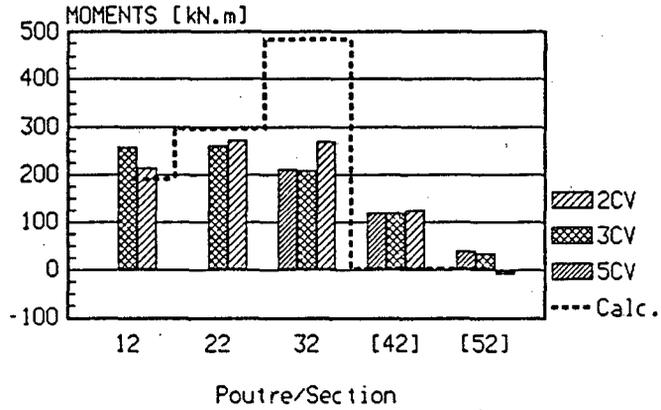


Figure 4.1.19

PONT CALLWAY. Répartition des moments.
Position du camion: 1G-3.0H

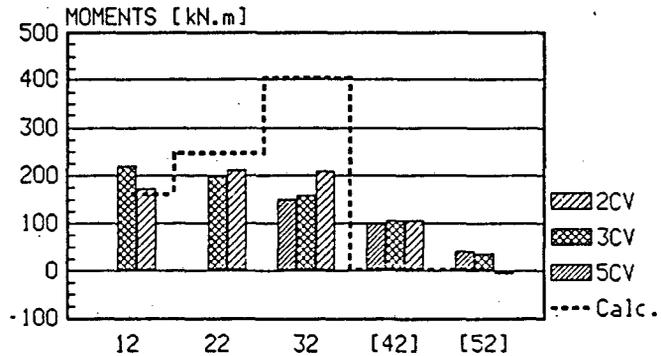


Figure 4.1.20

PONT CALLWAY. Répartition des moments
Deux camions parallèles en section A.

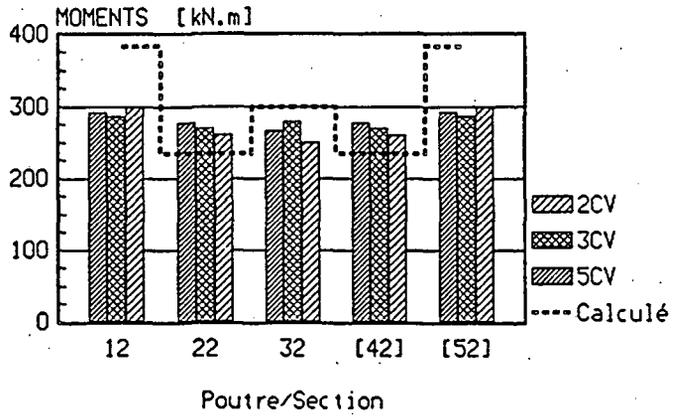


Figure 4.1.21

PONT CALLWAY. Répartition des moments
Deux camions parallèles en section B.

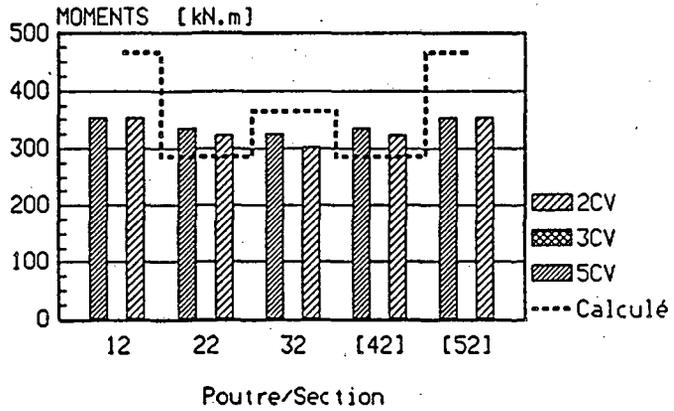


Figure 4.1.22

PONT CALLWAY. Répartition des moments
Deux camions parallèles en section F.

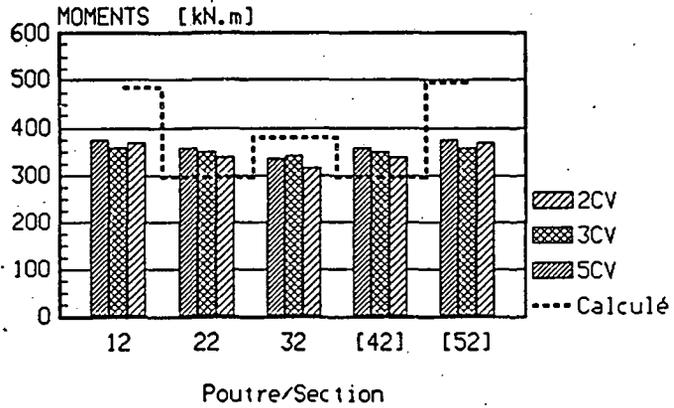


Figure 4.1.23

PONT CALLWAY. Répartition des moments
Deux camions parallèles en section H.

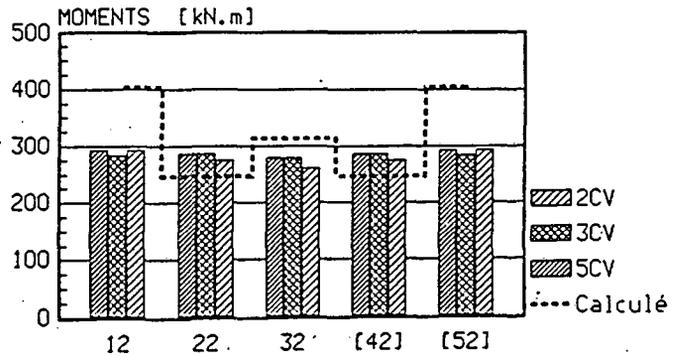


Figure 4.1.24

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-1.0A
Pont avec contreventements.

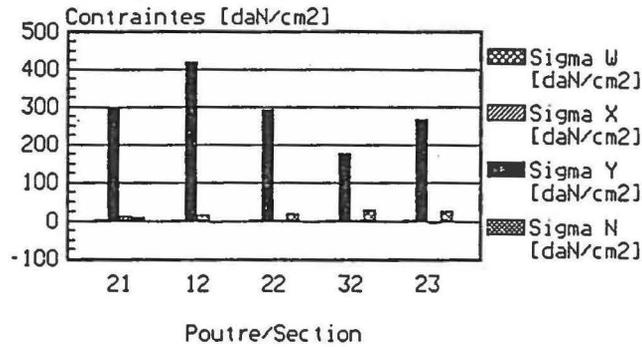


Figure
4.2.1

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-1.0B
Pont avec contreventements.

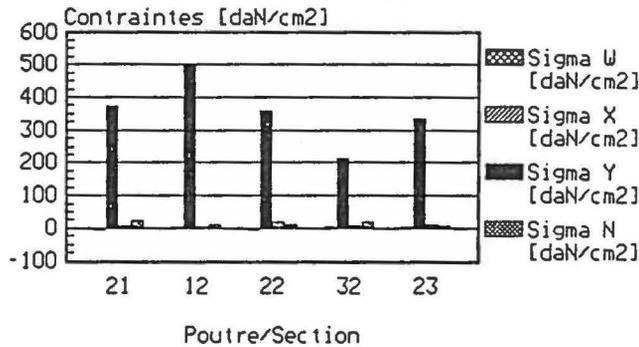


Figure
4.2.2

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-1.0F
Pont avec contreventements.

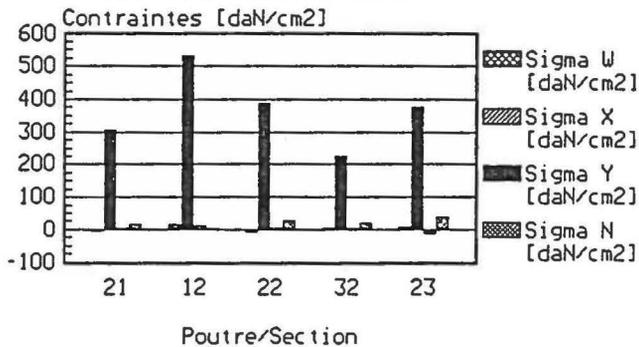


Figure
4.2.3

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-1.0H
Pont avec contreventements.

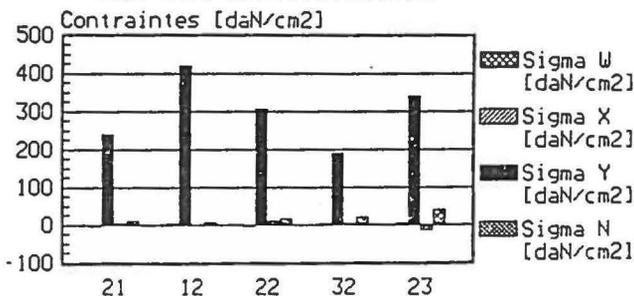


Figure
4.2.4

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-1.5A
Pont avec contreventements.

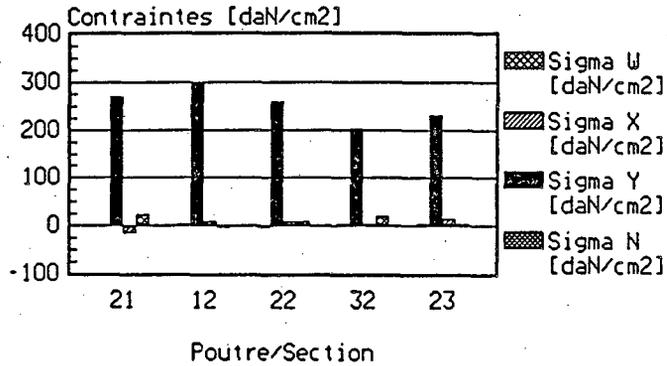


Figure
4.2.5

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-1.5B
Pont avec contreventements.

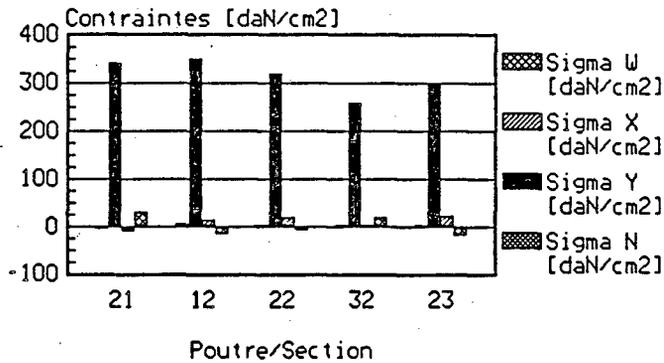


Figure
4.2.6

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-1.5F
Pont avec contreventements.

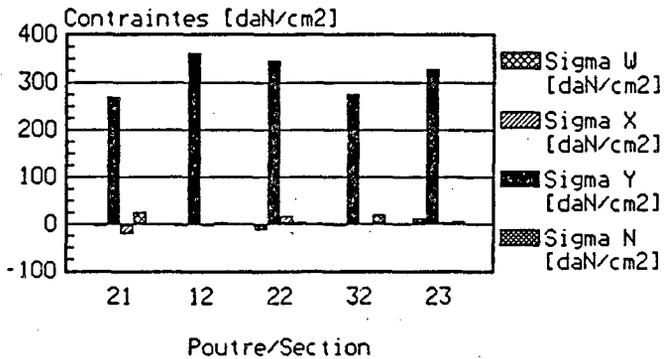


Figure
4.2.7

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-1.5H
Pont avec contreventements.

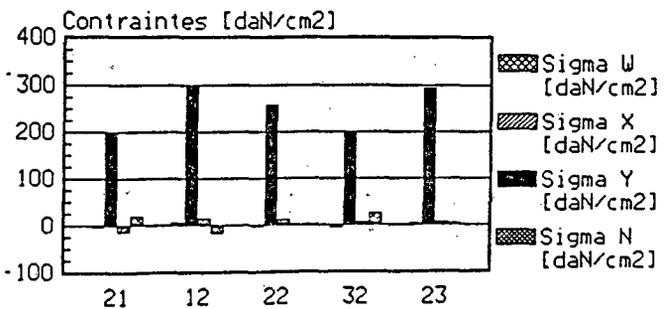


Figure
4.2.8

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-2.0A
Pont avec contreventements.

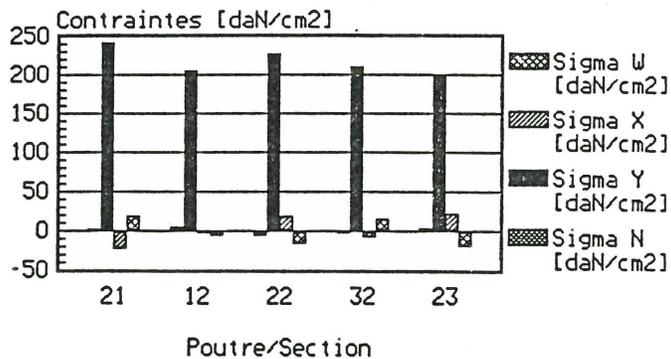


Figure
4.2.9

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-2.0B
Pont avec contreventements.

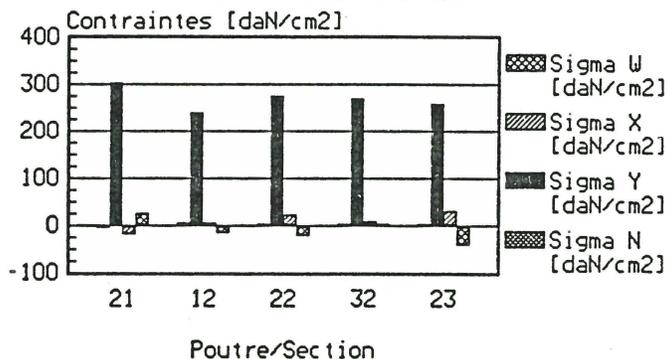


Figure
4.2.10

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-2.0F
Pont avec contreventements.

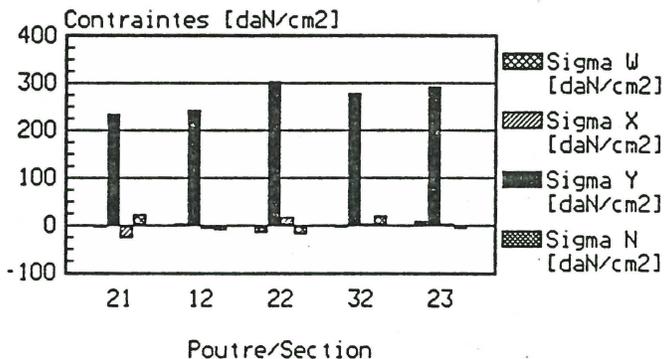


Figure
4.2.11

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-2.0H
Pont avec contreventements.

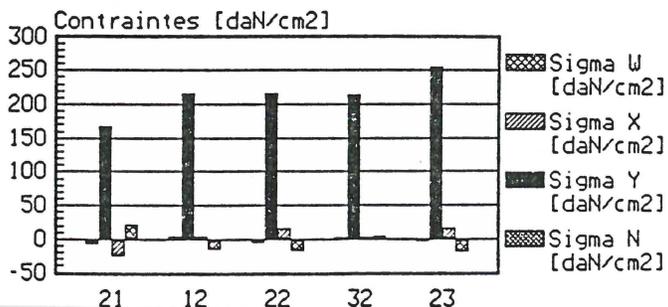


Figure
4.2.12

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-2.5A
Pont avec contreventements.

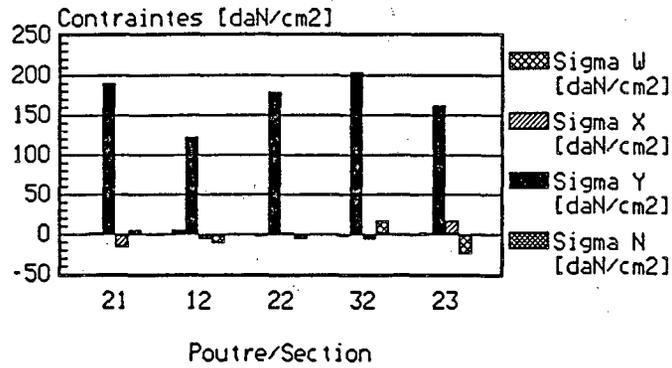


Figure
4.2.13

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-2.5B
Pont avec contreventements.

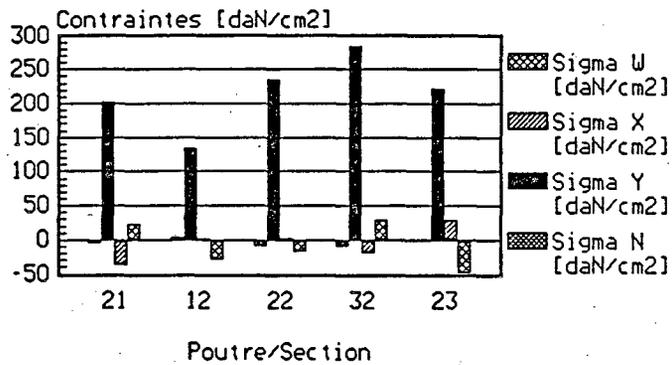


Figure
4.2.14

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-2.5F
Pont avec contreventements.

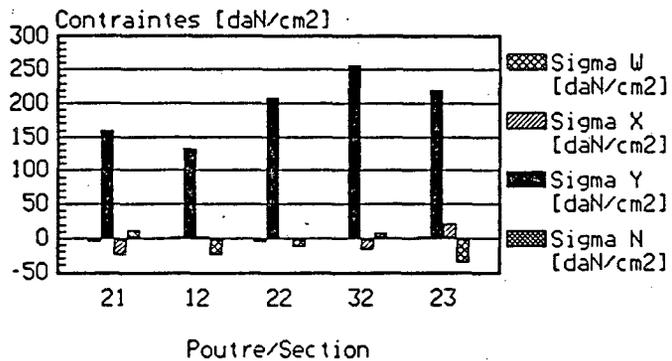


Figure
4.2.15

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-2.5H
Pont avec contreventements.

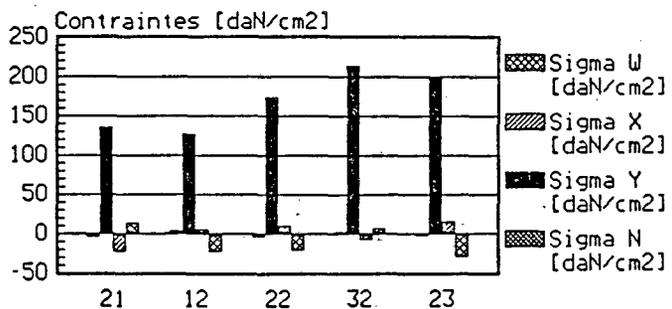


Figure
4.2.16

PONT CALLWAY. Contraintes produites par les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-3.0A
Pont avec contreventements.

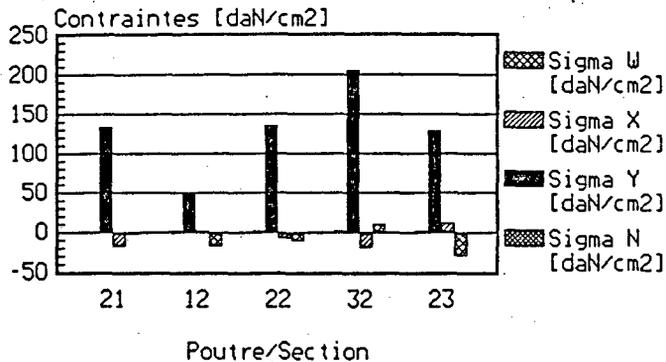


Figure 4.2.17

PONT CALLWAY. Contraintes produites par les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-3.0B
Pont avec contreventements.

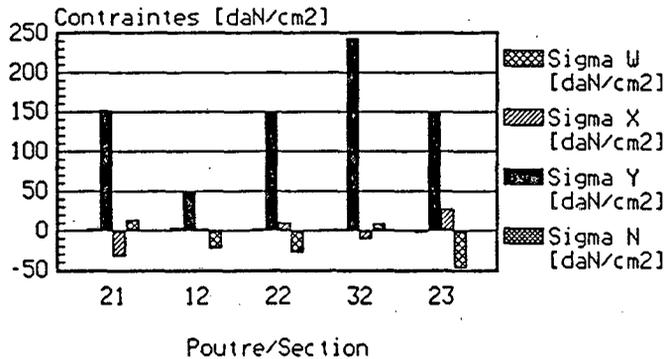


Figure 4.2.18

PONT CALLWAY. Contraintes produites par les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-3.0F
Pont avec contreventements.

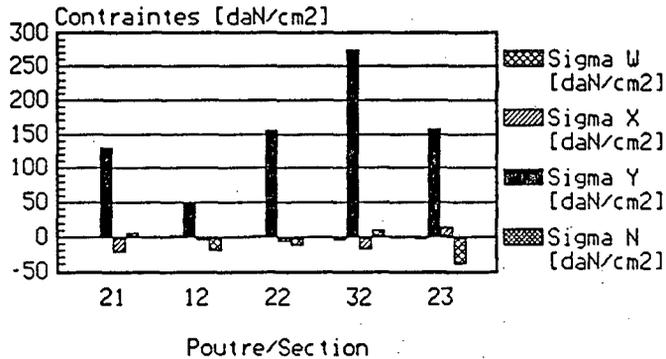


Figure 4.2.19

PONT CALLWAY. Contraintes produites par les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-3.0H
Pont avec contreventements.

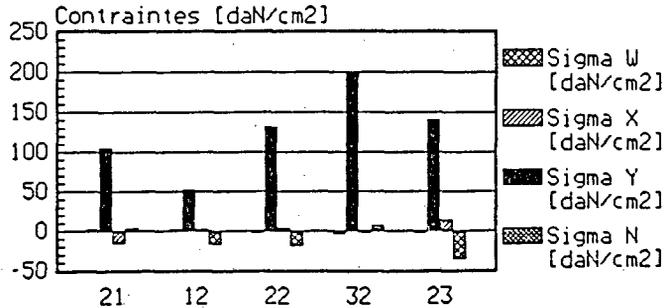


Figure 4.2.20

PONT CALLWAY. Contraintes produites par les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-1.0A
Pont sans contreventements.

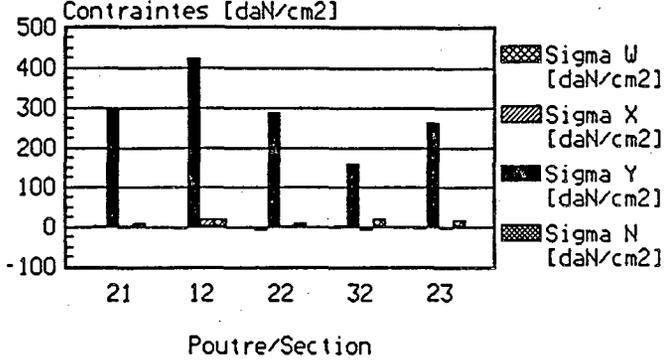


Figure 4.3.1

PONT CALLWAY. Contraintes produites par les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-1.0B
Pont sans contreventements.

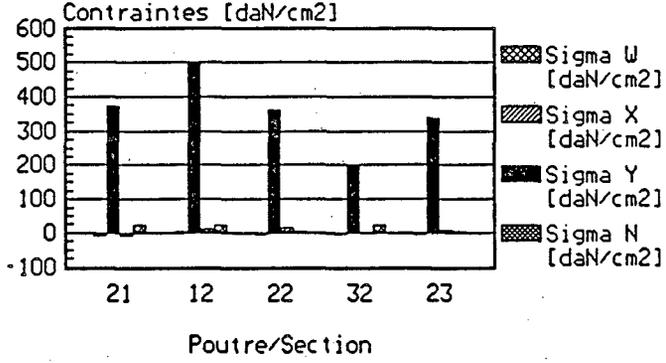


Figure 4.3.2

PONT CALLWAY. Contraintes produites par les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-1.0F
Pont sans contreventements.

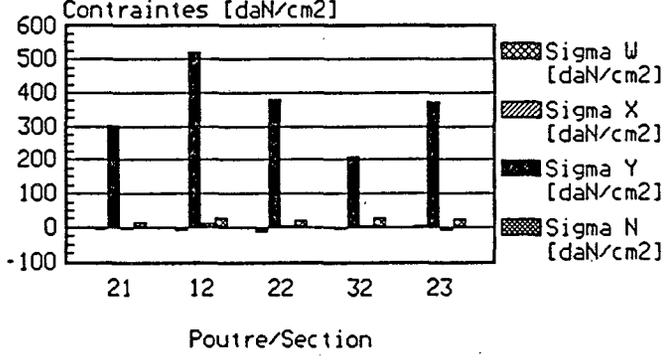


Figure 4.3.3

PONT CALLWAY. Contraintes produites par les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-1.0H
Pont sans contreventements.

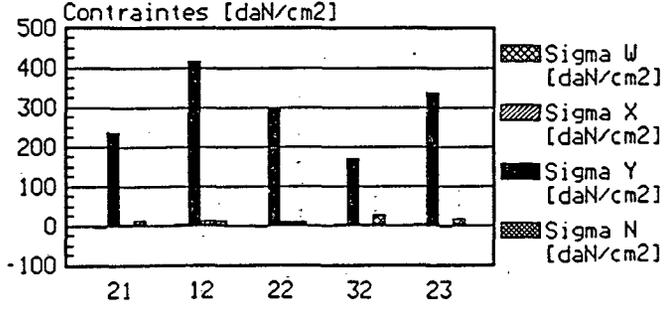


Figure 4.3.4

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-1.5A
Pont sans contreventements.

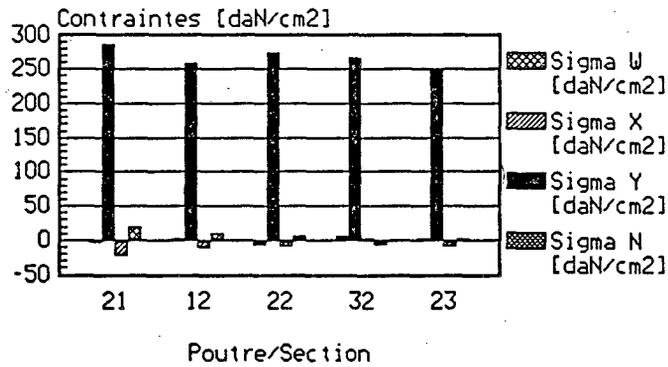


Figure
4.3.5

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-1.5B
Pont sans contreventements.

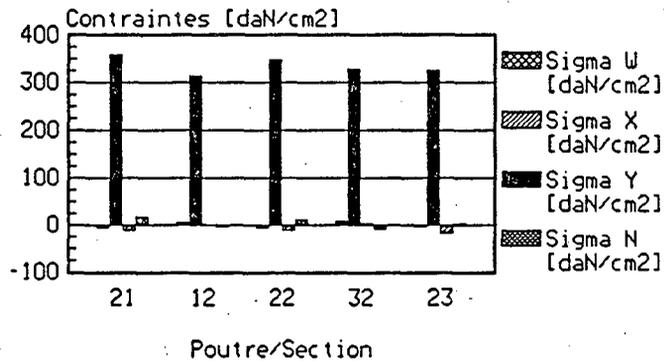


Figure
4.3.6

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-1.5F
Pont sans contreventements.

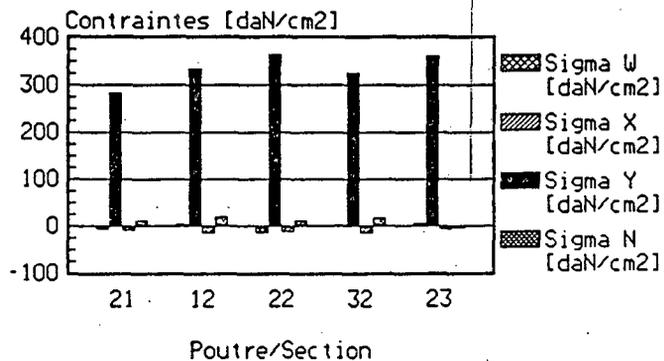


Figure
4.3.7

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-1.5H
Pont sans contreventements.

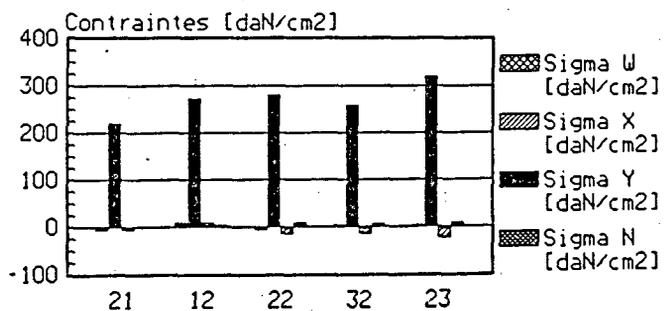


Figure
4.3.8

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-2.0A
Pont sans contreventements.

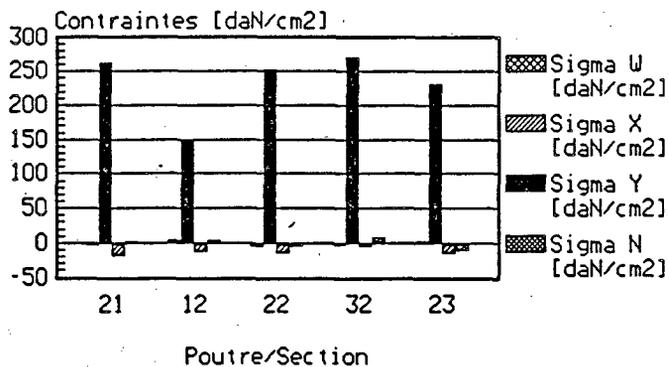


Figure
4.3.9

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-2.0B
Pont sans contreventements.

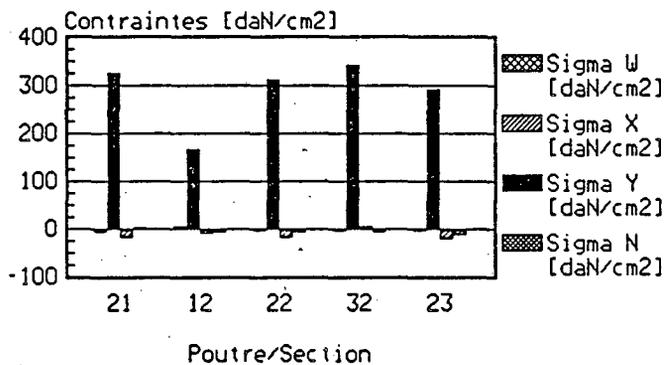


Figure
4.3.10

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-2.0F
Pont sans contreventements.

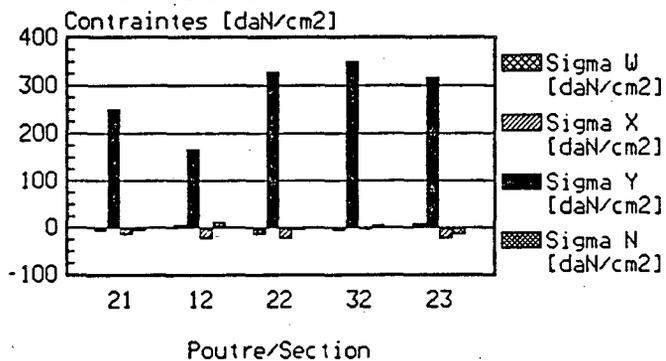


Figure
4.3.11

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-2.0H
Pont sans contreventements.

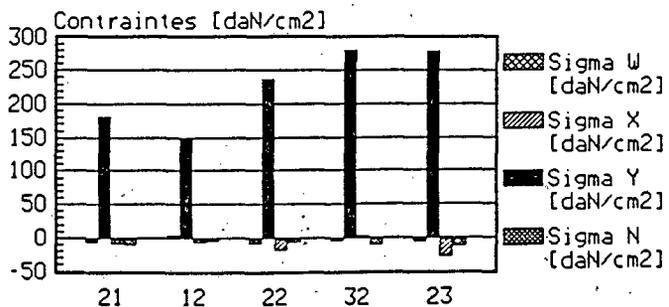


Figure
4.3.12

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-2.5A
Pont sans contreventements.

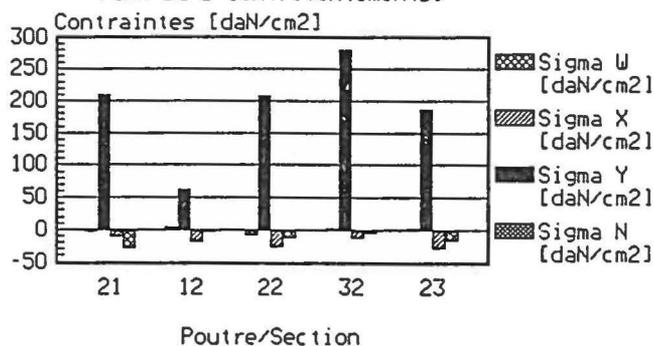


Figure
4.3.13

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-2.5B
Pont sans contreventements.

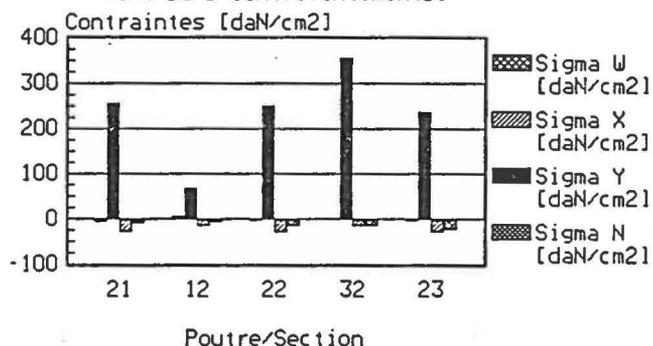


Figure
4.3.14

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-2.5F
Pont sans contreventements.

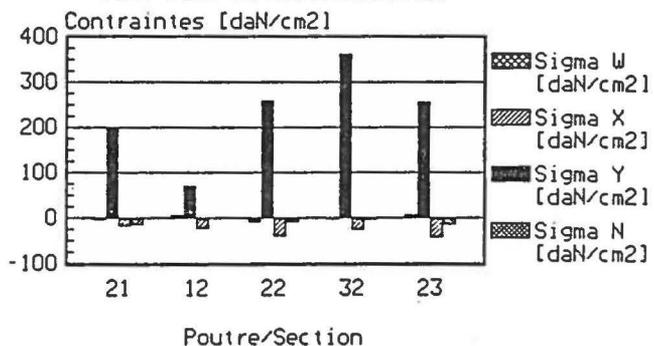


Figure
4.3.15

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-2.5H
Pont sans contreventements.

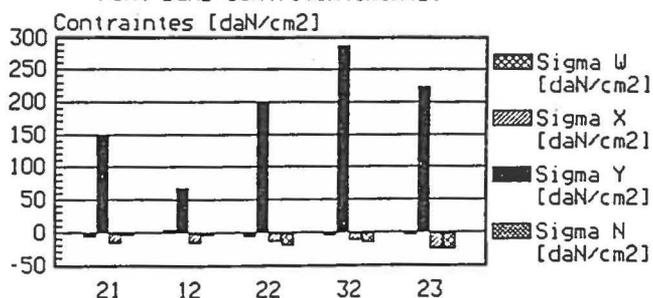


Figure
4.3.16

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-3.0A
Pont sans contreventements.

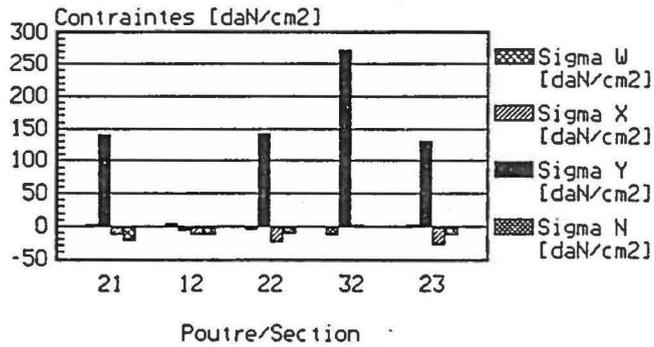


Figure
4.3.17

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-3.0B
Pont sans contreventements.

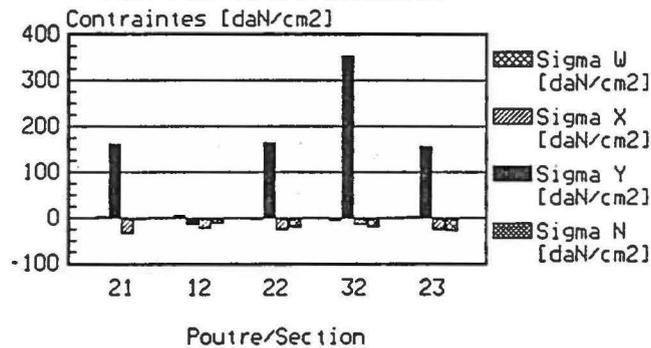


Figure
4.3.18

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-3.0F
Pont sans contreventements.

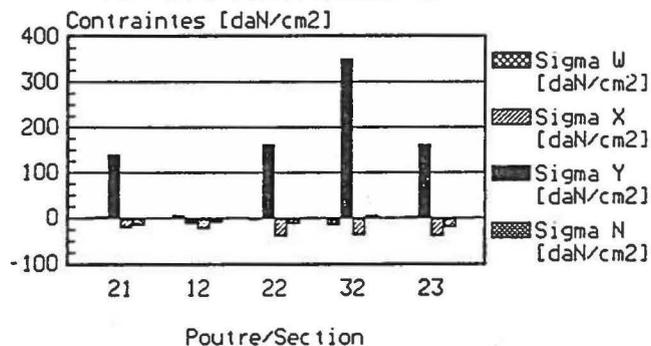


Figure
4.3.19

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1D-3.0H
Pont sans contreventements.

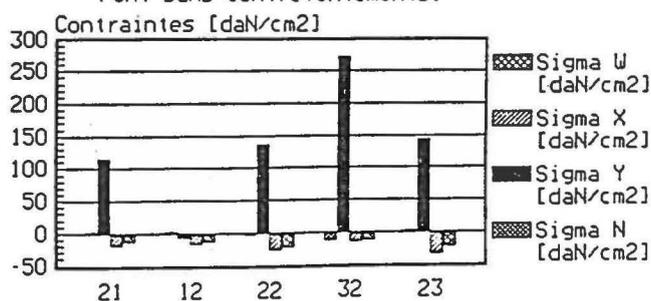


Figure
4.3.20

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1G-4.0A
Pont sans contreventements.

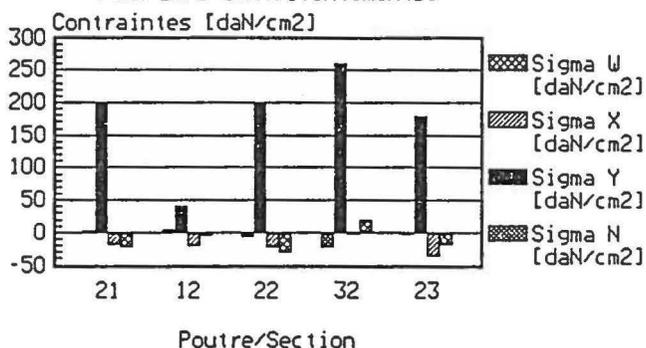


Figure
4.3.21

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1G-4.0B
Pont sans contreventements.

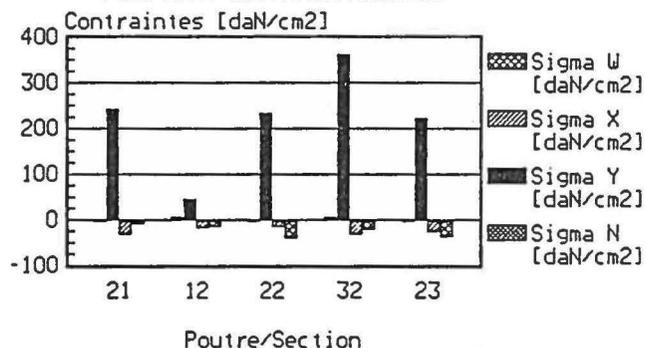


Figure
4.3.22

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1G-4.0F
Pont sans contreventements.

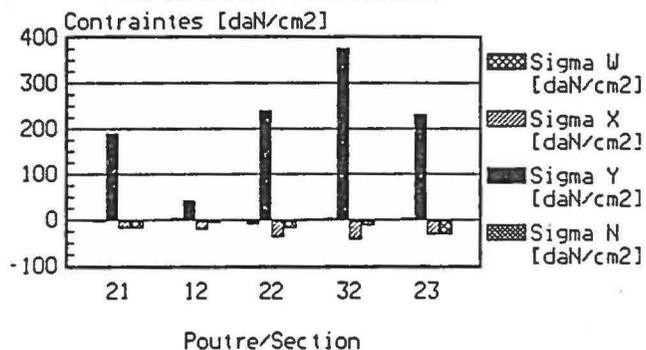


Figure
4.3.23

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1G-4.0H
Pont sans contreventements.

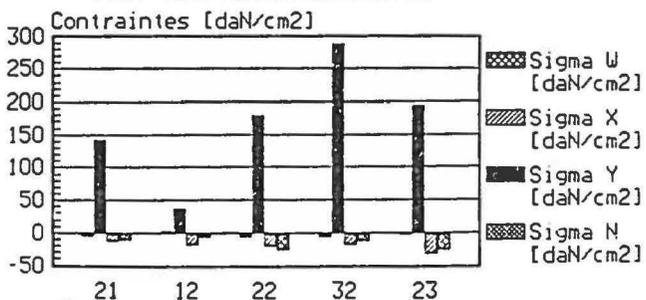


Figure
4.3.24

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1G-5.0A
Pont sans contreventements.

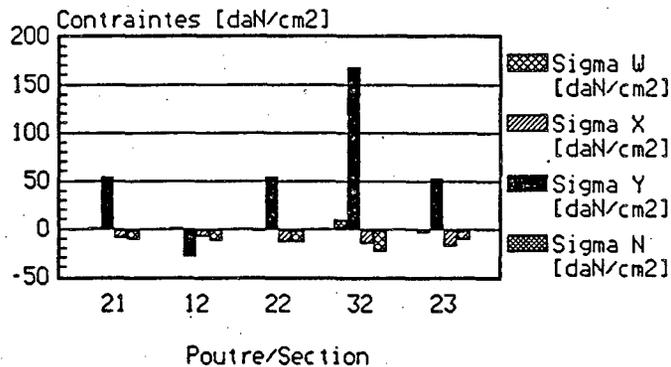


Figure
4.3.25

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1G-5.0B
Pont sans contreventements.

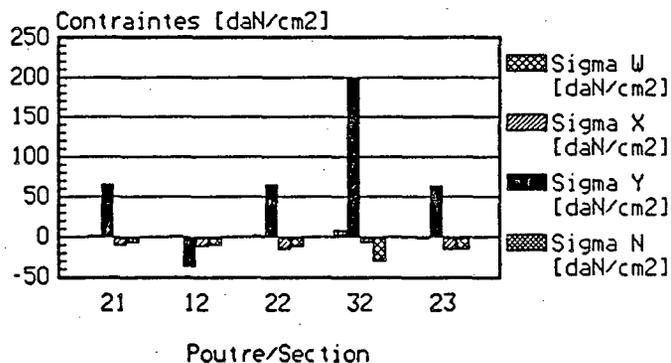


Figure
4.3.26

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1G-5.0F
Pont sans contreventements.

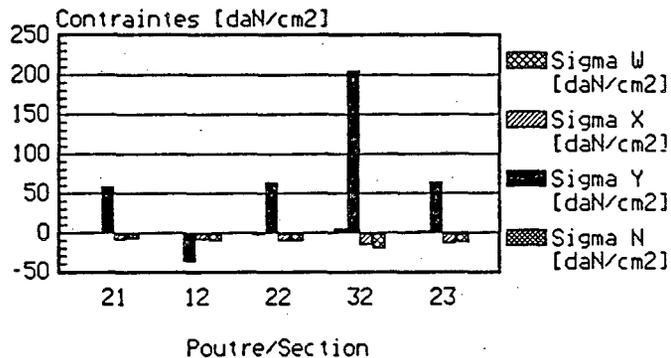


Figure
4.3.27

PONT CALLWAY. Contraintes produites par
les sollicitations elementaires.
Position du camion 1G-5.0H
Pont sans contreventements.

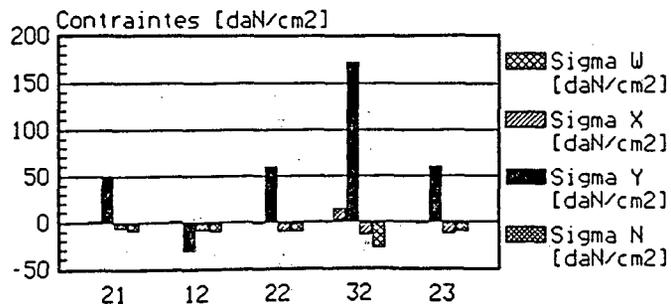


Figure
4.3.28

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
 Position du camion: 1D-1.0A
 Pont avec contreventements.

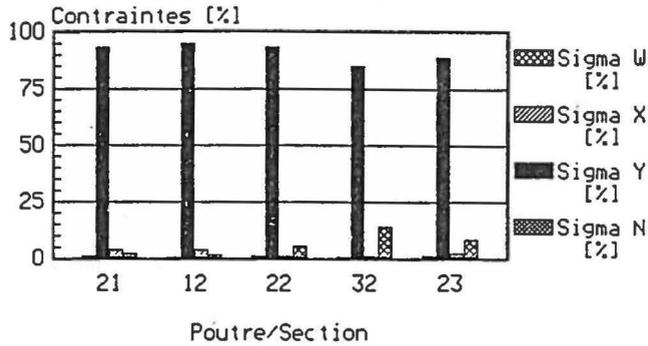


Figure 4.4.1

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
 Position du camion: 1D-1.0B
 Pont avec contreventements.

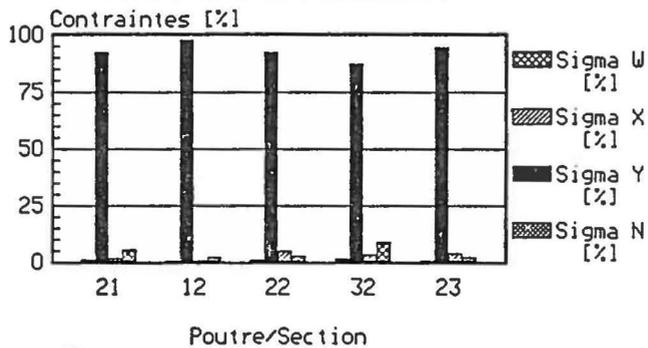


Figure 4.4.2

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
 Position du camion: 1D-1.0F
 Pont avec contreventements.

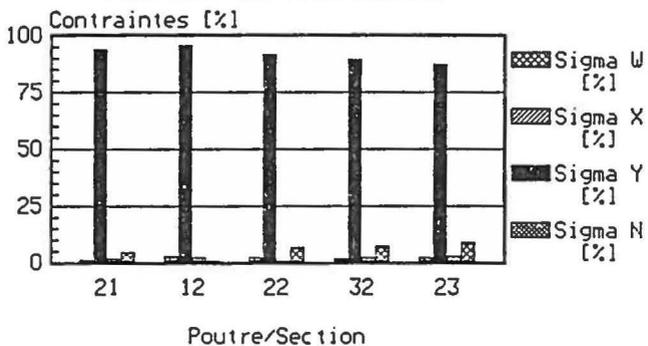


Figure 4.4.3

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
 Position du camion: 1D-1.0H
 Pont avec contreventements.

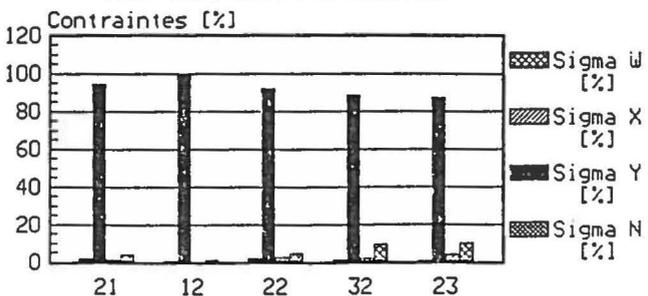


Figure 4.4.4

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
Position du camion: 1D-1.5A
Pont avec contreventements.

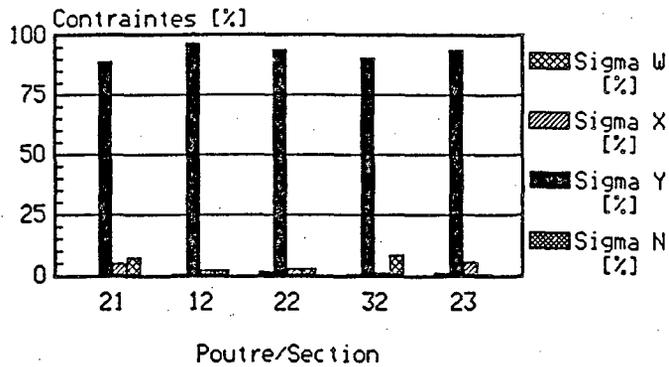


Figure 4.4.5

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
Position du camion: 1D-1.5B
Pont avec contreventements.

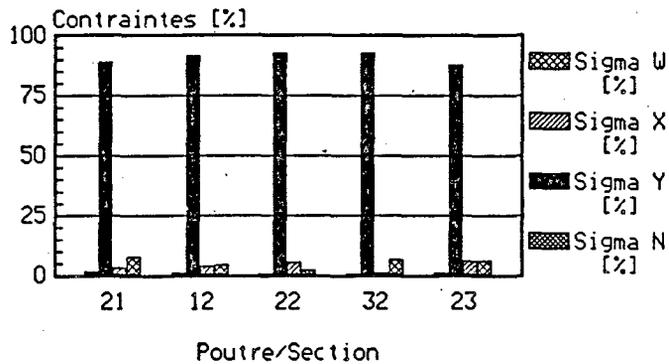


Figure 4.4.6

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
Position du camion: 1D-1.5F
Pont avec contreventements.

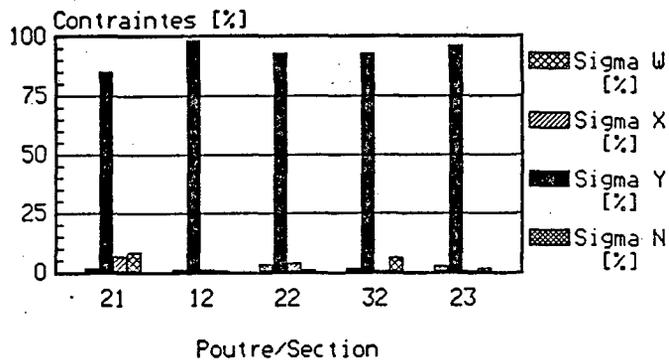


Figure 4.4.7

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
Position du camion: 1D-1.5H
Pont avec contreventements.

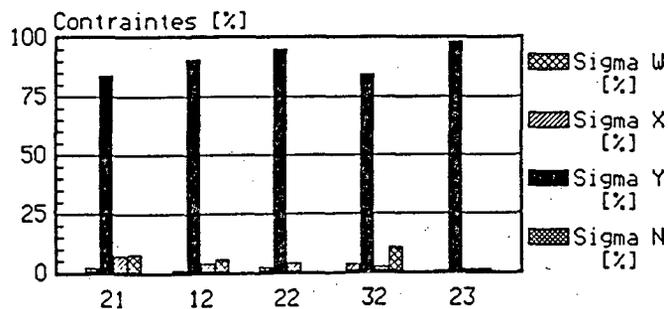


Figure 4.4.8

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
Position du camion: 1D-2.0A
Pont avec contreventements.

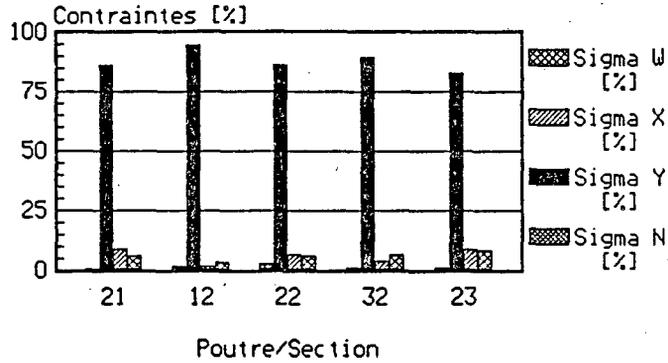


Figure 4.4.9

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
Position du camion: 1D-2.0B
Pont avec contreventements.

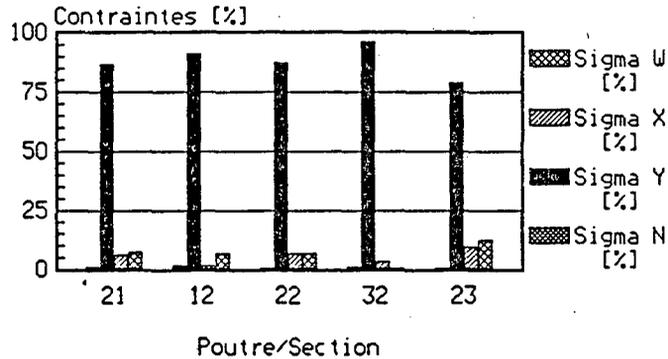


Figure 4.4.10

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
Position du camion: 1D-2.0F
Pont avec contreventements.

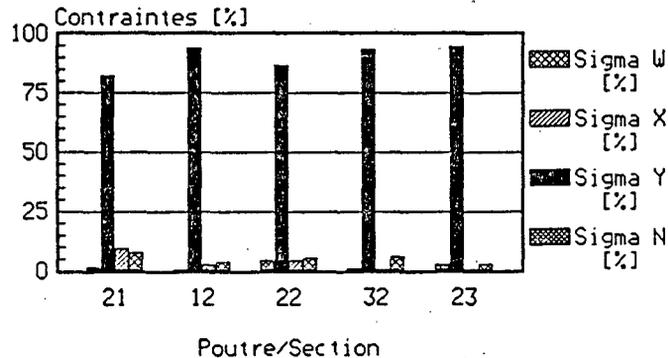


Figure 4.4.11

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
Position du camion: 1D-2.0H
Pont avec contreventements.

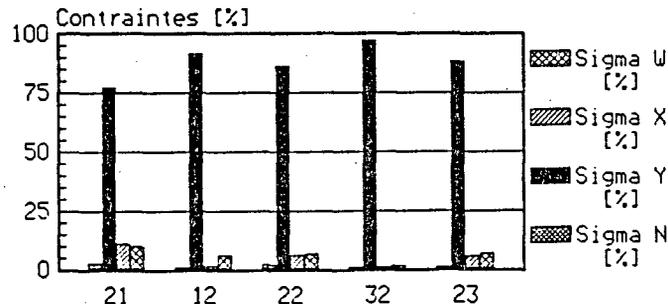


Figure 4.4.12

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
 Position du camion: 1D-2.5A
 Pont avec contreventements.

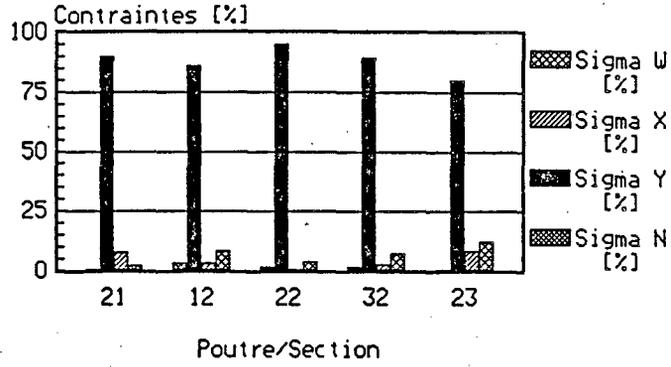


Figure 4.4.13

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
 Position du camion: 1D-2.5B
 Pont avec contreventements.

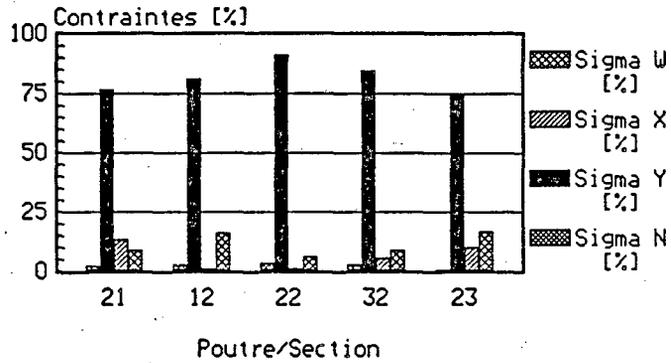


Figure 4.4.14

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
 Position du camion: 1D-2.5F
 Pont avec contreventements.

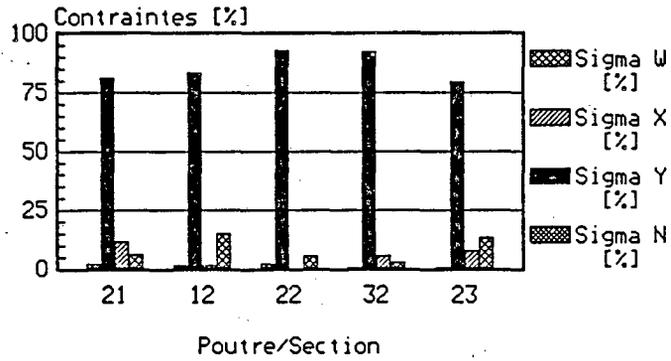


Figure 4.4.15

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
 Position du camion: 1D-2.5H
 Pont avec contreventements.

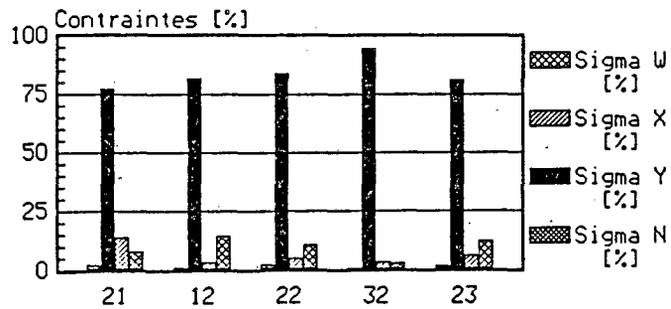


Figure 4.4.16

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
Position du camion: 1D-1.0A
Pont sans contreventements.

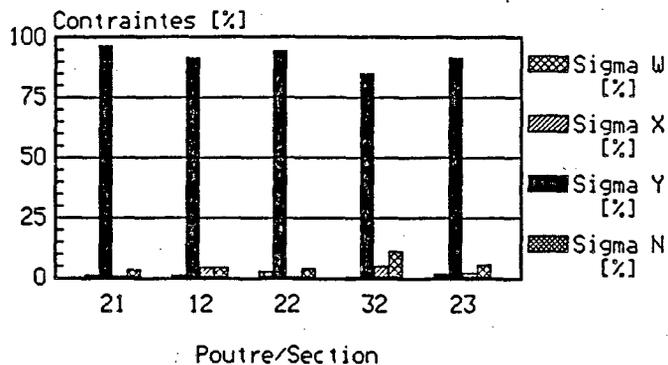


Figure 4.5.1

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
Position du camion: 1D-1.0B
Pont sans contreventements.

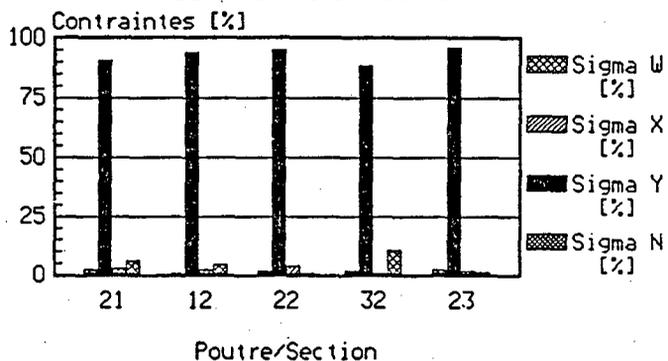


Figure 4.5.2

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
Position du camion: 1D-1.0F
Pont sans contreventements.

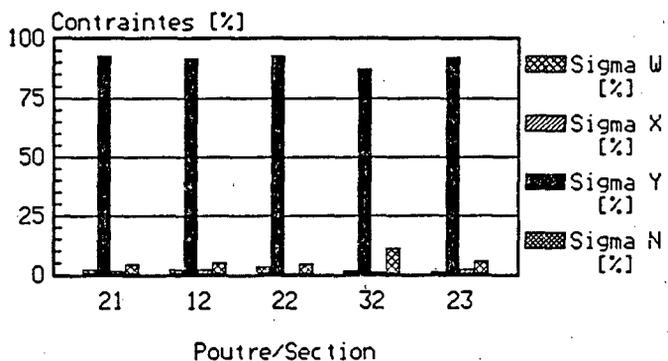


Figure 4.5.3

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
Position du camion: 1D-1.0H
Pont sans contreventements.

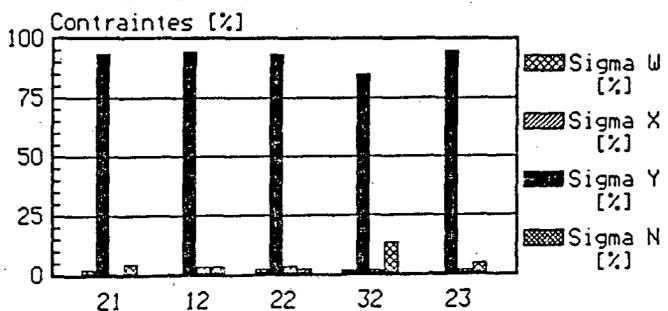


Figure 4.5.4

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
 Position du camion: 1D-1.5A
 Pont sans contreventements.

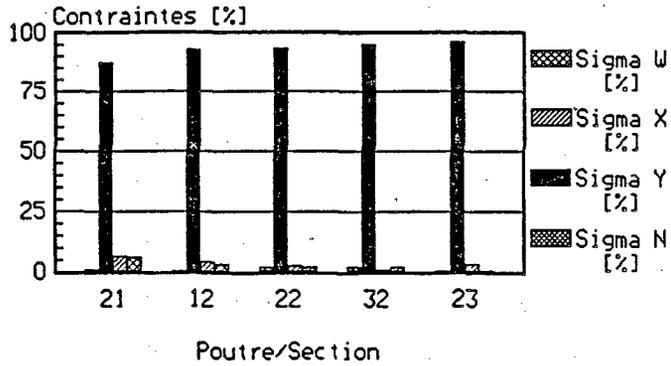


Figure 4.5.5

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
 Position du camion: 1D-1.5B
 Pont sans contreventements.

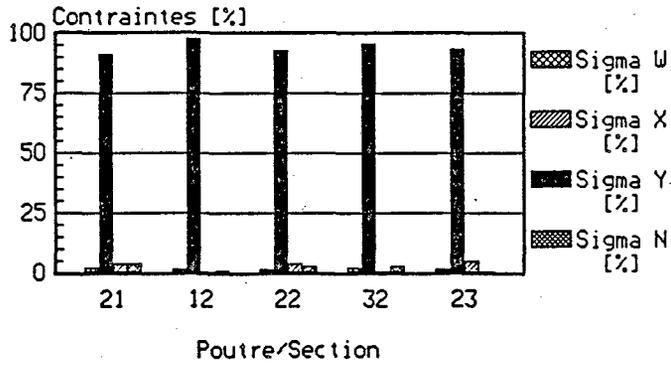


Figure 4.5.6

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
 Position du camion: 1D-1.5F
 Pont sans contreventements.

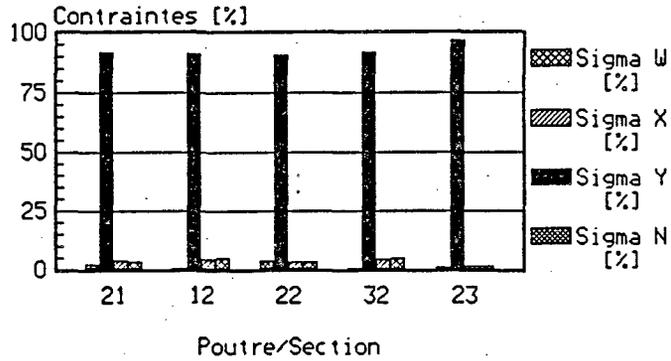


Figure 4.5.7

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
 Position du camion: 1D-1.5H
 Pont sans contreventements.

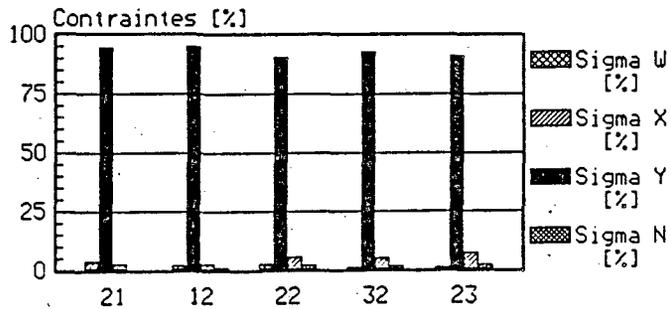


Figure 4.5.8

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
Position du camion: 1D-2.0A
Pont sans contreventements.

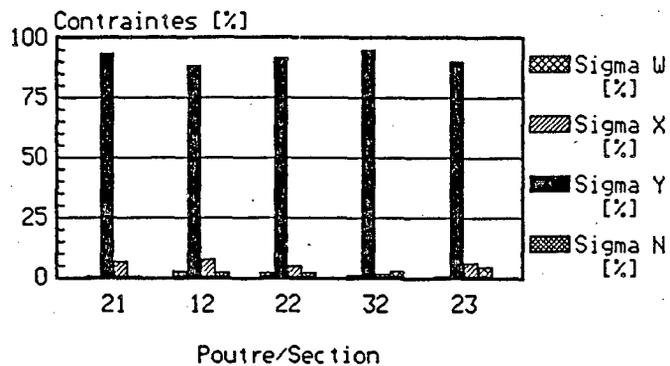


Figure 4.5.9

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
Position du camion: 1D-2.0B
Pont sans contreventements.

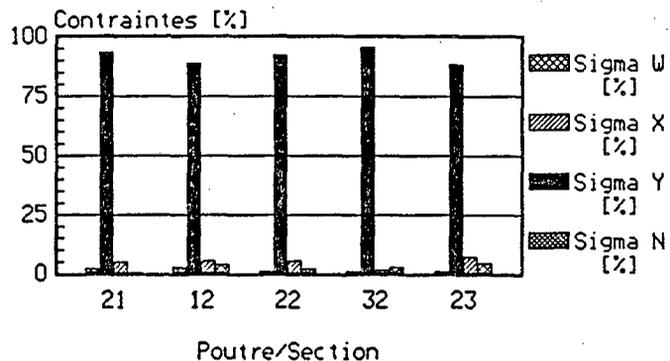


Figure 4.5.10

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
Position du camion: 1D-2.0F
Pont sans contreventements.

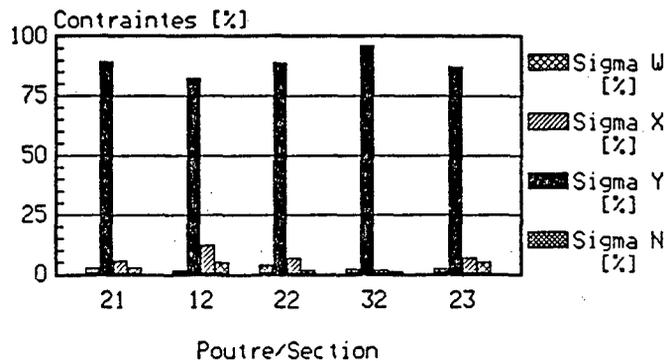


Figure 4.5.11

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
Position du camion: 1D-2.0H
Pont sans contreventements.

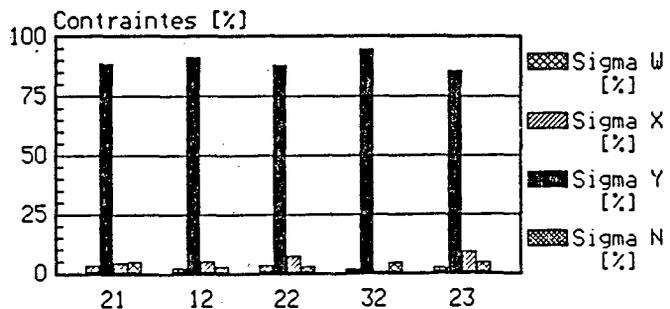


Figure 4.5.12

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
 Position du camion: 1D-2.5A
 Pont sans contreventements.

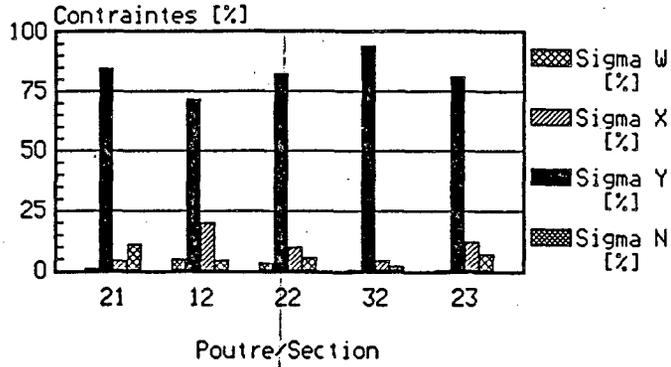


Figure 4.5.13

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
 Position du camion: 1D-2.5B
 Pont sans contreventements.

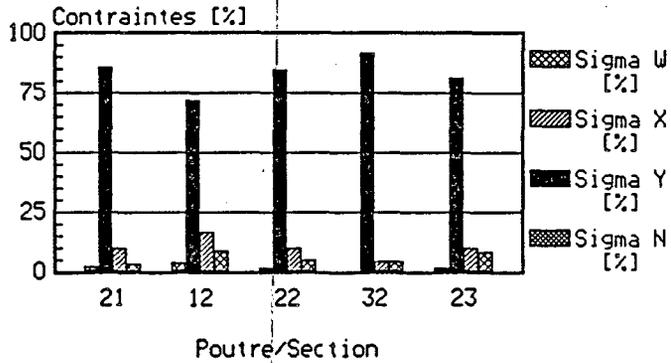


Figure 4.5.14

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
 Position du camion: 1D-2.5F
 Pont sans contreventements.

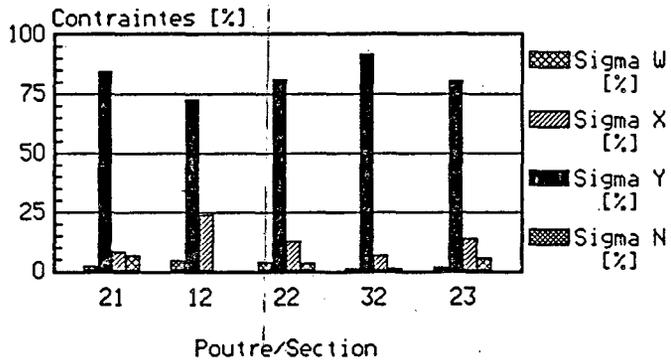


Figure 4.5.15

PONT CALLWAY. Pourcentage de contraintes dues aux sollicitations elementaires.
 Position du camion: 1D-2.5H
 Pont sans contreventements.

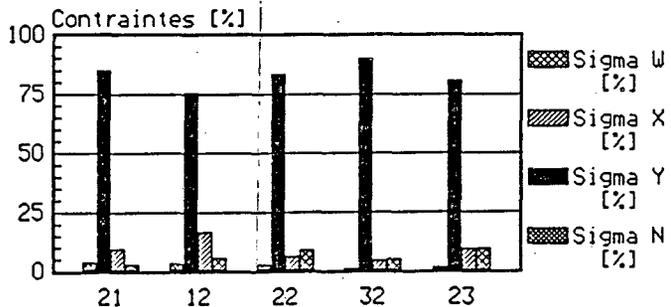


Figure 4.5.16

PONT CALLWAY. Pont avec contreventements
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-1.0A

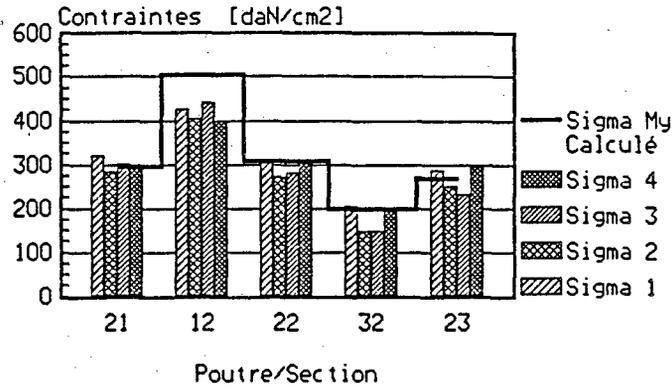


Figure 4.6.1

PONT CALLWAY. Pont avec contreventements
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-1.5A
 (Contraintes en valeurs absolues)

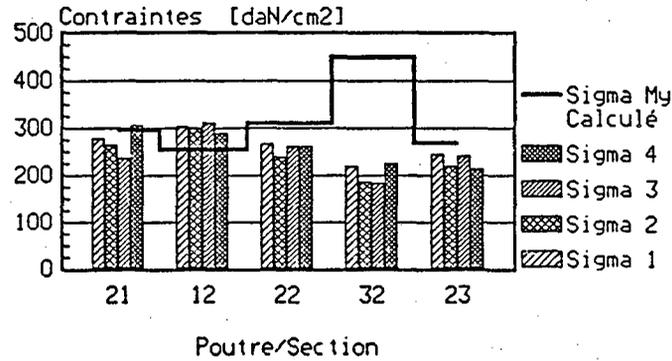


Figure 4.6.2

PONT CALLWAY. Pont avec contreventements
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-2.0A

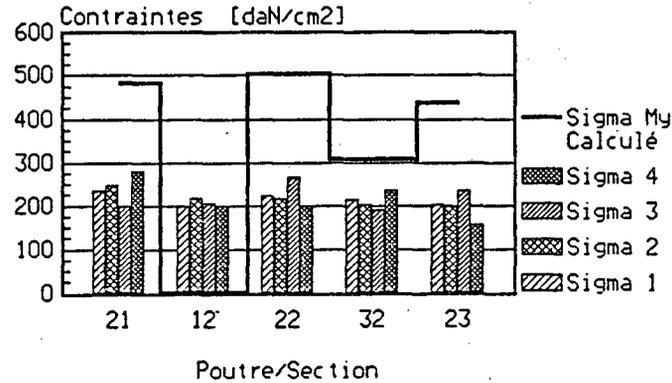


Figure 4.6.3

PONT CALLWAY. Pont avec contreventements
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-2.5A

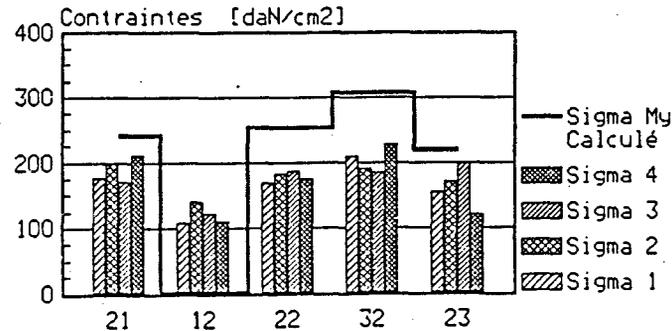


Figure 4.6.4

PONT CALLWAY.Pont avec contreventements
Contraintes aux coins de la section.
Position du camion: 1D-1.0B
(Contraintes en valeurs absolues)

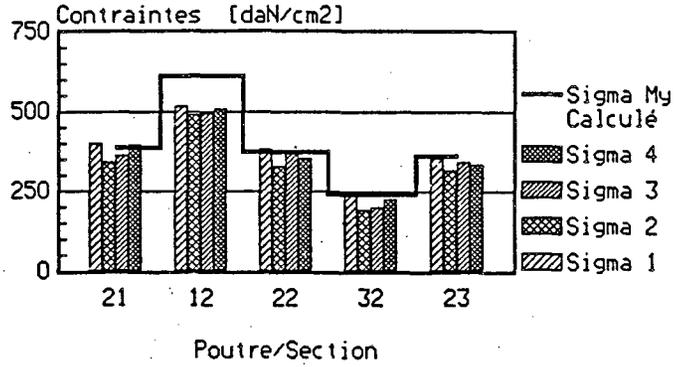


Figure 4.6.5

PONT CALLWAY.Pont avec contreventements
Contraintes aux coins de la section.
Position du camion: 1D-1.5B
(Contraintes en valeurs absolues)

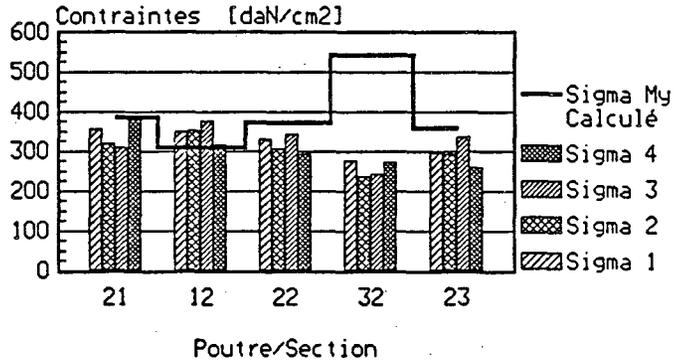


Figure 4.6.6

PONT CALLWAY.Pont avec contreventements
Contraintes aux coins de la section.
Position du camion: 1D-2.0B
(Contraintes en valeurs absolues)

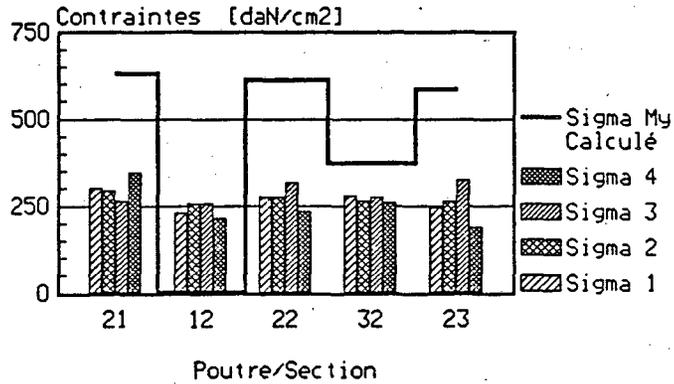


Figure 4.6.7

PONT CALLWAY.Pont avec contreventements
Contraintes aux coins de la section.
Position du camion: 1D-2.5B
(Contraintes en valeurs absolues)

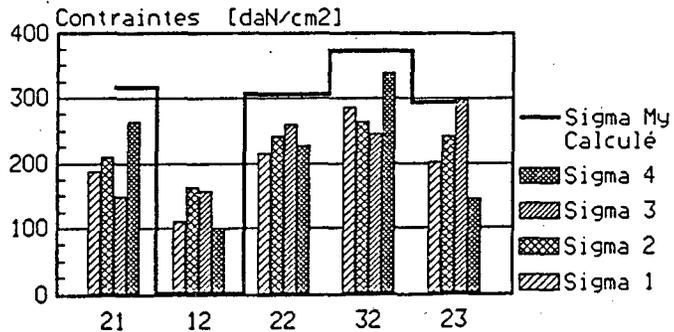


Figure 4.6.8

PONT CALLWAY. Pont avec contreventements
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-1.0F
 (Contraintes en valeurs absolues)

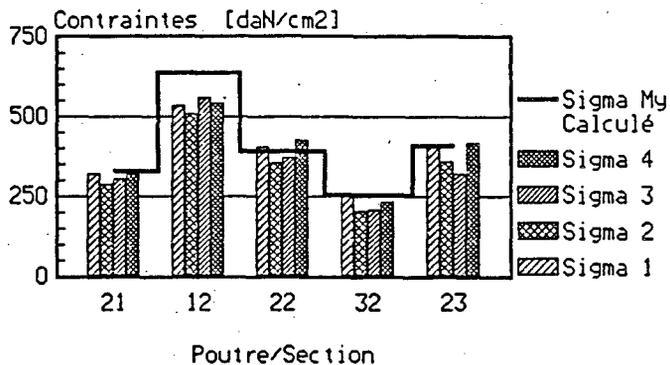


Figure 4.6.9

PONT CALLWAY. Pont avec contreventements
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-1.5F
 (Contraintes en valeurs absolues)

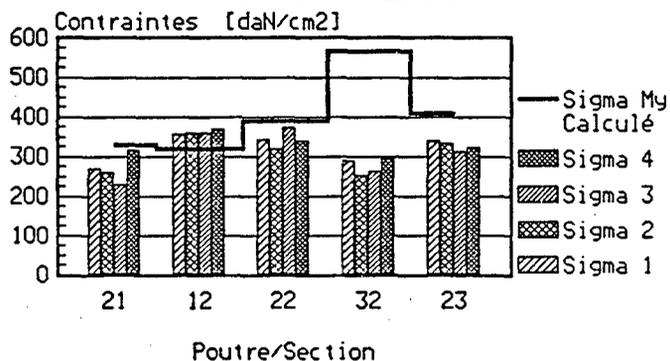


Figure 4.6.10

PONT CALLWAY. Pont avec contreventements
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-2.0F

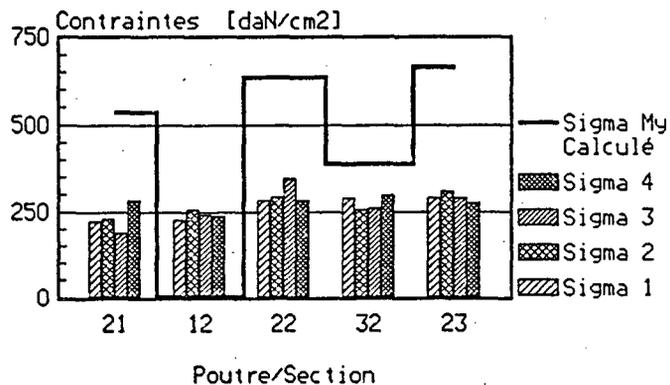


Figure 4.6.11

PONT CALLWAY. Pont avec contreventements
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-2.5F

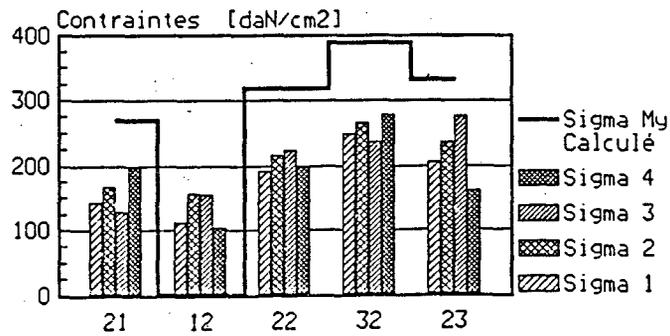


Figure 4.6.12

PONT CALLWAY. Pont avec contreventements
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-1.0H
 (Contraintes en valeurs absolues)

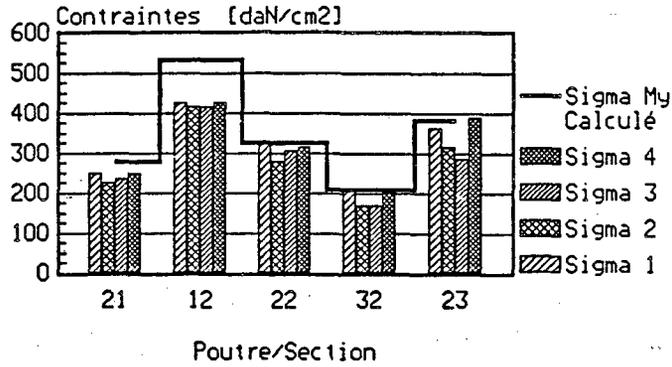


Figure 4.6.13

PONT CALLWAY. Pont avec contreventements
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-1.5H
 (Contraintes en valeurs absolues)

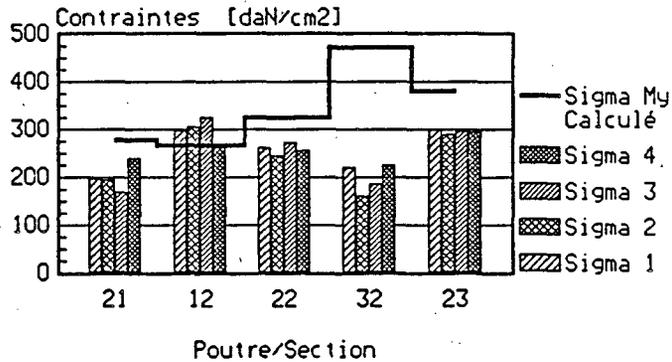


Figure 4.6.14

PONT CALLWAY. Pont avec contreventements
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-2.0H

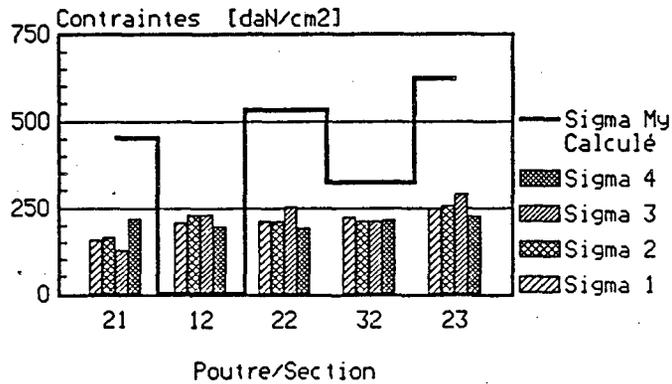


Figure 4.6.15

PONT CALLWAY. Pont avec contreventements
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-2.5H

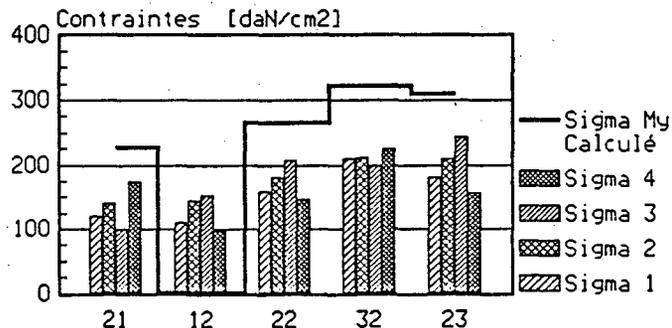


Figure 4.6.16

PONT CALLWAY.Pont avec contreventements
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-3.0A
 (Contraintes en valeurs absolues)

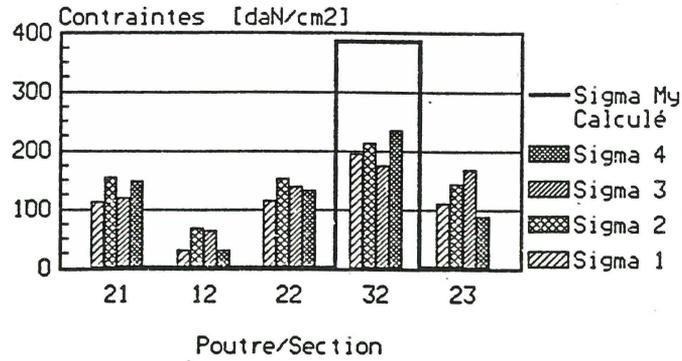


Figure
4.6.17

PONT CALLWAY.Pont avec contreventements
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-3.0B
 (Contraintes en valeurs absolues)

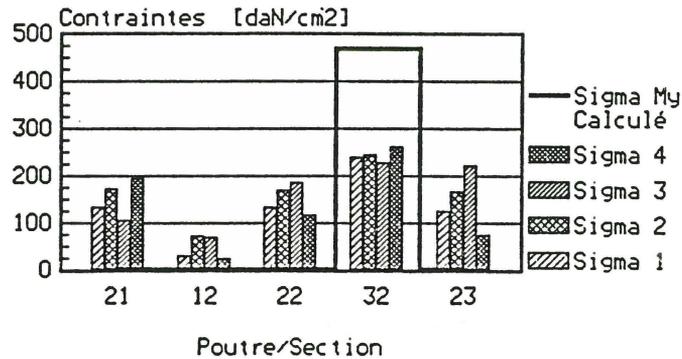


Figure
4.6.18

PONT CALLWAY.Pont avec contreventements
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-3.0F
 (Contraintes en valeurs absolues)

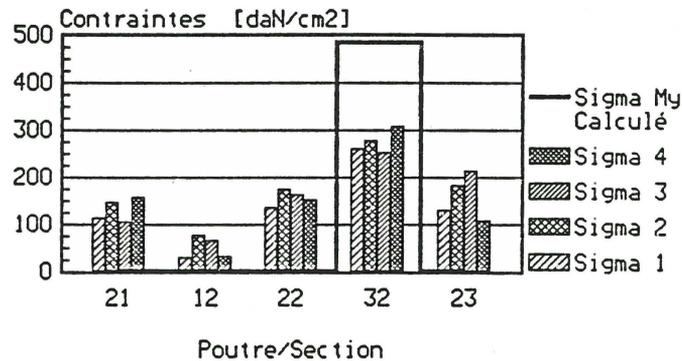


Figure
4.6.19

PONT CALLWAY.Pont avec contreventements
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-3.0H
 (Contraintes en valeurs absolues)

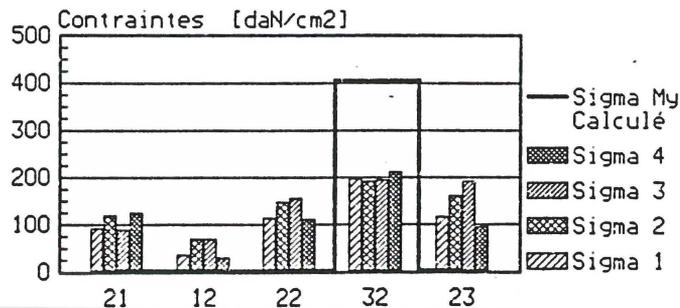


Figure
4.6.20

PONT CALLWAY. Pont sans contreventements.
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-1.0A

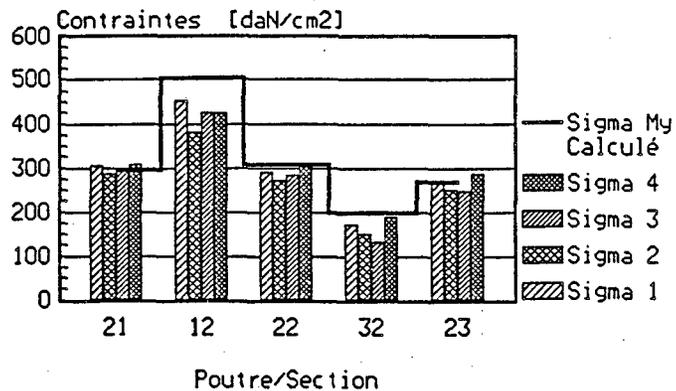


Figure
4.7.1

PONT CALLWAY. Pont sans contreventements.
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-1.5A

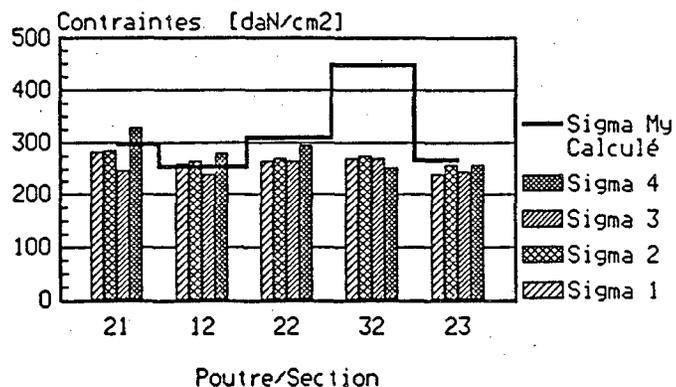


Figure
4.7.2

PONT CALLWAY. Pont sans contreventements.
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-2.0A

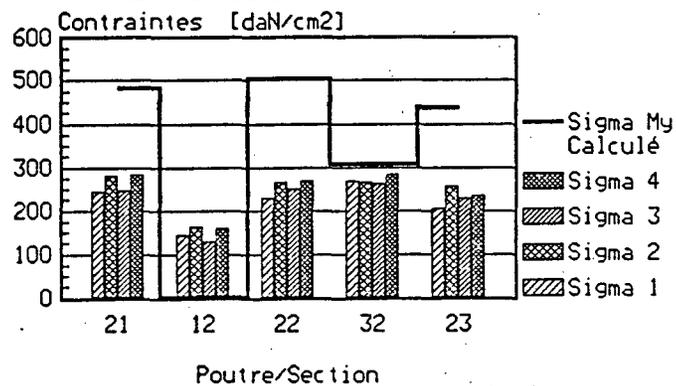


Figure
4.7.3

PONT CALLWAY. Pont sans contreventements.
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-2.5A
 (Contraintes en valeurs absolues)

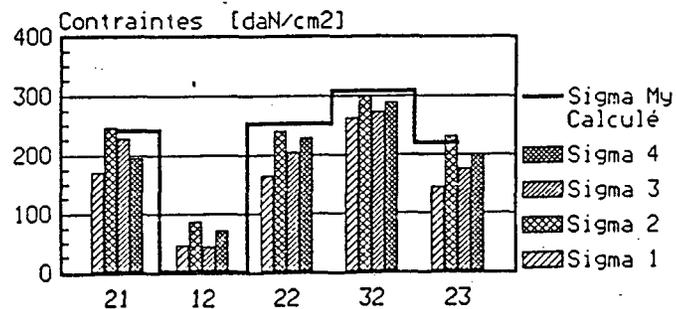


Figure
4.7.4

PONT CALLWAY. Pont sans contreventements.
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-1.08
 (Contraintes en valeurs absolues)

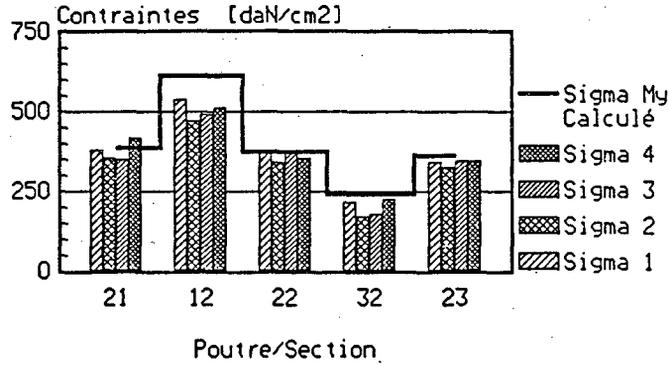


Figure 4.7.5

PONT CALLWAY. Pont sans contreventements.
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-1.58
 (Contraintes en valeurs absolues)

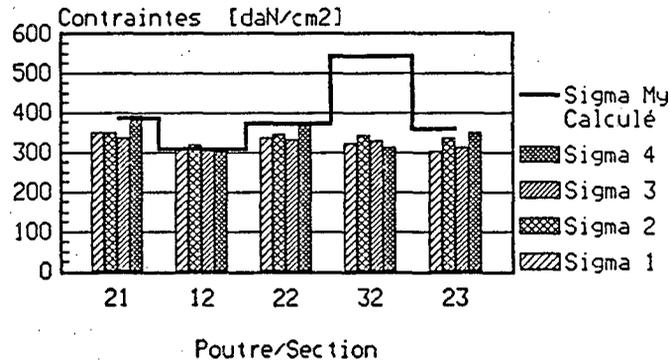


Figure 4.7.6

PONT CALLWAY. Pont sans contreventements.
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-2.08
 (Contraintes en valeurs absolues)

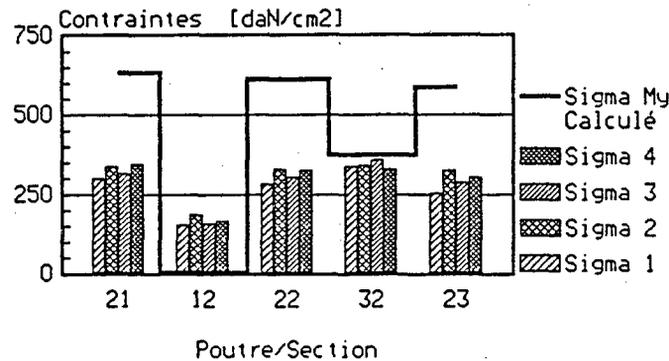


Figure 4.7.7

PONT CALLWAY. Pont sans contreventements.
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-2.58
 (Contraintes en valeurs absolues)

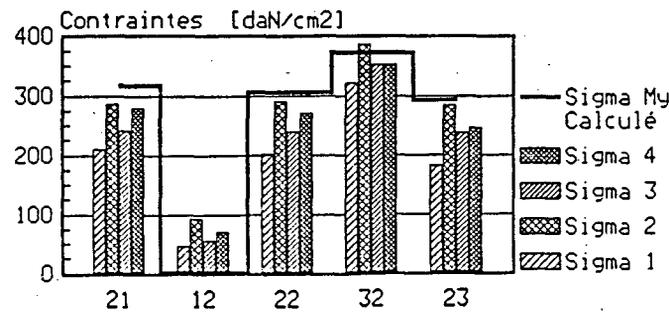


Figure 4.7.8

PONT CALLWAY. Pont sans contreventements.
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-1.0F
 (Contraintes en valeurs absolues)

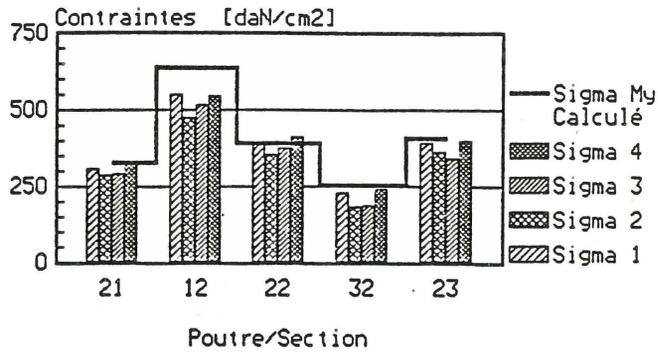


Figure 4.7.9

PONT CALLWAY. Pont sans contreventements.
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-1.5F
 (Contraintes en valeurs absolues)

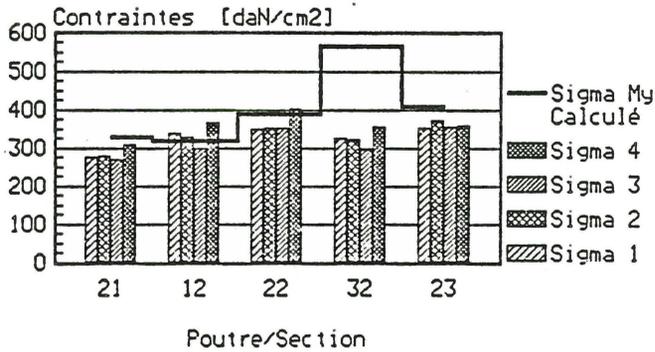


Figure 4.7.10

PONT CALLWAY. Pont sans contreventements.
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-2.0F
 (Contraintes en valeurs absolues)

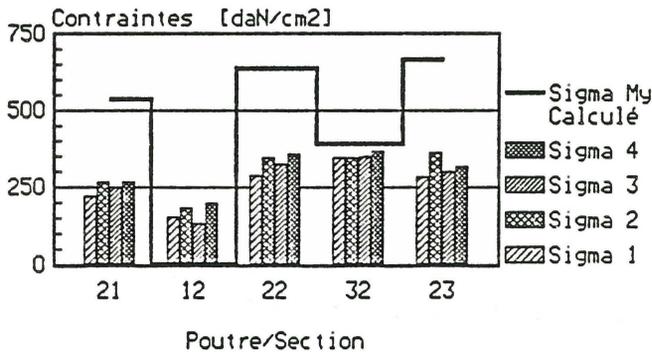


Figure 4.7.11

PONT CALLWAY. Pont sans contreventements.
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-2.5F
 (Contraintes en valeurs absolues)

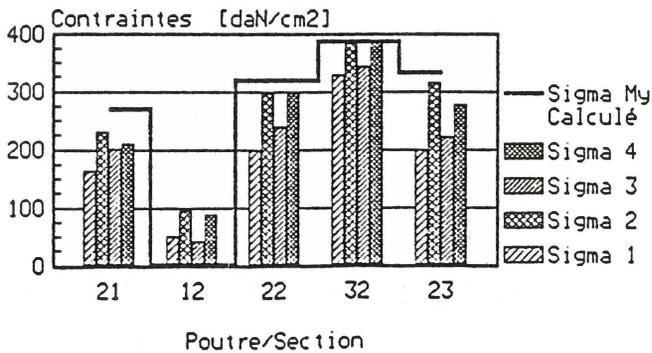


Figure 4.7.12

PONT CALLWAY. Pont sans contreventements.
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-1.0H
 (Contraintes en valeurs absolues)

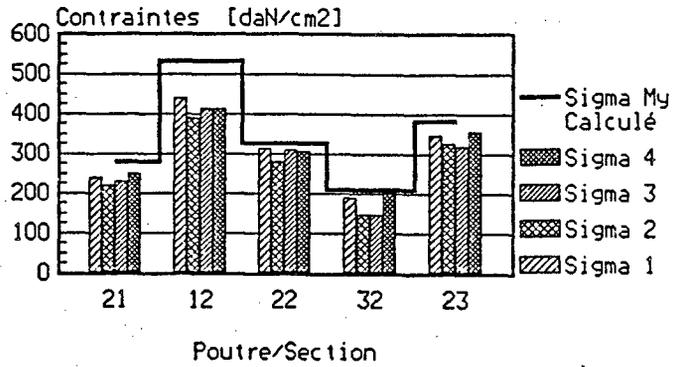


Figure
4.7.13

PONT CALLWAY. Pont sans contreventements.
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-1.5H
 (Contraintes en valeurs absolues)

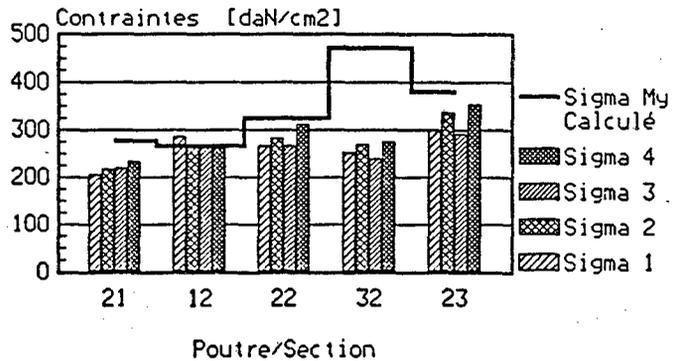


Figure
4.7.14

PONT CALLWAY. Pont sans contreventements.
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-2.0H
 (Contraintes en valeurs absolues)

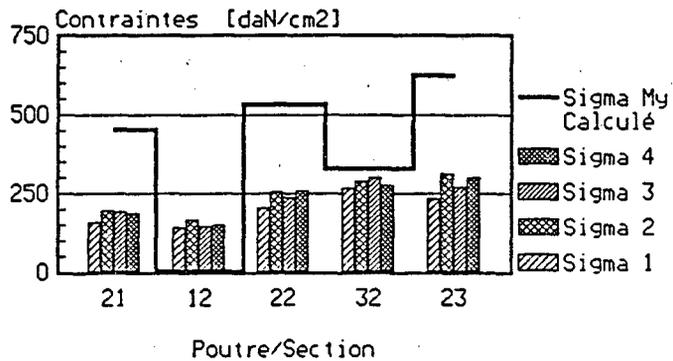


Figure
4.7.15

PONT CALLWAY. Pont sans contreventements.
 Contraintes aux coins de la section.
 Position du camion: 1D-2.5H
 (Contraintes en valeurs absolues)

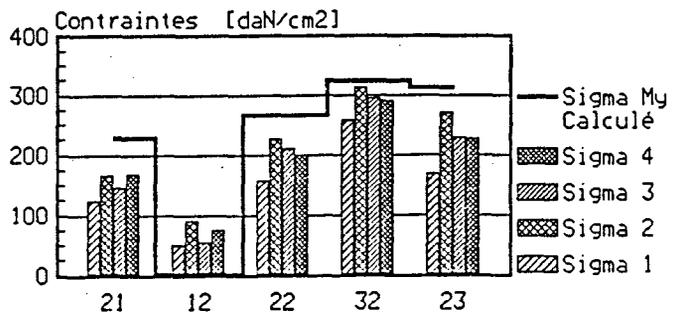


Figure
4.7.16

PONT CALLWAY.Pont sans contreventements.
Contraintes aux coins de la section.
Position du camion: 1D-3.0A

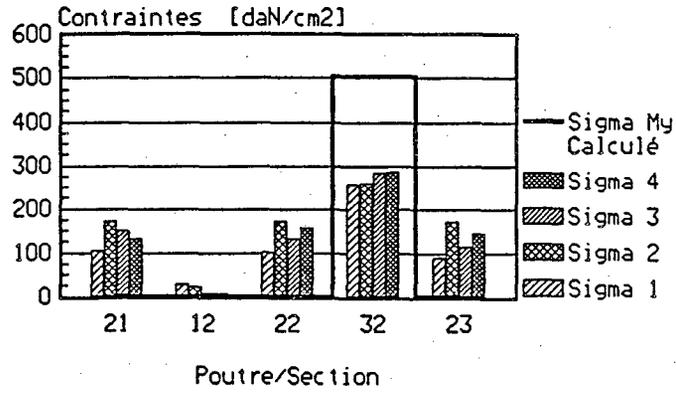


Figure 4.7.17

PONT CALLWAY.Pont sans contreventements.
Contraintes aux coins de la section.
Position du camion: 1D-3.0B
(Contraintes en valeurs absolues)

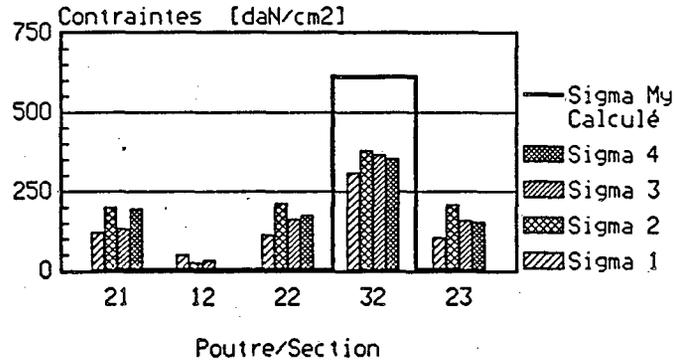


Figure 4.7.18

PONT CALLWAY.Pont sans contreventements.
Contraintes aux coins de la section.
Position du camion: 1D-3.0F

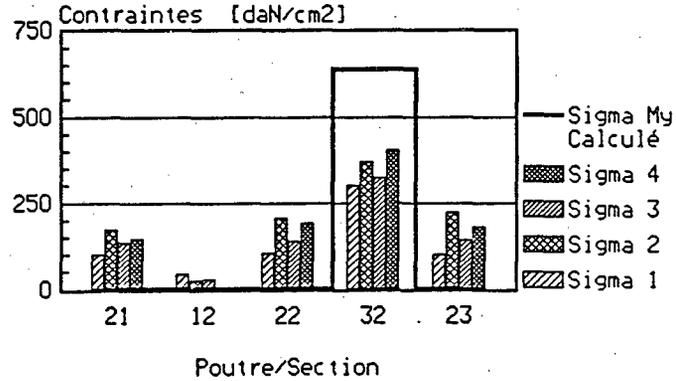


Figure 4.7.19

PONT CALLWAY.Pont sans contreventements.
Contraintes aux coins de la section.
Position du camion: 1D-3.0H

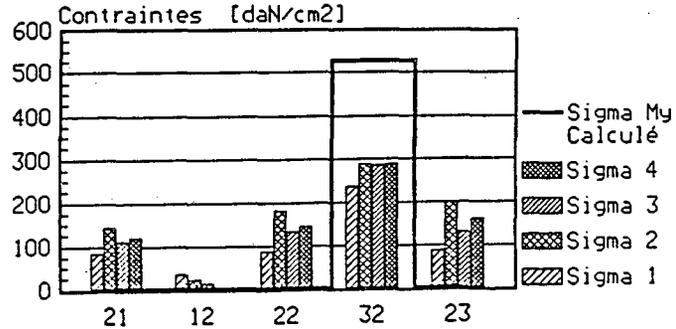


Figure 4.7.20

PONT CALLWAY. Contraintes dues au My.
Section 21. Contraintes en daN/cm².
Position du camion: 1D-1.0x

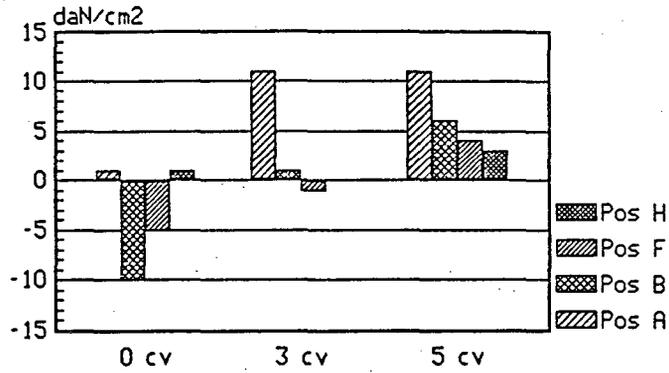


Figure 4.8.1

PONT CALLWAY. Contraintes dues au My.
Section 22. Contraintes en daN/cm².
Position du camion: 1D-1.0x

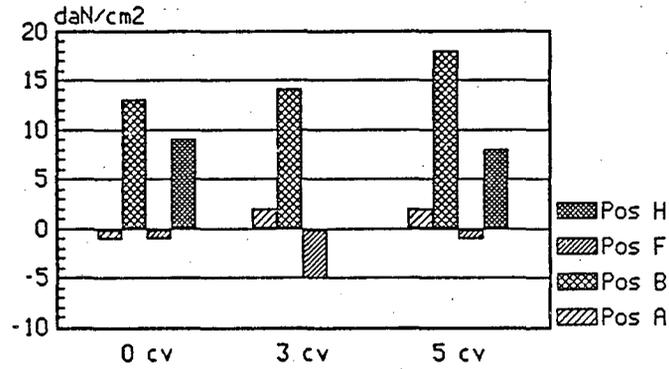


Figure 4.8.2

PONT CALLWAY. Contraintes dues au My.
Section 23. Contraintes en daN/cm².
Position du camion: 1D-1.0x

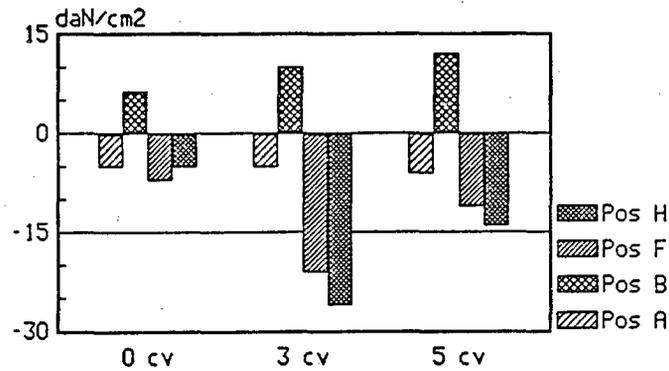


Figure 4.8.3

PONT CALLWAY. Contraintes dues au My.
Section 21. Contraintes en daN/cm².
Position du camion: 1D-1.5x

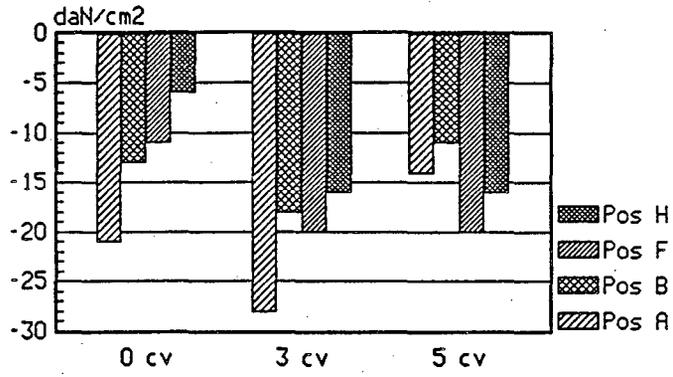


Figure 4.8.4

PONT CALLWAY. Contraintes dues au My.
Section 22. Contraintes en daN/cm².
Position du camion: 1D-1.5x

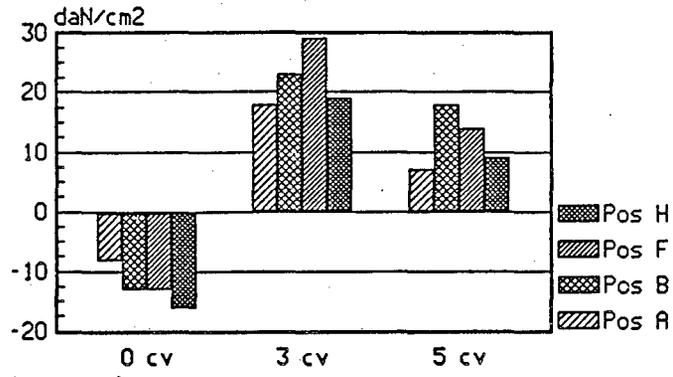


Figure 4.8.5

PONT CALLWAY. Contraintes dues au My.
Section 23. Contraintes en daN/cm².
Position du camion: 1D-1.5x

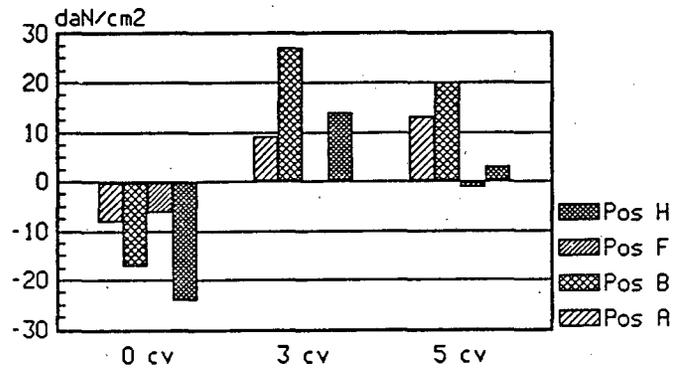


Figure 4.8.6

PONT CALLWAY. Contraintes dues au My.
Section 21. Contraintes en daN/cm².
Position du camion: 1D-2.0x

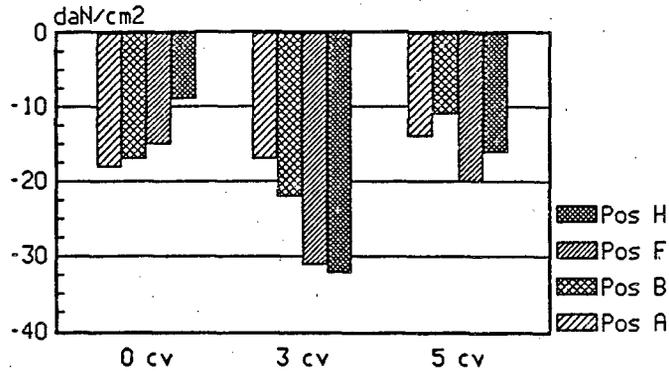


Figure
4.8.7

PONT CALLWAY. Contraintes dues au My.
Section 22. Contraintes en daN/cm².
Position du camion: 1D-2.0x

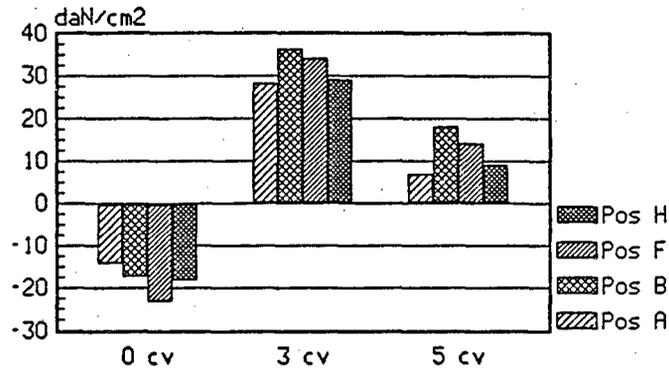


Figure
4.8.8

PONT CALLWAY. Contraintes dues au My.
Section 23. Contraintes en daN/cm².
Position du camion: 1D-2.0x

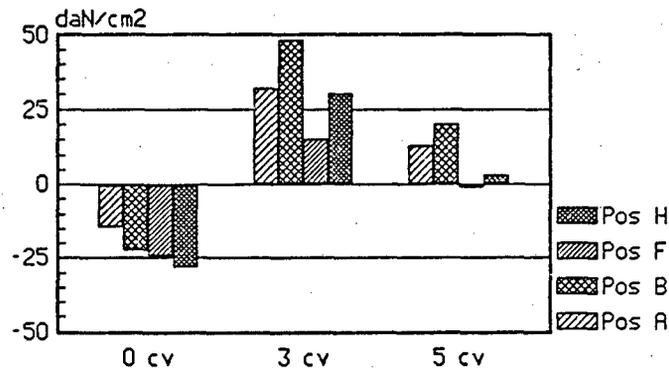


Figure
4.8.9

PONT CALLWAY. Contraintes dues au devers.
 Section 21. Contraintes en daN/cm².
 Position du camion: 1D-1.0x

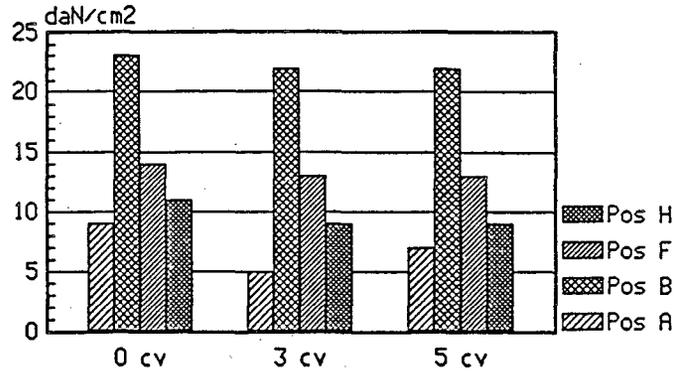


Figure 4.9.1

PONT CALLWAY. Contraintes dues au devers.
 Section 22. Contraintes en daN/cm².
 Position du camion: 1D-1.0x

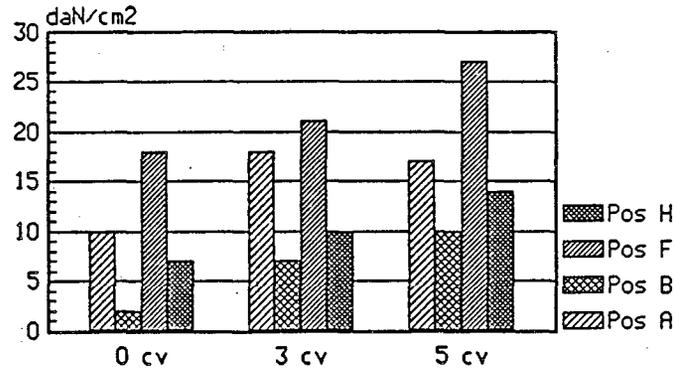


Figure 4.9.2

PONT CALLWAY. Contraintes dues au devers.
 Section 23. Contraintes en daN/cm².
 Position du camion: 1D-1.0x

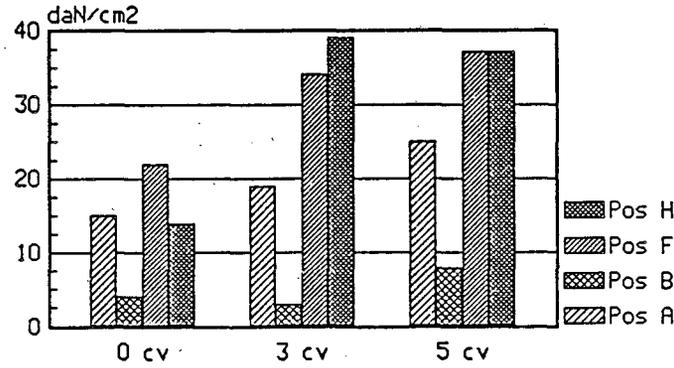


Figure 4.9.3

PONT CALLWAY. Contraintes dues au devers.
 Section 21. Contraintes en daN/cm².
 Position du camion: 1D-1.5x

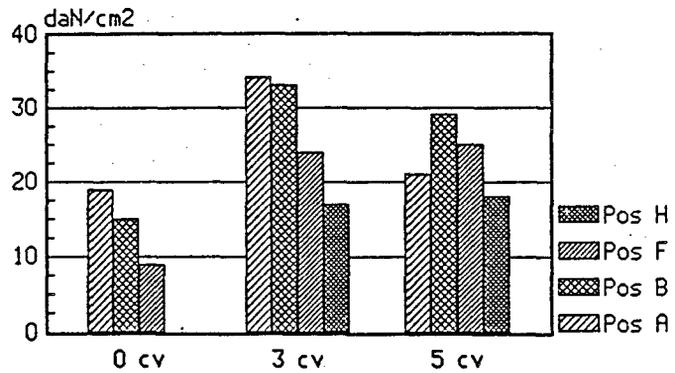


Figure 4.9.4

PONT CALLWAY. Contraintes dues au devers.
 Section 22. Contraintes en daN/cm².
 Position du camion: 1D-1.5x

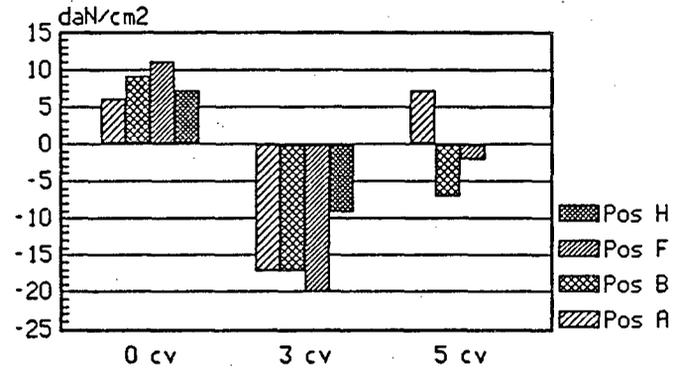


Figure 4.9.5

PONT CALLWAY. Contraintes dues au devers.
 Section 23. Contraintes en daN/cm².
 Position du camion: 1D-1.5x

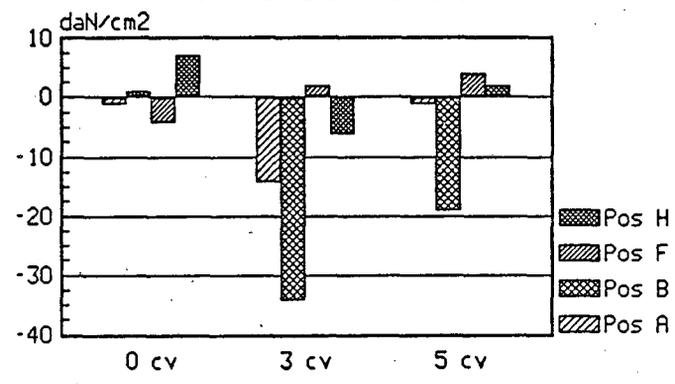


Figure 4.9.6

PONT CALLWAY. Contraintes dues au devers.
 Section 21. Contraintes en daN/cm².
 Position du camion: 1D-2.0x

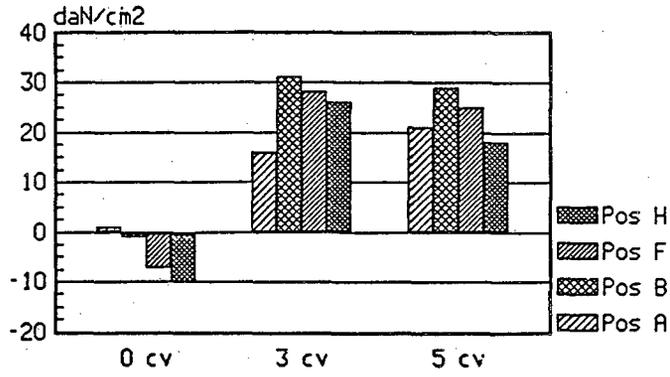


Figure 4.9.7

PONT CALLWAY. Contraintes dues au devers.
 Section 22. Contraintes en daN/cm².
 Position du camion: 1D-2.0x

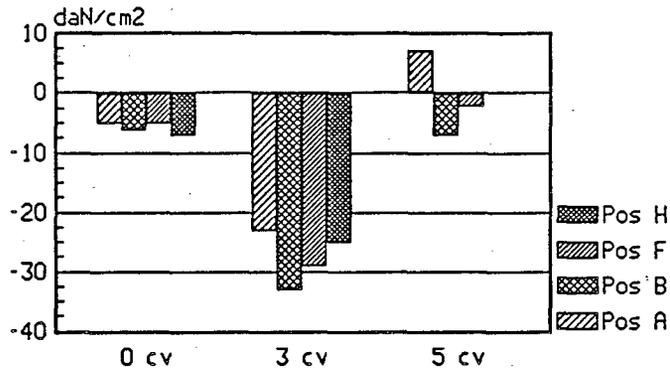


Figure 4.9.8

PONT CALLWAY. Contraintes dues au devers.
 Section 23. Contraintes en daN/cm².
 Position du camion: 1D-2.0x

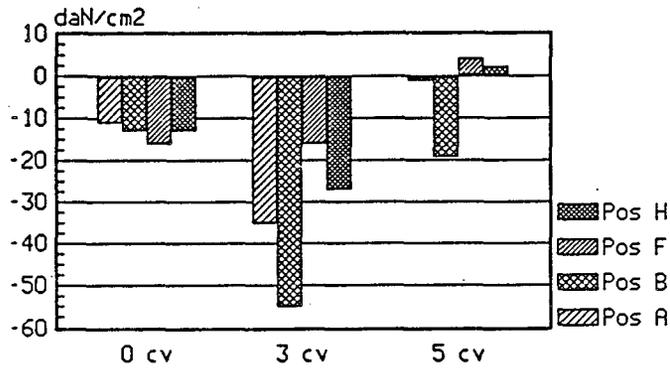


Figure 4.9.9

PONT CALLWAY.
Repartition des moments et des fleches.
Position du camion: 1D-1.0B

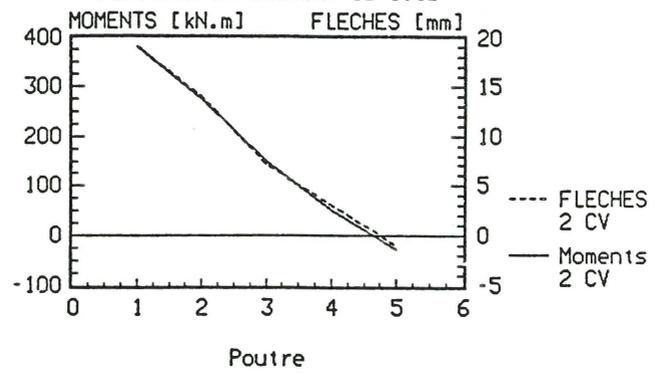


Figure 4.10.1

PONT CALLWAY.
Repartition des moments et des fleches.
Position du camion: 1D-2.0B

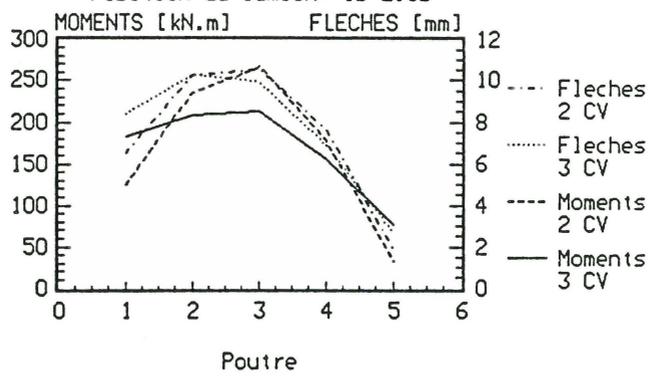


Figure 4.10.2

PONT CALLWAY.
Repartition des moments et des fleches.
Position du camion: 1G-3.0B

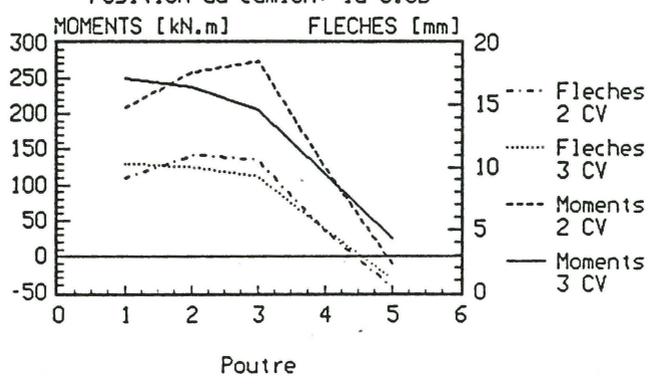


Figure 4.10.3

PONT CALLWAY.
 Repartition des moments et des fleches
 (en %)
 Position du camion: 1D-1.0B

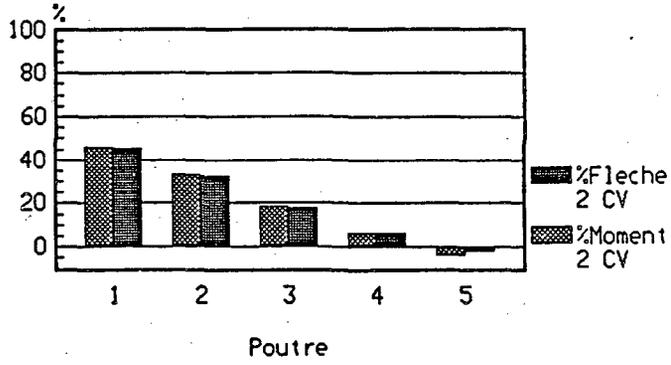


Figure
 4.11.1

PONT CALLWAY.
 Repartition des moments et des fleches
 (en %)
 Position du camion: 1D-2.B

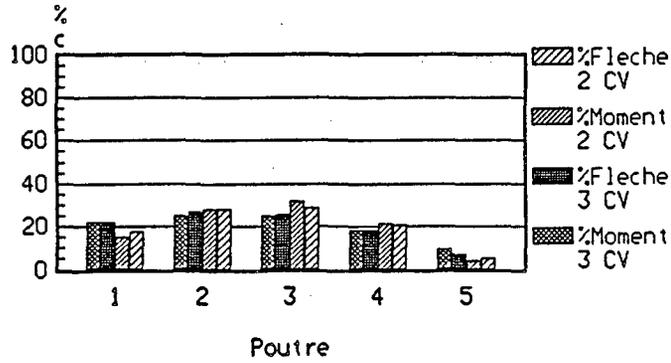


Figure
 4.11.2

PONT CALLWAY.
 Repartition des moments et des fleches
 (en %)
 Position du camion: 1D-2.B

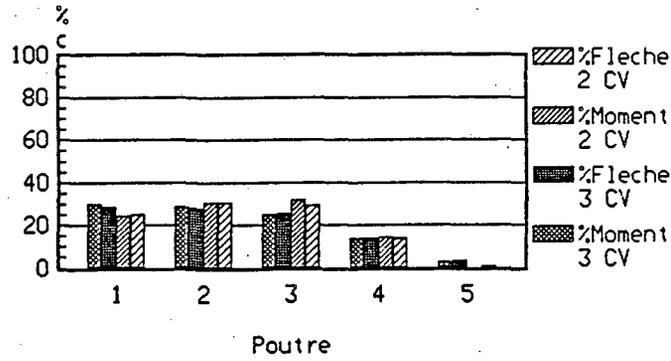


Figure
 4.11.3

Tableau 4.5.1

PONT CALLWAY. Repartition transversale des moments et des fleches.

Position du camion : 1D-1.0B

Section de mesure		Calculé	5 CV	3 CV			2 CV				
		kN.m	kN.m	kN.m	cm	%My	%FI	kN.m	cm	%My	%FI
12	My	464	382	380				382		46.1	
	Fleche								1.90		45.3
22	My	283	272	273				275		33.1	
	Fleche								1.36		32.5
32	My	181	163	171				151		18.2	
	fleche								0.74		17.7
[42]	My	0	62					49		6.0	
	Fleche								0.27		6.4
[52]	My	0	-31					-28		-3.4	
	Fleche								-0.08		-1.9
Total My		928	848					829		100	
Total FI		-	-						4.19		100

Tableau 4.5.2

PONT CALLWAY. Repartition transversale des moments et des fleches.

Position du camion : 1D-2.0B

Section de mesure		Calculé	5 CV	3 CV			2 CV				
		kN.m	kN.m	kN.m	cm	%My	%FI	kN.m	cm	%My	%FI
12	My	0	182	182		21.8		125		14.9	
	Fleche				0.84		22.0		0.65		17.6
22	My	464	210	208		24.9		236		28.1	
	Fleche				1.03		27.0		1.03		27.9
32	My	283	205	211		25.3		268		31.9	
	Fleche				0.99		25.9		1.06		28.7
[42]	My	181		155		18.5		178		21.2	
	Fleche				0.69		18.1		0.76		20.6
[52]	My	0		77		9.3		32		3.9	
	Fleche				0.27		7.1		0.19		5.1
Total moments		928		833		100		839		100	
Total fleches					3.82		100		3.69		100

Fichier "REPTMPL.wki"

Tableau 4.5.3

PONT CALLWAY. Repartition transversale des moments et des fleches.

Position du camion : 1D-3.0B

Section de mesure		Calculé	5 CV		3 CV			2 CV			
		kN.m	kN.m	kN.m	cm	%My	%FI	kN.m	cm	%My	%FI
12	My	181		249		29.9		209		24.4	
	Fleche				10.3		29.0		9.1		25.3
22	My	283		237		28.5		259		30.3	
	Fleche				9.9		27.9		11.0		30.6
32	My	464	185	207		24.9		271		31.7	
	Fleche				9.2		25.9		10.6		29.4
[42]	My	0	115	115		13.9		125		14.6	
	Fleche				5.0		14.1		4.9		13.6
[52]	My	0	36	25		3.0		-11		-1.3	
	Fleche				1.1		3.1		0.4		1.1
Total moments		928		834		100		852		100	
Total fleches					35.5		100		36.0		100

Fichier "REPTMFL.wkt"

PONT CALLWAY.
 Repartition des moments et des fleches.
 Camion en section transversale B.
 Pont sans contreventements.

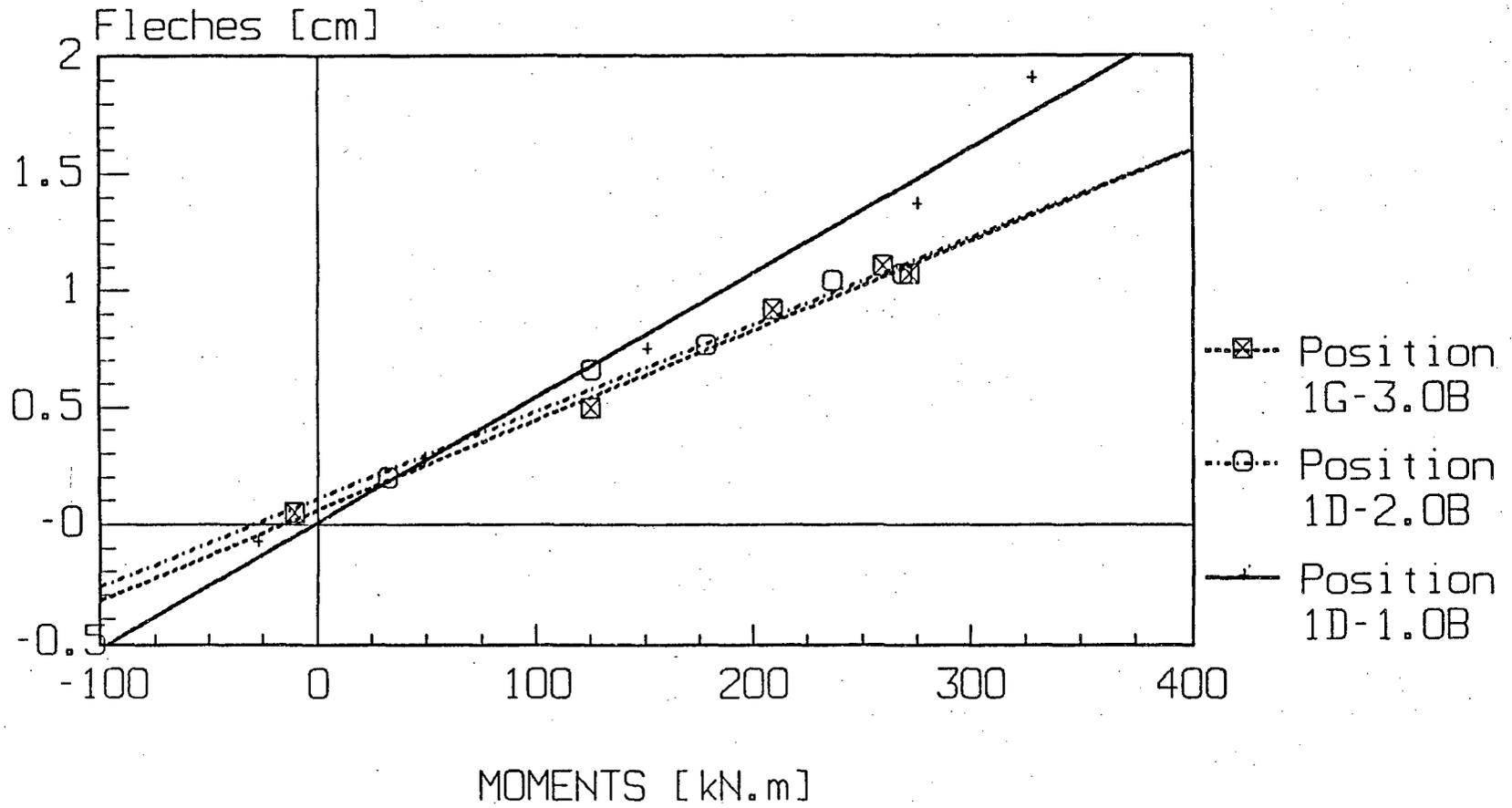


Figure
4.12.1

PONT CALLWAY.
Repartition des moments et des fleches.
Camion en section transversale B.
Pont sans les contreventements 2&4.

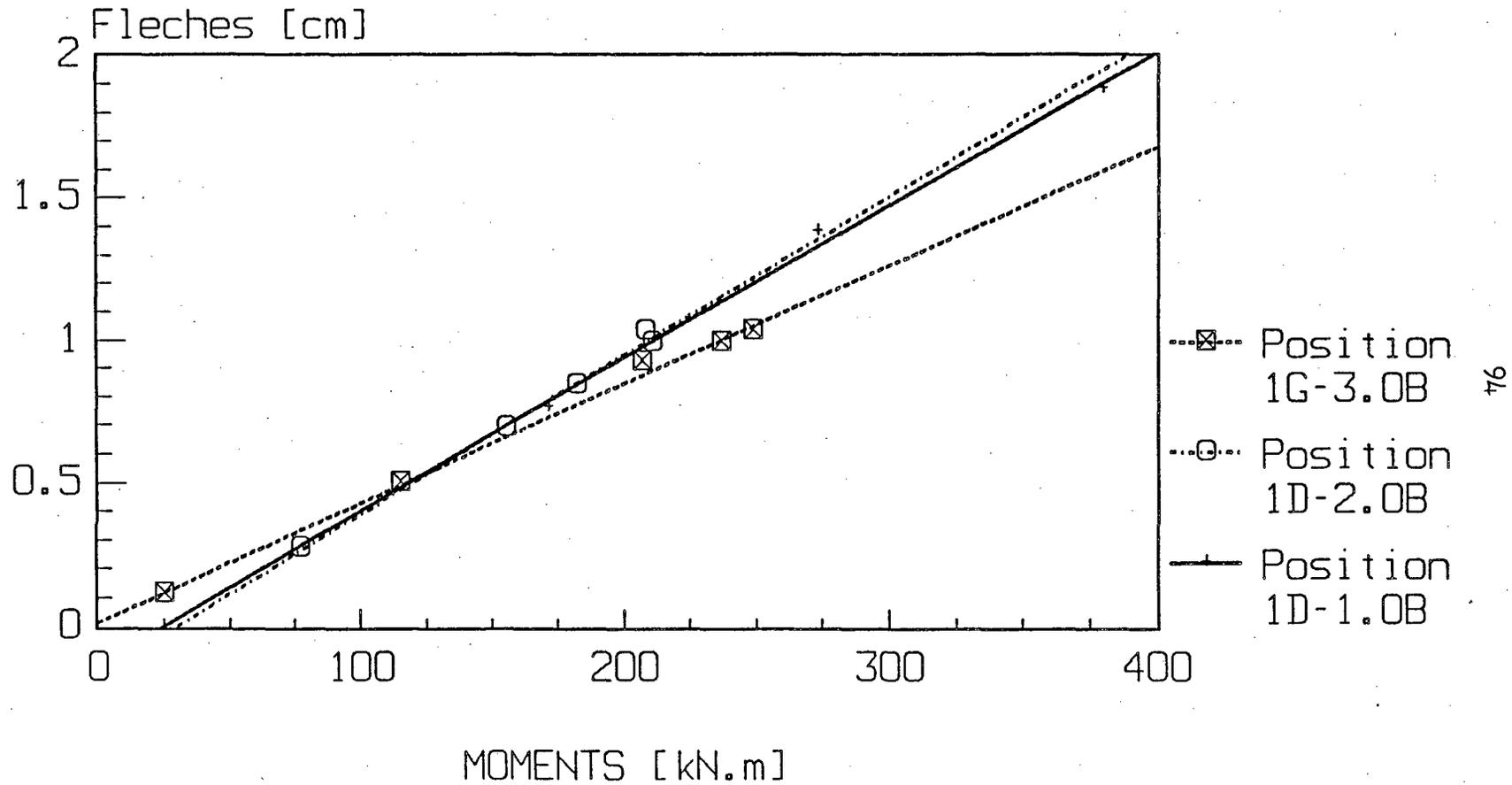


Figure
4.13.1

Tableau 4.6.1

PONT CALLWAY Correlation moments/fleches. [2 CV]

Position du camion 1D-1.0B

Poutre	Moments kN.m	Fleches cm
1	382	1.900
2	275	1.360
3	151	0.740
4	49	0.270
5	-28	-0.080

<i>Regression Output:</i>	
Constant	0.036299
Std Err of Y Est	0.021490
R Squared	0.999461
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3

X Coefficient(s)	0.004835
Std Err of Coef.	0.000064

Position du camion 1D-2.0B

Poutre	Moments kN.m	Fleches cm
1	125	0.650
2	236	1.030
3	268	1.060
4	178	0.760
5	32	0.190

<i>Regression Output:</i>	
Constant	0.113152
Std Err of Y Est	0.061103
R Squared	0.977484
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3

X Coefficient(s)	0.003723
Std Err of Coef.	0.000326

Position du camion 1G-3.0B

Poutre	Moments kN.m	Fleches cm
1	209	0.910
2	259	1.100
3	271	1.060
4	125	0.490
5	-11	0.040

<i>Regression Output:</i>	
Constant	0.064897
Std Err of Y Est	0.054288
R Squared	0.989103
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3

X Coefficient(s)	0.003839
Std Err of Coef.	0.000232

PONT CALLWAY Correlation moments/fleches. [3 CV]

Position du camion 1D-1.0B

Poutre	Moments kN.m	Fleches cm
1	380	1.880
2	273	1.380
3	171	0.760
4		
5		

<i>Regression Output:</i>	
Constant	-0.13035
Std Err of Y Est	0.059922
R Squared	0.994296
No. of Observations	3
Degrees of Freedom	1

X Coefficient(s)	0.005353
Std Err of Coef.	0.000405

Position du camion 1D-2.0B

Poutre	Moments kN.m	Fleches cm
1	182	0.840
7	208	1.030
3	211	0.990
4	155	0.690
5	77	0.270

<i>Regression Output:</i>	
Constant	-0.16428
Std Err of Y Est	0.025276
R Squared	0.994917
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3

X Coefficient(s)	0.005571
Std Err of Coef.	0.000229

Position du camion 1G-3.0B

Poutre	Moments kN.m	Fleches cm
1	249	1.030
2	237	0.990
3	207	0.920
4	115	0.500
5	25	0.110

<i>Regression Output:</i>	
Constant	0.015925
Std Err of Y Est	0.029344
R Squared	0.995892
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3

X Coefficient(s)	0.004166
Std Err of Coef.	0.000154

