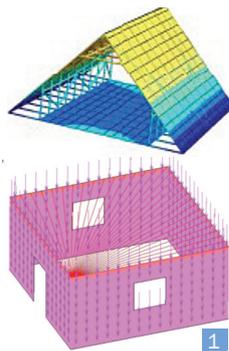


## Charpentes industrielles et risque sismique

# Programme de recherche SISBAT

Conséquemment à la nouvelle prise en compte du risque sismique, les charpentes industrielles, en partenariat avec d'autres industries concernées par la construction individuelle, participent au programme de recherche : SISBAT. Ce projet, s'étalant sur quatre années, va affiner les connaissances et accompagner le passage vers l'Eurocode.

**1** Modélisation d'une maison individuelle typique, représentative des constructions individuelles en France, avec murs maçonnés ou en ossature bois et charpente industrialisée en bois en toiture.



**2** 12 toitures complètes soumises à des secousses simulant les accélérations de sol typiques d'un séisme.



### Nouvelle donne du risque sismique

Depuis le 22 octobre 2010, la France s'est dotée d'une nouvelle carte de zonage sismique. Ce nouveau zonage implique une augmentation notable des territoires concernés : 60 % du territoire est dorénavant concerné (contre 14 % avant) par une obligation de justification parasismique (en particulier via l'Eurocode 8). Toutefois, dans le cas de la maison individuelle cette obligation de justification est limitée aux zones d'aléa modéré à fort (soit 25% du territoire).

La plupart de ces maisons a une toiture en charpente industrialisée en bois, des murs maçonnés et des tuiles de terre cuite.

### Réponse de la charpente industrielle : SISBAT

Afin d'affiner les connaissances sur le comportement des structures et charpentes de toiture en bois en cas de séisme, un ensemble de partenaires impliqués dans la maison individuelle, dont les charpentes industrielles représentées par le SCIBO, s'est engagé dans un vaste programme de recherche, soutenu par l'Agence Nationale de Recherche (ANR RiskNat 2008) et le CODIFAB, et coordonné par le FCBA : le programme SISBAT.

Ce projet, lancé en 2009, doit durer quatre ans et, à terme, permettre d'approfondir les connaissances afin de donner à l'industrie de la charpente industrielle, les moyens d'aller vers encore plus de fiabilité en optimisant la conception d'un point de vue structural et économique.

### Un programme collectif

Le programme SISBAT, s'il concerne les charpentes industrialisées en bois au premier plan intéresse également d'autres industries et professions (maçons, couvreurs...), en lien direct avec la maison individuelle. SISBAT est l'occasion d'un vaste partenariat où ces professions sont associées à des équipes de recherche aux domaines de compétence reconnus et complémentaires : sciences des sols, modélisation dynamique non linéaire, modélisation probabiliste, caractérisation expérimentale, construction bois, construction terre cuite... Voici la liste des partenaires (laboratoires, centres techniques et professionnels) :

- BRGM
- CEA
- CSTB
- CTMNC
- ENS de Cachan
- FCBA
- IMERYYS structure
- IMERYYS toiture
- Institut Pascal
- MITek
- SCIBO
- SIMPSON
- Université de Shizuoka
- Université Joseph Fourier
- Université Paris Ouest Nanterre La Défense

« En termes de méthodologie, SISBAT est basé sur une approche multi-échelles : assemblages, sous-structures et maisons. A chaque niveau d'échelle, le programme repose sur un couplage entre une étude expérimentale (identifiant les lois de comportement de type dissipatif à l'échelle des assemblages, pour valider les modèles à l'échelle de la structure) et une modélisation par éléments finis du comportement dynamique sous sollicitations sismiques (étudiant des configurations sur structures à tailles réelles). L'un des objectifs de SISBAT est de mener une analyse fiabiliste pour quantifier la sensibilité de la réponse mécanique des toitures en charpentes industrialisées en bois en tenant compte des incertitudes liées aux séismes et de la variabilité des propriétés mécaniques des éléments bois et assemblages (équerrres, pointes, connecteurs à dents).

Carole FAYE, coordinatrice du programme SISBAT, FCBA

Charpentes industrielles et risque sismique

# Programme de recherche SISBAT

## Comprendre le séisme

### ● Séisme de référence :

Séisme de référence pour une période de retour de 475 ans : séisme dont la probabilité d'occurrence est de 10 % sur une période de 50 ans.

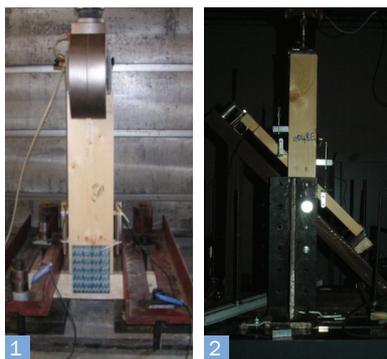
### ● Accélération de sol :

Mesure permettant de qualifier l'action d'un séisme au niveau du sol (par rapport à la magnitude de Richter qui évalue l'énergie dissipée par un séisme à sa source).

### ● Zones réglementaires d'aléa :

Zones délimitées en fonction de niveaux d'accélération maximale de référence (Agr) sur un sol de classe A :

- aléa très faible : Agr = 0,4 m/s<sup>2</sup>
- aléa faible : Agr = 0,7 m/s<sup>2</sup>
- aléa modéré : Agr = 1,1 m/s<sup>2</sup>
- aléa moyen : Agr = 1,6 m/s<sup>2</sup>
- aléa fort : Agr = 3 m/s<sup>2</sup>



1 Approche expérimentale multi-échelle, avec essais sur différents types d'assemblage. Ici, des plaques métalliques.

2 Autre type d'assemblage ayant fait l'objet d'essais, ci-dessous : les pointes, source de ductilité.

## Principe du programme SISBAT :

### comment simuler le comportement au séisme ?

Le principe de SISBAT repose sur un couplage entre des essais et de la modélisation à différentes échelles :

- essais et modélisation au niveau des assemblages (équerrés, pointes...)
- essais ou modélisation au niveau des composants ou systèmes (ex.: charpente)
- essais et modélisation à l'échelle d'une construction complète

Le programme en est, à ce jour, à mi-chemin du planning avec une campagne d'essais sur 12 charpentes complètes couvertes de tuiles en terre cuite, avec ou sans combles aménageables, soumises à des séismes réels d'amplitude croissante (accélération de sol).

Ces essais et modélisations ont pour but d'optimiser le dimensionnement des charpentes industrielles par rapport au risque sismique dans un contexte résidentiel.

## Premiers constats :

### excellent comportement de la charpente industrielle

Les secousses provoquées lors des essais ont été simulées sur la base de «séismes de référence» en France, représentatifs des zones réglementaires d'aléa moyen et d'aléa fort. Les charpentes ont subi une accélération de sol jusqu'à quatre fois plus forte que celles produites par ces séismes. Résultats :

- Les charpentes, telles qu'elles sont conçues aujourd'hui, supportent le séisme de référence sans aucune détérioration
- Lors d'un séisme plus important (plus puissant que le séisme de référence), on constate quelques ruptures d'assemblage, mais qui n'entraînent pas d'effondrement ; la structure devient plus souple et dissipe l'énergie du séisme.
- Les réparations à envisager en conséquence sont particulièrement simples (clouage).
- Après réparation, la toiture en charpentes industrielles supporte un nouveau séisme.

## Le programme se poursuit

Le programme va se poursuivre durant deux ans avant de livrer ses conclusions définitives. Le bilan intermédiaire est tout à fait favorable aux charpentes industrielles supportant des tuiles en terre cuite. D'ici la fin du projet, des essais à l'échelle de la maison et la modélisation des toitures en 8\*12 m<sup>2</sup> avec pignons maçonnés permettront d'étudier l'impact des murs sur le comportement des toitures.

contact  
SCIBO

Syndicat National des Fabricants  
de Structures et Charpentes Industrialisées en Bois  
6 av. de Saint Mandé - 75012 Paris  
Tél. : 01 43 45 53 43  
Site Web : [www.charpente-industrielle.fr](http://www.charpente-industrielle.fr)

SISBAT  
Carole FAYE, Coordinatrice  
FCBA Bordeaux  
Tél. : 05 56 43 63 03  
Adresse e-mail : [carole.faye@fcba.fr](mailto:carole.faye@fcba.fr)

Informations  
SISBAT