

Elément de Planchers Composites Bois-Béton Léger

M.TAZOÛNT, S.AMZIANE, R.MOUTOU-PITTI, D.MOLAD

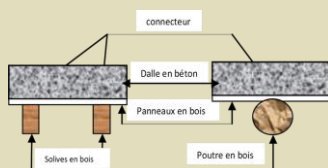
RESUME

Une investigation sur le comportement mécanique de planchers composites réalisés avec des éléments porteurs en bois et une dalle de compression en béton est présentée. Deux types de béton sont comparés : 1) un béton léger de copeaux de bois ; 2) un béton ordinaire de granulats minéraux. Après caractérisation du comportement mécanique en compression des deux bétons et du bois, on étudie le glissement qui résulte de l'association du béton travaillant comme dalle de compression et des solives en bois. Le bois et le béton sont liés par l'intermédiaire de connexions ponctuelles clouées. Une confrontation des méthodes de calcul et de dimensionnement aux résultats expérimentaux est ensuite proposée.

OBJECTIFS



FIG. 1 – Plancher mixte bois-béton.



(A) Planchers neufs (B) réhabilitation
FIG. 2 – Liaisons ponctuelles des planchers mixtes bois-béton.

- Caractérisation mécanique expérimentale des matériaux utilisés : bétons, bois ;
- Caractérisation mécanique expérimentale de la liaison bois-béton par essais de cisaillement sur éprouvettes (détermination du module de glissement) ;
- Comparaison des résultats avec les règles techniques de conception (EuroCodes) ;
- Proposition d'une méthode de dimensionnement mécanique.

MATERIAUX

- Béton de Granulats Minéraux « BGM » : identifié par essais de compression sur cubes et classer en catégorie C12/25 ;
- Béton de Copeaux de Bois « BCB » : identifié par essais de compressions sur cubes (masse volumique = 1414 kg/m³ ; Résistance en compression = 8,9 MPa) ;
- Bois : identification par essais mécaniques de compression sur éprouvettes, parallèlement et perpendiculairement au fil du bois (Classement en C30).

RESISTANCE EN CISAILLEMENT

- Tests sur éprouvettes de 60x60 cm²

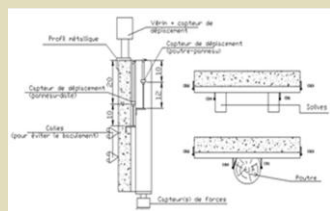
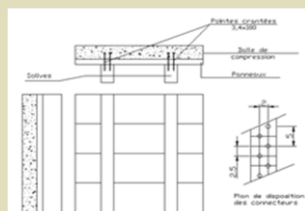


FIG.3-Descriptif expérimental



- 3 éprouvettes de chaque béton en été testées ;

RESULTATS : Bois – Béton BCB



FIG. 4 – Mode de rupture mécanique.

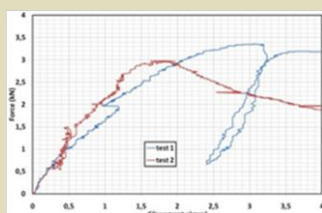


FIG. 5 – Force-Glisement des éprouvettes en BCB.

- $F_{max,moyen} = 3,5 \text{ kN}$; Module de glissement $K_{s,moyen} \approx 1,3 \text{ kN/mm}$;
- Fragilité de l'interface matrice cimentaire / copeaux de bois ;
- Effet de différence de rigidités entre les organes d'assemblage et le BCB ;

RESULTATS : Bois-Béton BGM

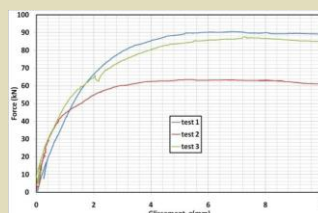


FIG. 6 - Force-Glisement



FIG. 7 – Modes de rupture du matériau

- $F_{max,moyen} \approx 80 \text{ kN}$; Module de glissement $K_{s,moyen} \approx 48,4 \text{ kN/mm}$;
- Bonne résistance mécanique, bon ancrage d'organes d'assemblage ;
- Déformation compatible des organes d'assemblage (Fig.7) ;
- En résistance ultime, on observe une fissuration du béton le long des lignes de clouage ;

COMPARAISON DES RESULTATS

- Les résultats expérimentaux concernant les dalles Bois-Béton BGM sont comparés à ceux obtenus par application des règles techniques (EuroCodes) ;

Tab.1 : Comparaison des modules de glissement.

Essai	Expérience		EuroCode 5 [13]	
	K_s (kN/mm)	K_{ser} (kN/mm)	K_s (kN/mm)	K_{ser} (kN/mm)
1	32,1	48,1	58,34	87,51
2	36,8	55,2		
3	27,9	41,8		
Moyenne	32,2	48,4		
Ecart relatif			45%	

- $K_{ser,EC5} = 1,8 K_{ser,exp}$ (Tab.1) ;
- Cette différence est due en partie à la présence du platelage entre les solives et la dalle en béton ;
- Le calcul théorique suppose que l'épaisseur du platelage est négligeable ;

Tab.2 : Capacité résistante théorique en cisaillement.

Données			
diamètre des pointes (mm)	3,4	enfoncement des pointes dans le bois (mm)	33
$\rho_{s,bcm}$ (kg/m ³)	460	Résistance caractéristique f_{sk} (MPa)	240
$a_{1,1}$ (mm)	50	nombre de connecteurs par files	15
$a_{1,2}$ (mm)	80	nombre de files	2
a_2 (mm)	20	f_{ctk} (MPa)	12
nombre de poutres	2		
Calculs			
$f_{k,0,1}$ (MPa)	26,13	Béton	
$M_{f,1}$ (kN.mm)	1,734	Résistance théorique (kN)	30,00
$F_{0,1,poutres}$ (kN)	0,6382		
n_{eff}	15,00		
$F_{0,1,files}$ (kN)	19,152		
$F_{0,1,d'assemblage}$ (kN)	16,2060		
résistance théorique (kN)	32,41		

- Les essais ont fourni des capacités résistantes se situant en 62 kN et 80 kN ;
- Alors que le calcul réglementaire donne des capacités résistantes de 30 kN pour le béton et de 32 kN pour le bois (Tab.2).
- Soit un coefficient de sécurité d'environ 2 ;

CONCLUSION

- La composition chimique BCB et le type de connexion entre solives et dalle de compression ont présenté une inadéquation mécanique avec ces structures ;
- Le béton BGM a présenté un comportement mécanique convenable ;
- La résistance de dimensionnement doit être déterminée en mettant en évidence les capacités résistantes des matériaux utilisés et des organes d'assemblage ;
- Le comportement mécanique de la liaison bois-béton est fortement influencé par la présence du platelage et le coefficient de glissement est largement surestimé par les règles techniques de conception ;