

CONTEXTE

Masse et raideur limitées
Type de bâtiments relativement récent
Diversités des principes constructifs, matériaux et géométries

Méthode de calcul analytique normative adaptée pour immeuble bois ?
Données expérimentales limitées et ponctuelles
Cohérence modèles numériques (BET) et comportement réel peu étudiée

Immeuble en bois



Sollicitations proches de f_1 (résonance)
Multiples causes d'amortissement ξ

- intrinsèque (matériaux),
- frottements (inter-éléments),
- endommagements...

Valeur forfaitaire d'amortissement global
Vent (2 %), séisme (5%)
Comment se propage ξ ?
A quoi est sensible ξ ?

RECRUTEMENT



Sina MASSOUMI
Modélisation Numérique
Mécanique



Dispo 01/26. Recherche :
Post-Doc, Ing Recherche

OBJECTIFS

- Identifier les choix de modélisations* nécessaires à la bonne estimation des fréquences et déformées modales à plusieurs étapes (fin construction, bâtiment vide, bâtiment occupé).
 - En déduire un guide de conception à l'usage des BET
- * En plus des raideurs (k) des éléments structuraux et des masses (m) de tous les éléments : raideurs des éléments non structuraux ? Interaction sol/structure ? Semi-rigidités des assemblages ? Part des charges d'exploitation ?

MÉTHODE EXPÉRIMENTALE

Données expérimentales¹ : Haut Bois (R+8)
Mesures vibratoires (sollicitations ambiantes)

- En continu, 3 vélocimètres en toiture (3 ans)
- En discontinu
 - 4 mesures en tête (phase chantier)
 - 1 analyse modale complète (phase occupée)

Résultats : connaissances détaillées des

- Fréquences (F_i) à plusieurs étapes construction/occupation
- Déformées modales (D_i) à une date précise (occupée)



MÉTHODE NUMÉRIQUE

Modélisations éléments finis

Modélisation paramétrique (paramètres ci-dessous)

Analyse de sensibilité

Comparaisons exp/num sur

- Fréquences (F_i) à plusieurs étapes construction/occupation
- Déformées modales (D_i) à une date précise (occupée)

Menuiseries

m modélisée
 k raideur ?

Bardages

m modélisée
 k raideur ?

Assemblages

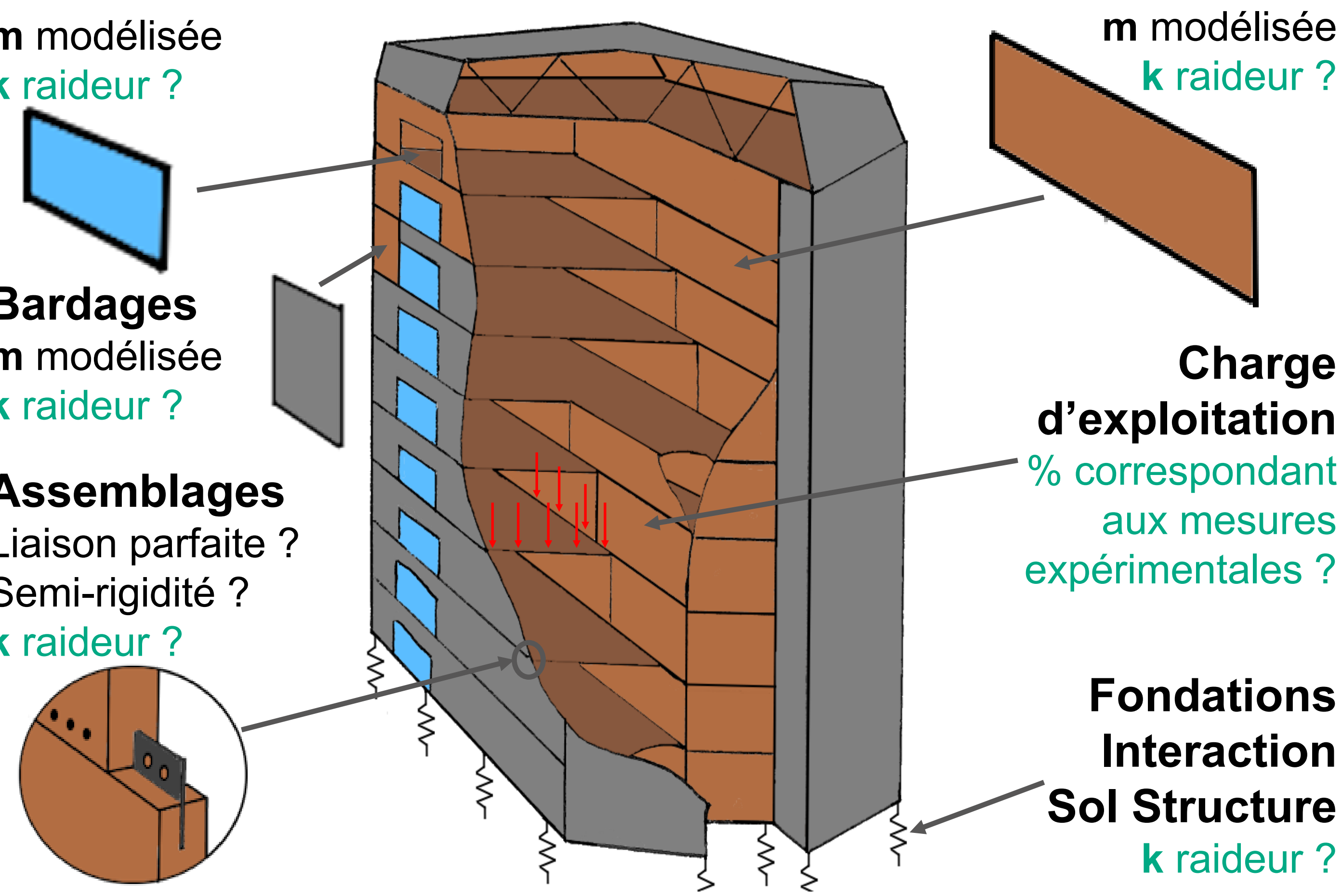
Liaison parfaite ?
Semi-rigidité ?
 k raideur ?

Cloisons

m modélisée
 k raideur ?

Charge d'exploitation
% correspondant aux mesures expérimentales ?

Fondations
Interaction Sol Structure
 k raideur ?



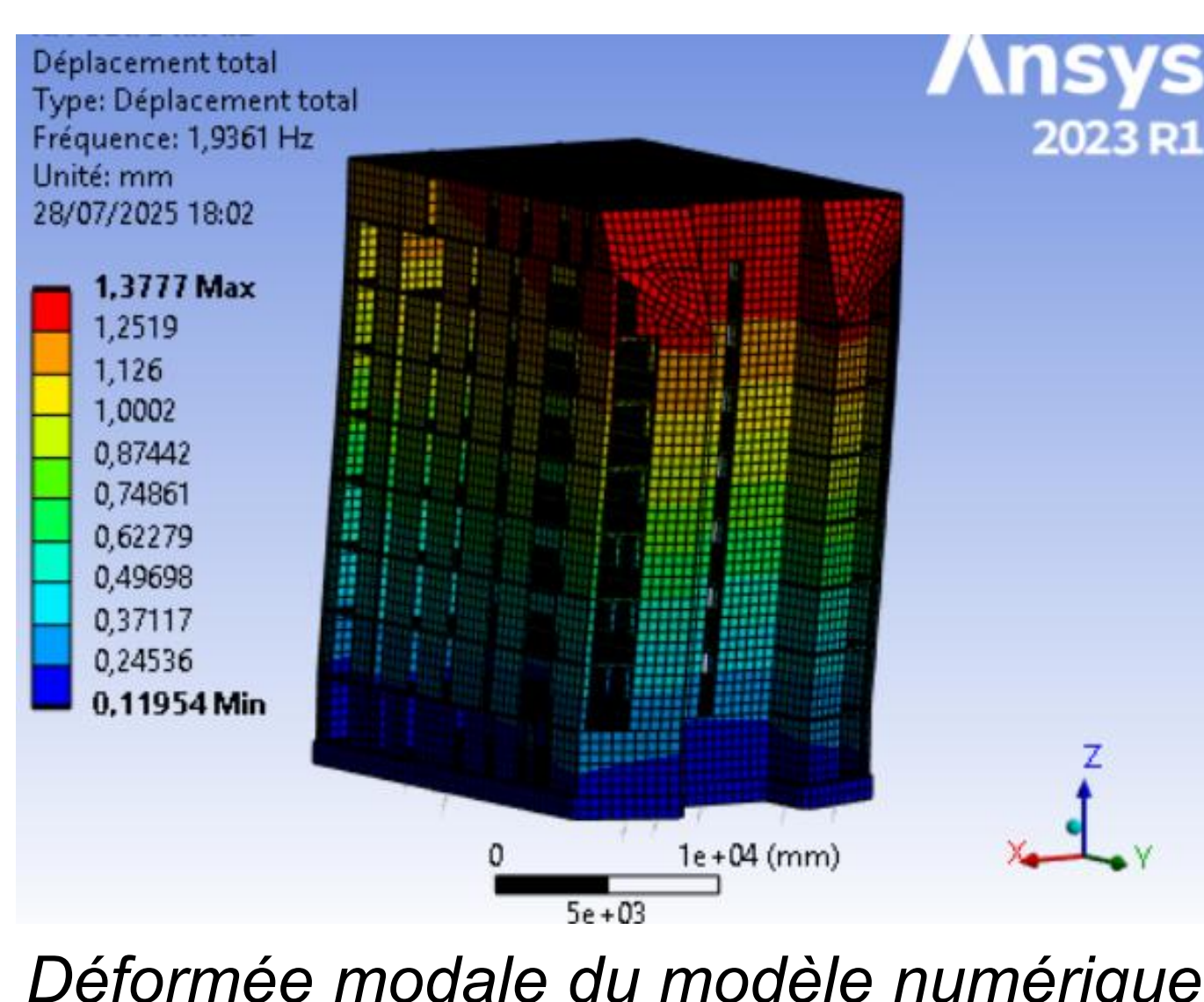
RÉSULTATS

Modélisation simple

- m de tous les éléments
 - k de la structure uniquement
- } F_1 sous-estimée de 44 %

Modélisation détaillée

Type	Paramètre	Fin/vide	Fin/Occupé
Inputs	K menuiserie	Non modélisée	
	K bardage	Non modélisée	
	K assemblage	Rotule ou encastrement	
	K cloison	K cloisons couloir	
	% charge exploitation	0	30
	K fondation	Modélisé	
Outputs	Δ Fréq. Mode 1 (%)	2,1	1,6
	Δ Fréq. Mode 2 (%)	1,2	0,8
	Δ Fréq. Mode 3 (%)	1,1	0,7
	MAC Mode 1 (%)	-	95
	MAC Mode 2 (%)	-	95
	MAC Mode 3 (%)	-	64



Déformée modale du modèle numérique

Cloisons couloir : séparation parties communes/privée uniquement

1 : Projet EVIBois (2022-2024), collaboration laboratoires 3SR et ISTerre, financement Université Grenoble Alpes

CONCLUSION

Identification de paramètres incontournables généralement pas modélisés dans logiciels métiers : limité au cas d'étude Haut Bois
Perspectives : approfondissement de l'étude de sensibilité

