

greisch

New Road Construction Concept

WP3 – Civil Engineering Structures



DIMENSIONNEMENT DE LA POUTRE D'ESSAI BLC - BFUP

D					
C					
B					
A					
0	03/11/06	1 ^{ère} émission	FGE		
Ind.	Date	Observations/Modifications	Etabli par	Vérfié par	

Dimensionnement de la poutre d'essai BLC - BFUP

Description des envois

IND	DATE	CHAP	TITRE	PAGES	MODIFIÉES	OBJET DES MODIFICATIONS
0	03/11/06	1	Introduction	1 à 1	1 à 1	Première émission
		2	Caractéristiques géométriques de la poutre d'essai	2 à 3	2 à 3	Première émission
		3	Caractéristiques mécaniques des matériaux en présence	4 à 5	4 à 5	Première émission
		4	Caractéristiques statiques de la section équivalente	6 à 7	6 à 7	Première émission
		5	Essai type ELS	8 à 13	8 à 13	Première émission
		6	Essai type ELU	14 à 18	14 à 18	Première émission
		7	Appuis de la poutre d'essai	19 à 20	19 à 20	Première émission
		8	Connexion entre couches	21 à 23	21 à 23	Première émission

NR2C _ BLC - BFUP

I. Introduction

La présente note détaille le dimensionnement d'une poutre d'essai testée dans le cadre de la recherche NR2C (New Road Construction Concept).

Le groupe qui constitue le WP3 de cette recherche européenne s'occupe en effet des structures de l'ingénierie civile. Au sein de ce groupe, une équipe étudie une poutre de pont constituée de Béton BFUP, de bois lamellé collé (BLC) et de tissu en fibre de carbone (CFRP). C'est cette structure qui fait l'objet de la note et qui sera testée au Laboratoire Central des Ponts et Chaussées à Paris au début de l'année 2007.

NR2C_BLC - BFUP

II. Caractéristiques géométriques de la poutre d'essai.

La poutre d'essai doit avoir une portée de 10 m et sa largeur de table sera de 2,5 m.

La géométrie complète de cette poutre est présentée en page 3.

Les composants de cette poutre sont :

* Dalle BFUP de $2500 * 11000 * 70$ mm

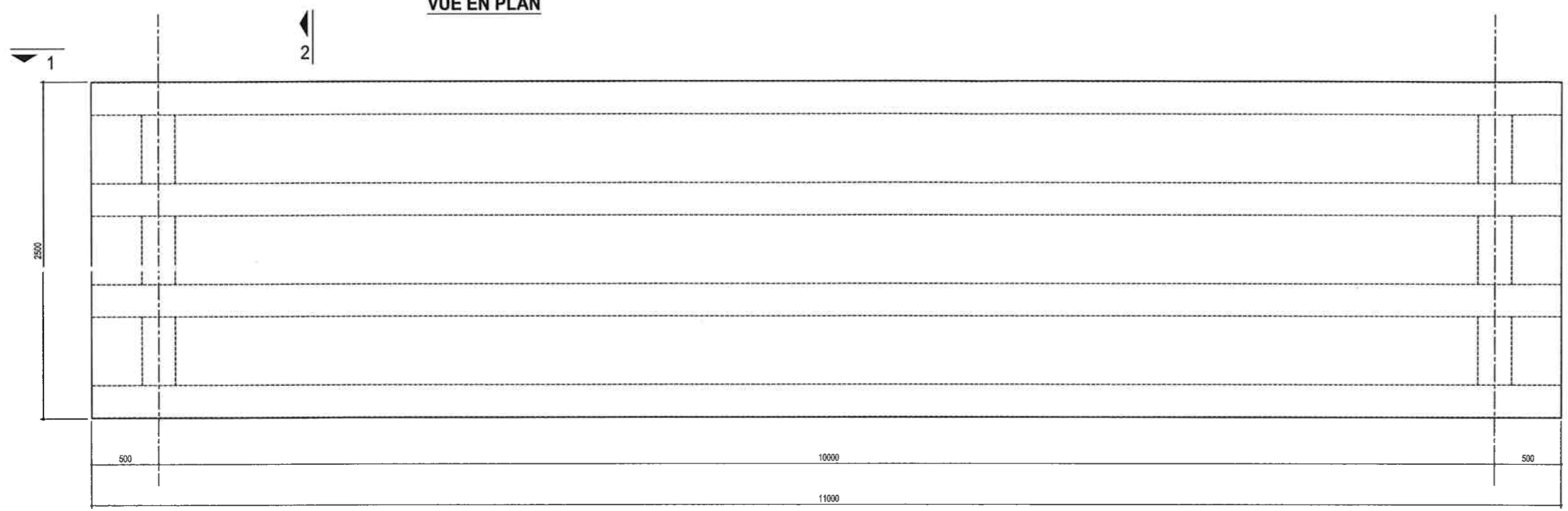
(il s'agit en fait de 4 dalles préfabriquées et assemblées)

* 4 poutres en Bois Lamellé Collé de $240 * 11000 * 600$ mm

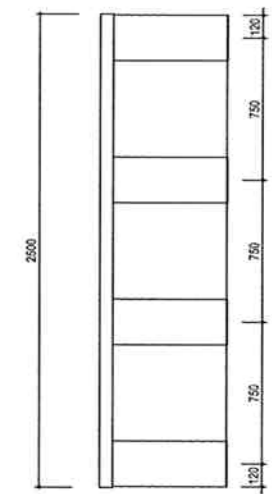
(ces poutres sont renforcées en face inférieure par des bandes de CTRP sur une épaisseur de 3 mm et sur toute la largeur)

* 2 entretoises BLC composées de morceaux de BLC de $240 * 510 * 600$ mm

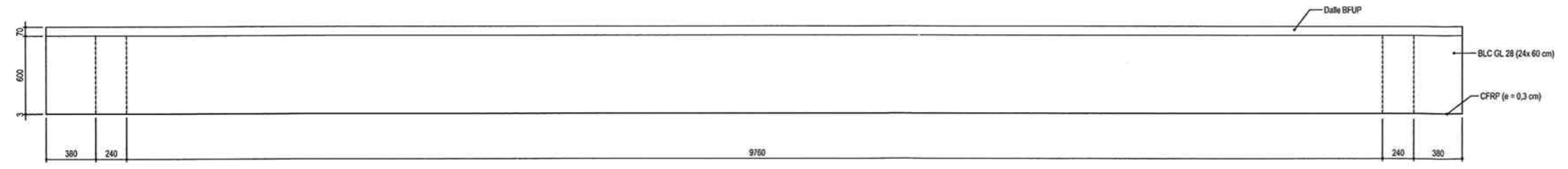
VUE EN PLAN



COUPE 2-2



VUE 1-1



NR2C_BLC - BFUP

III. Caractéristiques Mécaniques des Matériaux en Présence.

A. BFUP

$$E_m \approx 50000 \text{ MPa}$$

$$f_{ck} \approx 150 \text{ MPa}$$

$$f_{tR} \approx 20 \text{ MPa} \quad (\text{traction par flexion})$$

$$m = 2700 \text{ kg/m}^3$$

$$J_{ELU} = 1,3$$

B. BLC (G28)

$$E_m \approx 12500 \text{ MPa}$$

$$f_{mk} \approx 28 \text{ MPa}$$

$$f_{v,R} \approx 2,9 \text{ MPa} \quad (\text{cisaillement})$$

$$m \approx 460 \text{ kg/m}^3$$

$$f_{c,90,t} \approx 6 \text{ MPa} \quad (\text{compression } \perp \text{ fibres})$$

$$J_{ELU} = 1,3$$

⚠ On observe une grande dispersion des valeurs
 → pour estimer la résistance de la poutre d'essai,
 on utilisera les valeurs moyennes

$$\begin{cases} f_{m, \text{ moy}} \approx 40 \text{ MPa} \\ f_{v, \text{ moy}} \approx 3,9 \text{ MPa} \end{cases}$$

NR2C_BLC - BFUP

C. CFRP

$$E_m \approx 110\,000 \text{ MPa}$$

$$f_{t,R} \approx 1500 \text{ MPa}$$

⇒ Poids propre de la poutre :

$$\text{BFUP} \rightarrow 472,5 \text{ kg/m}$$

$$\text{BLC} \rightarrow 265,0 \text{ kg/m}$$

$$\text{TOTAL} : \underline{737,5 \text{ kg/m}}$$

ou 8315 kg (entraits compris)

NR2C _ BLC - BFUP

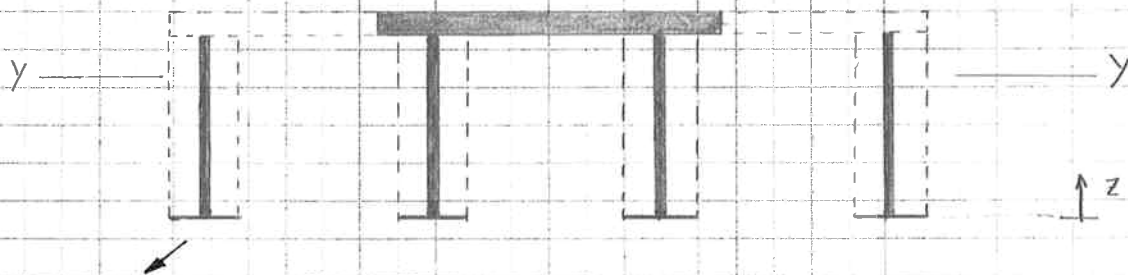
IV. Caractéristiques Statiques de la section équivalente

Afin d'étudier les sollicitations dans la poutre d'essai, nous devons définir une section équivalente faite d'un seul matériau

↳ Matériau de base choisi = CFRP

• Largeur des éléments modifiés en fonction du rapport de module du matériau constitutif au module du CFRP

$$\rightarrow \begin{cases} \alpha_{\text{CFRP}} = 1 \\ \alpha_{\text{BLC}} = 0,13636 \rightarrow l_{\text{BLC}} = 27,3 \text{ mm} \\ \alpha_{\text{BFUP}} = 0,454545 \rightarrow l_{\text{BFUP}} = 1136,4 \text{ mm} \end{cases}$$



Section équivalente :

$$E = 110\,000 \text{ MPa}$$

$$A = 1479,48 \text{ cm}^2$$

$$Z_g = 477,25 \text{ mm}$$