

Ecole maternelle du Carmel à Basse-Terre (Guadeloupe)

Etat initial

L'école maternelle du Carmel de Basse-Terre (Guadeloupe) occupe un bâtiment datant du 19^{ème} siècle et inscrit au titre des monuments historiques. Constitué initialement de murs en maçonnerie de pierre et de planchers en bois, le bâtiment dispose d'une surface de 800 m² répartie sur 3 niveaux.

Contexte

Les travaux de renforcement ont été entrepris alors que ce bâtiment de l'école n'était plus utilisé.

Points faibles de la structure

Le bâtiment avant renforcement était structurellement défaillant du fait de l'effondrement de ses planchers bois endommagés par les termites.

D'un point de vue sismique, aucune règle parasismique n'a été prise en compte lors de la construction initiale du bâtiment. Le bâtiment existant présentait des faiblesses liées à l'absence de diaphragmes et à la constitution fragile des murs en pierre. Les murs en maçonnerie de pierre non armée résistent mal aux sollicitations sismiques du fait de leur faible résistance à la traction et de leur mode de rupture fragile.

Divers ajouts en béton armé, datant du début du 20^{ème} siècle, étaient très endommagés par la corrosion. C'était le cas notamment des coursives présentes à l'avant et sur le côté gauche du bâtiment.

Confortement parasismique

Le renforcement parasismique a consisté en un remplacement des planchers bois par des planchers béton pour assurer le système de diaphragme transmettant les efforts horizontaux aux éléments de contreventement. Les dalles béton reposent principalement sur deux poutres elles-mêmes supportées par trois poteaux (deux poteaux intégrés à la maçonnerie aux extrémités et un poteau intermédiaire).

Les murs en maçonnerie de pierres ont été renforcés à l'aide de chaînages verticaux intérieurs en béton armé. Ces chaînages ont été réalisés en détruisant une partie de la maçonnerie, créant un espace dans lequel des armatures en acier ont été placées avant le bétonnage. Le béton étant coulé au contact de la maçonnerie existante, la maçonnerie de pierre et les chaînages béton armé forment un ensemble solidaire sous sollicitation sismique. Le contreventement de la structure est donc assuré par ces panneaux élançés se comportant comme des poutres en flexion ; le chaînage reprenant la traction et la maçonnerie la compression.

Pour assurer la bonne transmission des efforts au niveau du sol, les fondations ont été reprises en sous-œuvre.



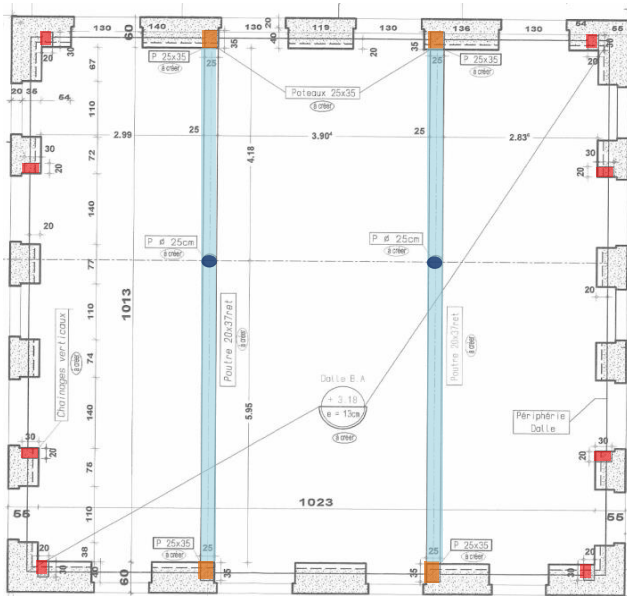
Vue globale de l'école après renforcement – face avant droite



Structure existante de l'école dépourvue de sa toiture et de ses planchers bois – coursives du 20^{ème} siècle non encore démolies – Photo de la face avant



Vue intérieure du bâtiment après ajout des renforcements



Vue en plan du plancher haut RDC

Mur en maçonnerie existant

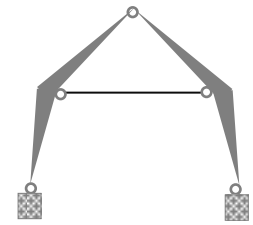
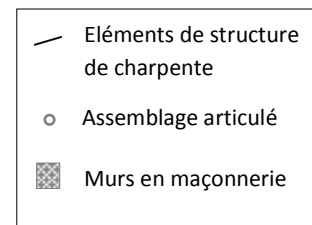
Éléments de structure ajoutés lors du renforcement :

- Chaînage vertical en béton armé 20cmx30cm
- Poteau béton armé 25cmx35cm jouant aussi le rôle de chaînage vertical
- Poteau béton armé Ø25cm
- Poutre béton armé 20cmx37cm supportant la nouvelle dalle béton armé

Le 3^{ème} niveau et la toiture ont été réalisés avec une charpente mansardée en lamellé-collé. Cette charpente est auto-contreventée par sa constitution en fermes triangulées et articulées (l'articulation est réalisée par un assemblage non suffisamment rigide pour s'opposer à la rotation entre les éléments). L'avantage de cette structure légère en bois est de limiter la présence de masse en hauteur du bâtiment. Le dernier étage initial en maçonnerie a été démoli au profit de cette charpente bois.



Charpente mansardée en lamellé-collé positionnée au-dessus des deux niveaux maçonnés: (a) vue extérieure arrière gauche et (b) vue intérieure



Principe de fonctionnement de la charpente – vue en coupe

Les courives qui avaient fortement souffert de la corrosion ont été détruites et de nouvelles ont été réalisées uniquement sur le côté gauche de la structure.

Le bâtiment a été renforcé en considérant une accélération égale à celle du neuf. Cependant, du fait du comportement aléatoire des maçonneries, on peut escompter un coefficient de conformité entre 0.8 et 1.

Caractéristiques

Maître d'ouvrage	Ville de Basse-Terre
Année de construction	19 ^{ème} siècle
Affectation du bâtiment	Ecole
Type de construction initial	Maçonnerie de pierres
Catégorie d'importance	Catégorie II à l'EC8 (Classe B au PS 92)
Zone de sismicité	Zone 5 à l'EC8 (Zone III au PS 92)
Classe de sol de fondation	-
Facteur de conformité (état initial/ après renforcement)	- / [0.8 ; 1]
Date d'exécution du renforcement	2004
Coût du renforcement parasismique (€HT)	438 000 €
Motivation pour le renforcement	Volontaire
Maîtrise d'œuvre	BET HAUSS/ Nicolas architecte Pointe à Pitre