



Xyloplate : Advanced Timber Engineering

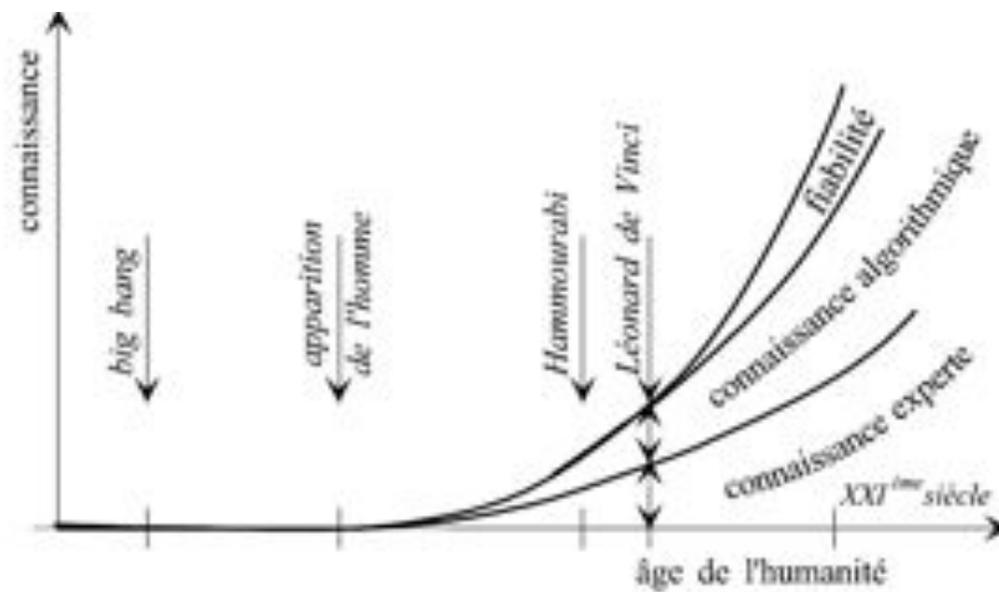


De la ressource à l'usage



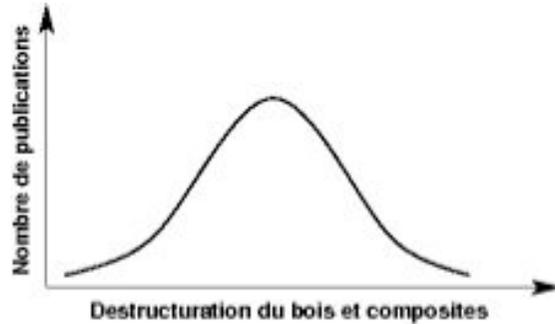
- Utilisation croissante du matériau pour la construction
- Ressource importante mais limitée
- Nécessité d'optimiser les matériaux et les systèmes constructifs à base de bois en situation d'usage
- Optimisation et maîtrise de la qualité des process de fabrication : connaissance des matériaux et des systèmes associés

Prospection ?

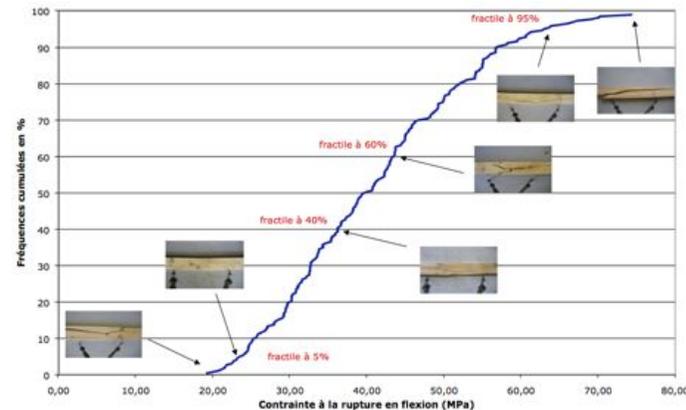


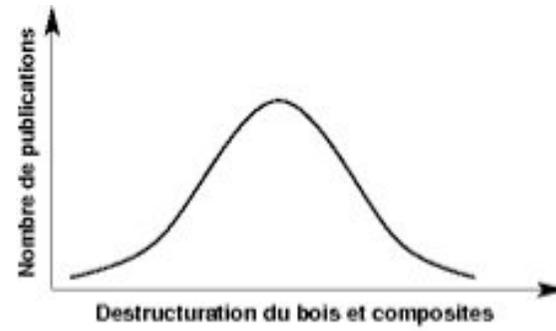
évolution de la connaissance dans l'histoire.

Contexte

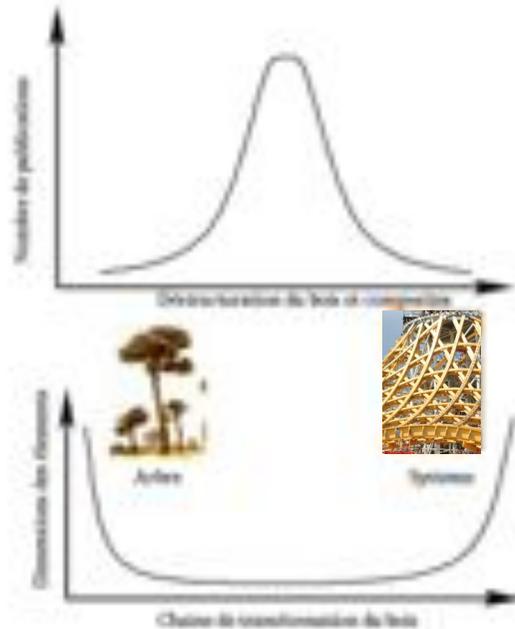


- Expériences dépendantes des dimensions des équipements des laboratoires de “mécanique”,
- Stratégies utilisées : Etude du bois sans défaut, approches statistiques et changement d'échelle,
- Considération du matériau par la désignation d'un individu représentatif d'une population (approche réglementaire pour l'ingénieur).

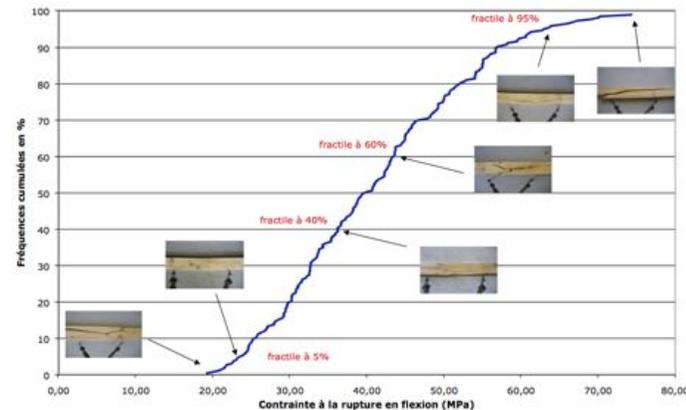


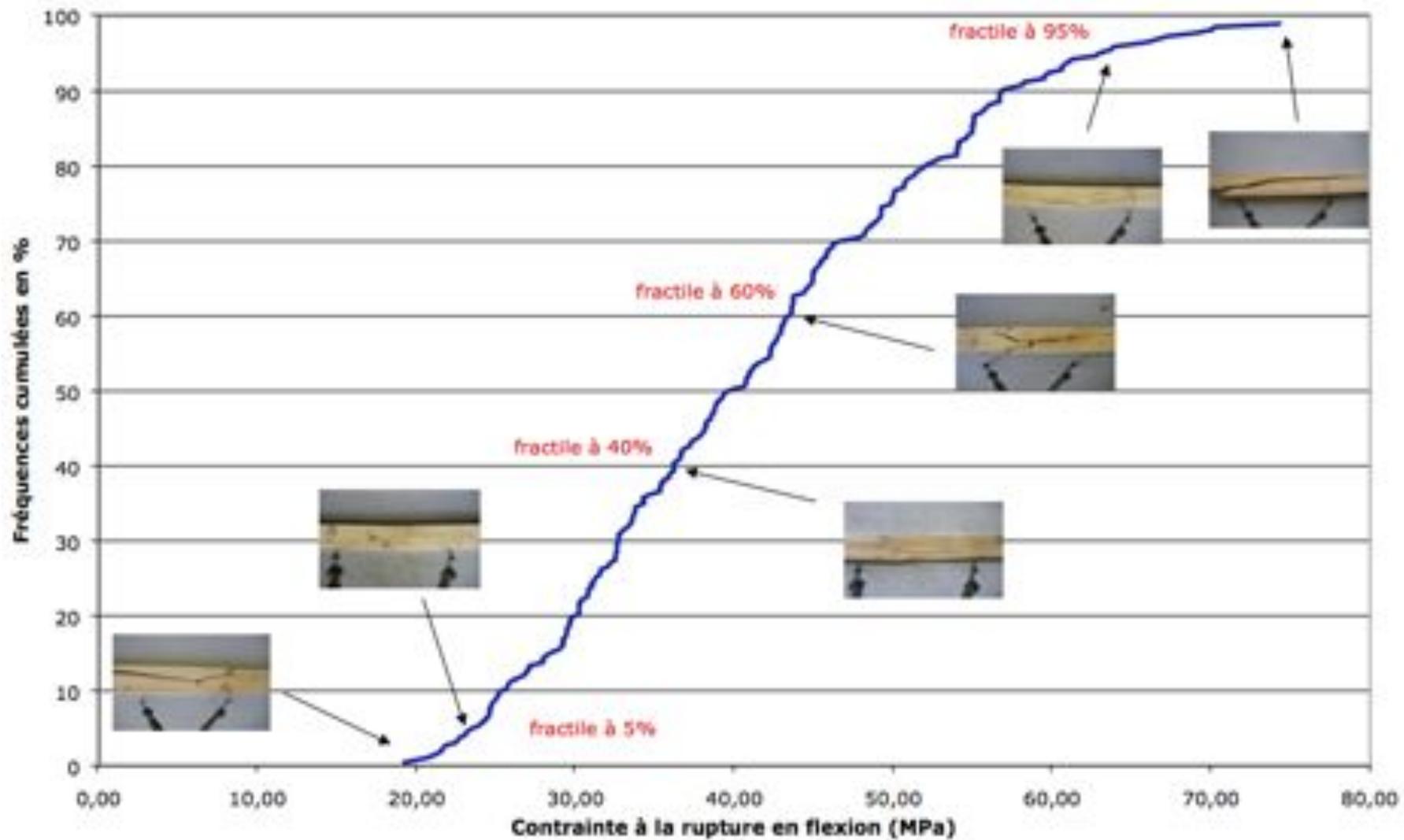


Contexte

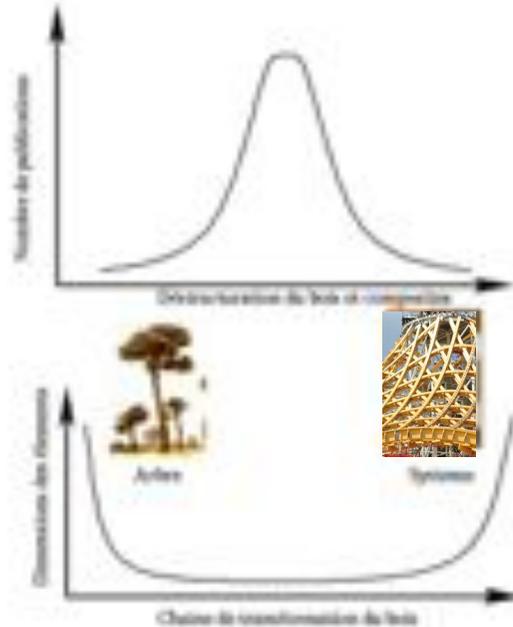


- Expériences dépendantes des dimensions des équipements des laboratoires de “mécanique”,
- Stratégies utilisées : Etude du bois sans défaut, approches statistiques et changement d'échelle,
- Considération du matériau par la désignation d'un individu représentatif d'une population (approche réglementaire pour l'ingénieur).

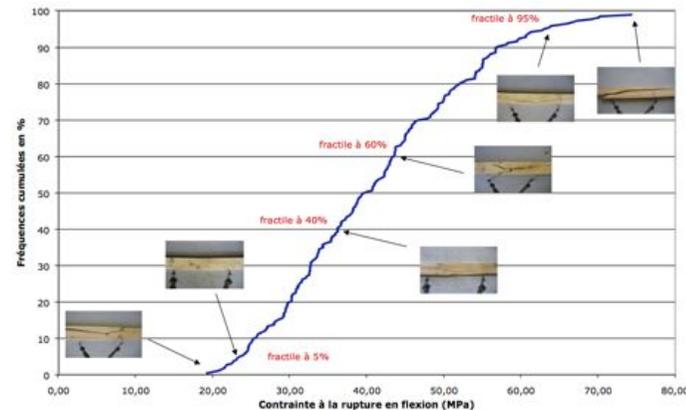




Contexte



- Expériences dépendantes des dimensions des équipements des laboratoires de “mécanique”,
- Stratégies utilisées : Etude du bois sans défaut, approches statistiques et changement d'échelle,
- Considération du matériau par la désignation d'un individu représentatif d'une population (approche réglementaire pour l'ingénieur).



Analyse fiabiliste et mécano-biométrique des systèmes à base de bois issus du continuum arbre-construction



- Elaborer et valoriser de larges bases de données associant performances et morphologies des composants structuraux élémentaires (abondance de résultats).
- Caractériser, par voies numérique et expérimentale associées, les sources de variabilité des systèmes en dimension d'emploi.
- Formaliser des approches prédictives rationnelles des changements d'échelles (intégration des hétérogénéités du bois et validation des hypothèses de calculs).





**Biométrie et Mesure physique
(365k€)**

**Dispositifs expérimentaux
(714k€)**

Image tracking
Interférométrie
Mesure laser multi-points
Vibromètre laser
Acquisition multi-voies
...

**Caractérisation des performances
mécaniques des systèmes
complexes à base de bois :
de l'arbre à la construction**

Durée de vie
Fluage
Portique d'essais
Enceintes climatiques
END
Atelier & Implantation
....



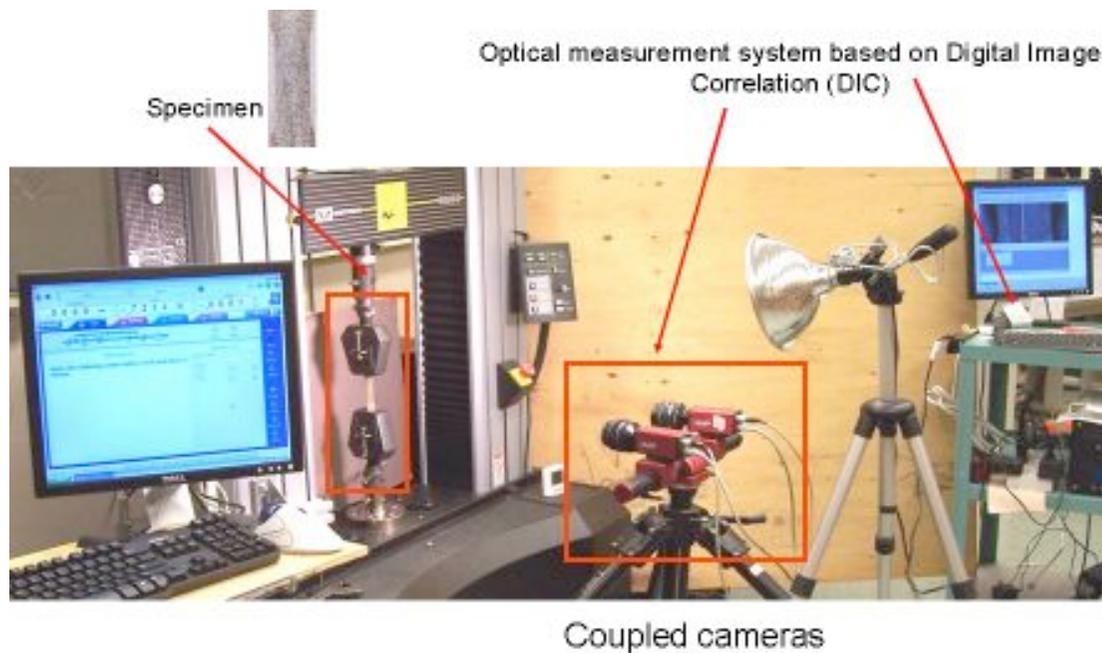
Modélisations (44k€)

Stations de calcul et terminaux
Logiciels : Eléments finis, méthodes inverses, Réseaux de neurones...

Banc d'essais de grandes dimensions : de la grume au système constructif



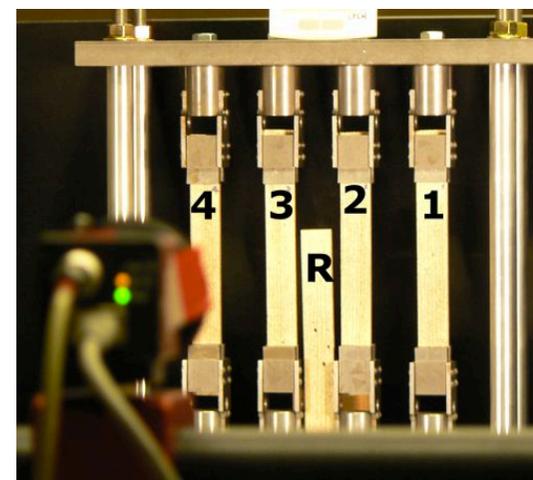
Stéréovision : mesures de champs de déplacements ou de déformations



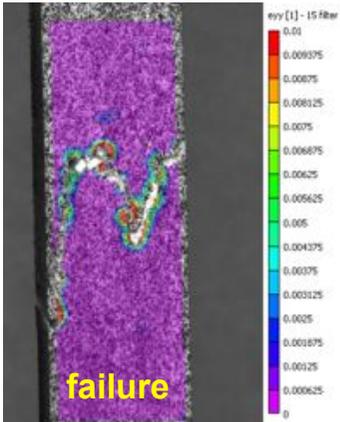
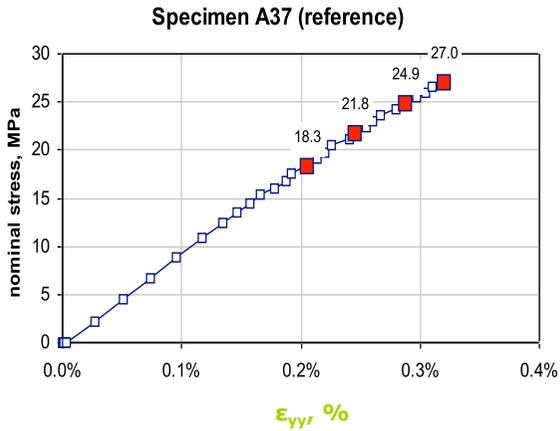
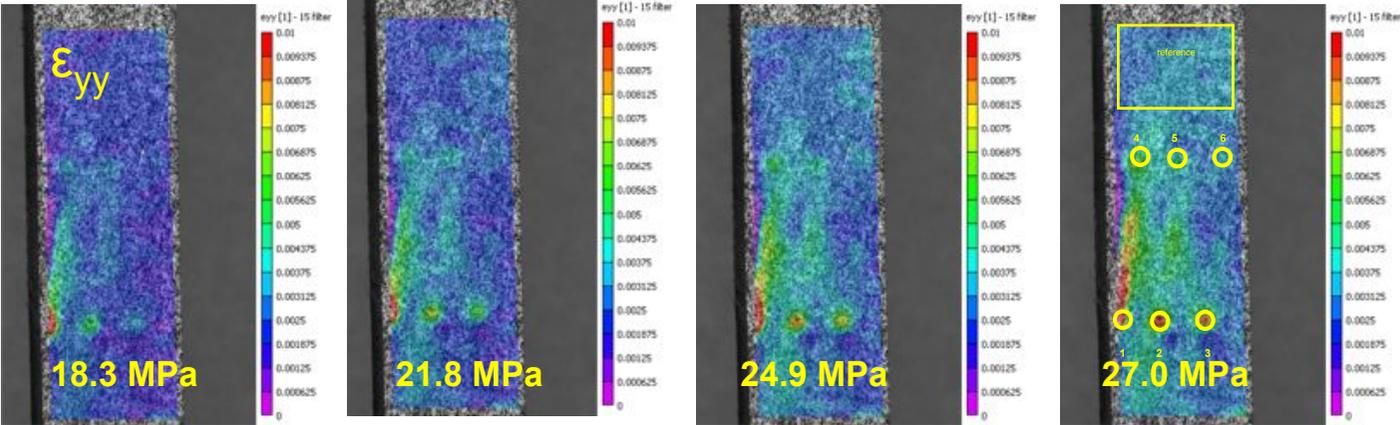
Specimen

Optical measurement system based on Digital Image Correlation (DIC)

Coupled cameras



Stéréovision : mesures de champs de déplacements ou de déformations



Délivrables



- Publications dans des revues scientifiques
- Développement de techniques et de méthodes d'analyse en adéquation avec la filière : caractérisation, reconnaissance et valorisation des produits et des systèmes,
- Ouverture des équipements aux actions d'innovation
- Diffusion des connaissances dans les structures d'enseignement :
 - IUT, Licence Professionnelle, Master Pro, Master Recherche, Ecole d'Ingénieurs, ...



Partenaires



Industriels



finnforest



Laboratoires



GDR





Xyloplate :

Advanced Timber engineering :

exemple d'études



Matériaux à base de bois : Approche multi-échelles



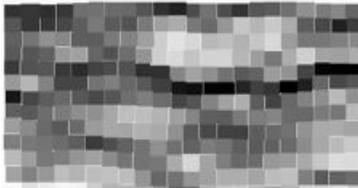
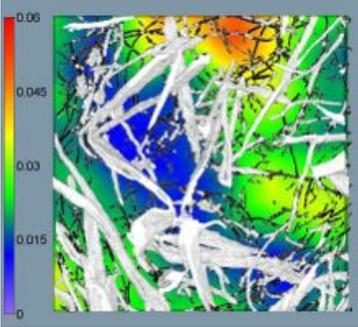
Xylomat \longleftrightarrow Xyloplate



Thèse Tran 2009/2012,
I2M GCE / Inst P' Poitiers

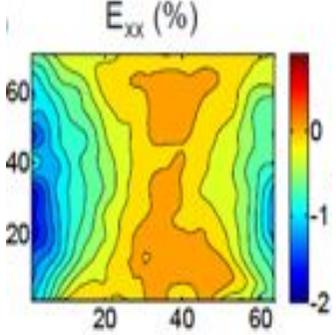
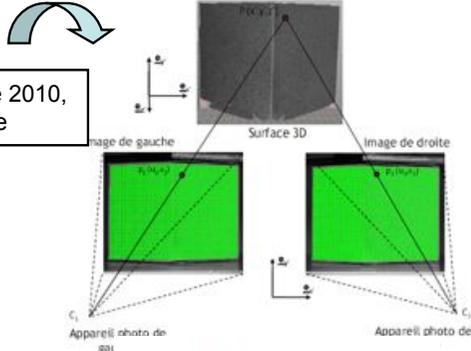


Champs de déformation
3D et relations avec la
microstructure



Champs de déformation
2D

Echelle décimétrique
Compression sous
caméra : macro, 10 cm,
résolution 60 μ m



Echelle métrique
Compression sous
stéréovision : panneau

Relations micro \longrightarrow *macro*

Morphomécanique du Bois de Construction



Base de données d'images de l'enveloppe extérieure des éléments :

(900 poutres, près de 25000 clichés)



Analyse d'images :

- Identification et localisation des hétérogénéités (nœuds et pente de fil),
- Caractérisation statistique des distributions des hétérogénéités.



Caractérisation mécanique (900 poutres) :

- Modules élastiques,
- Modules de rupture en flexion,
- Énergies de fissuration.



Résultats attendus

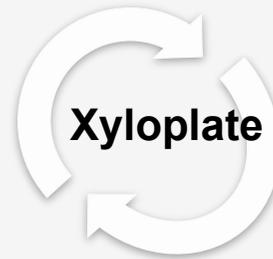
- Détermination par réseaux de neurones des caractéristiques locales, mécaniques et morphologiques, capables de prédire les propriétés mécaniques à l'échelle du composant.
- Modélisation par éléments finis de la rupture et du comportement élastique des poutres en fonction des familles de morphostructures définies par les algorithmes d'optimisation : analyse de l'influence de la distribution spatiale des hétérogénéités sur la variabilité des propriétés mécaniques globales des éléments (approche multi-échelle)



Biométrie et Mesure physique

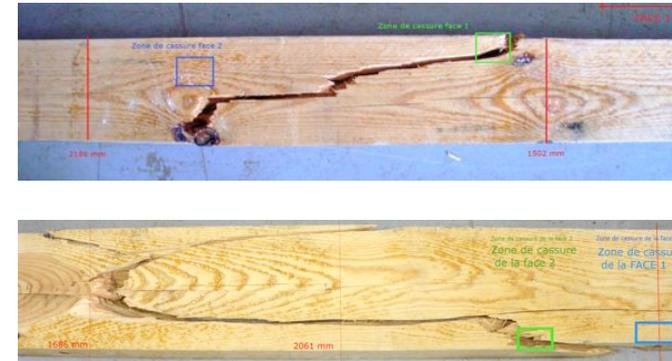
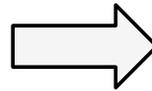
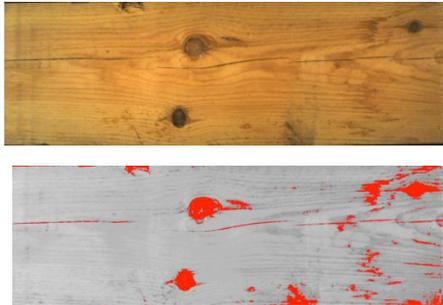
Dispositifs expérimentaux

**Caractérisation des performances
mécaniques des systèmes
complexes à base de bois :
de l'arbre à la construction**

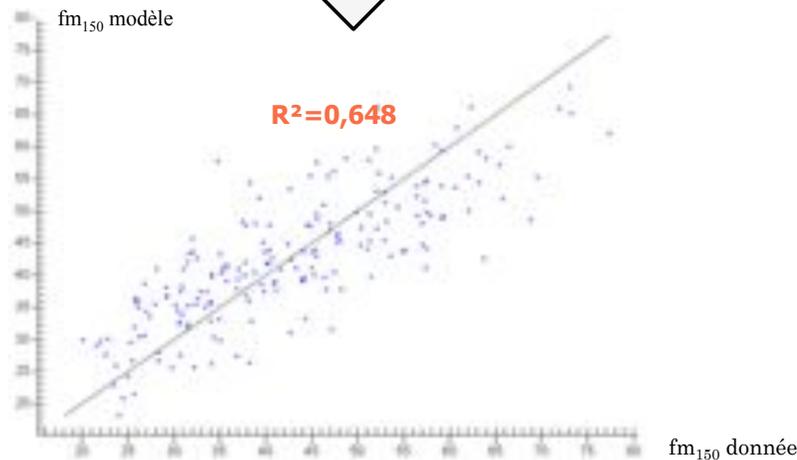
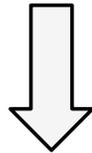


Modélisations

Morphomécanique du bois de construction

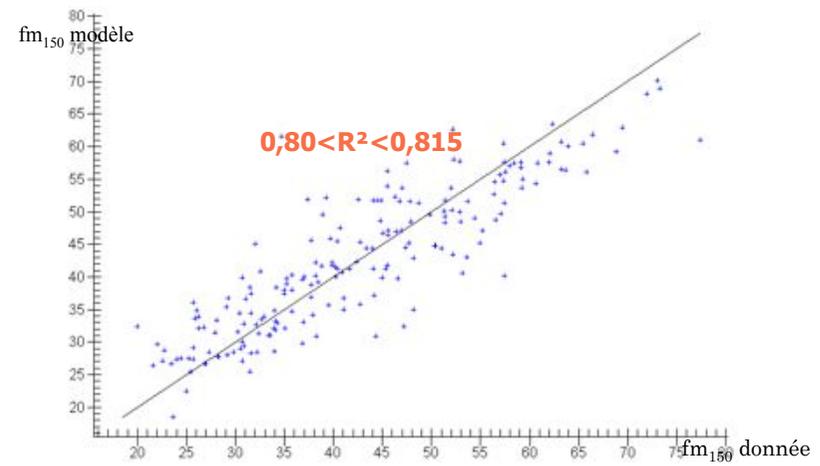


Analyse d'images



Par Régression Linéaire Multiple

Modèle EF



Par Régression Non-Linéaire

Thèse : financement région aquitaine (Cécile Grazide, début septembre 2011)

Essais de durée de vie



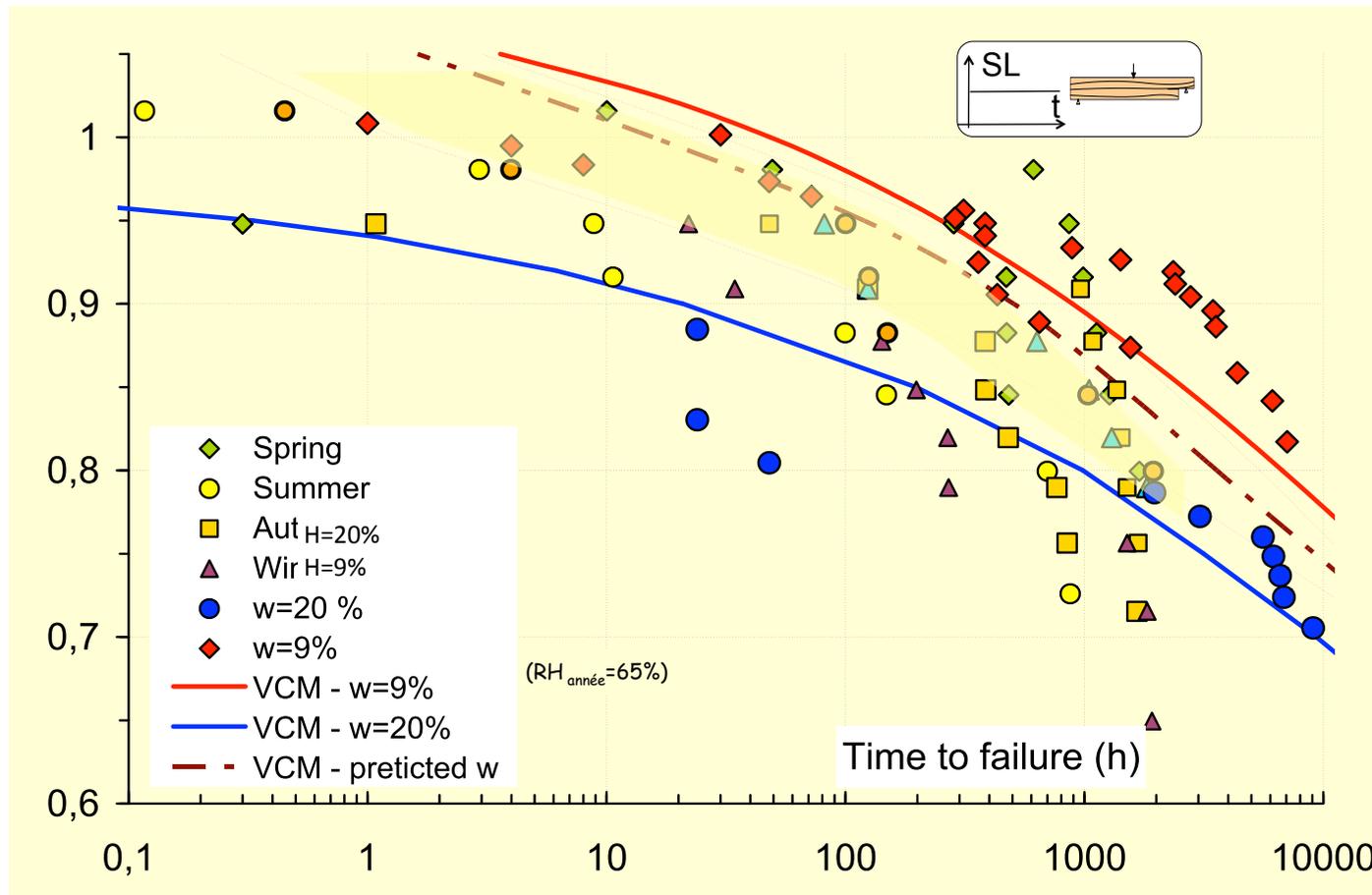
Monotone



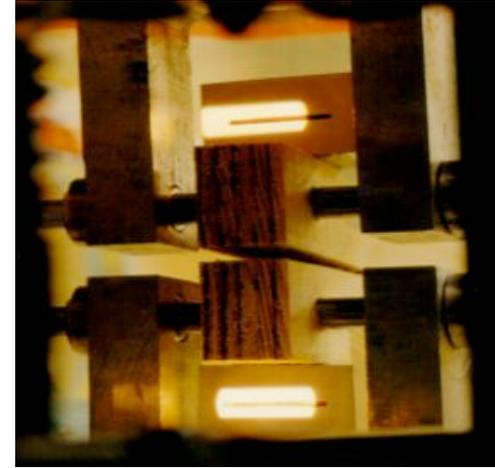
Fluage (HR variable)



Prévisions du modèle VCM



Mécanique de la rupture

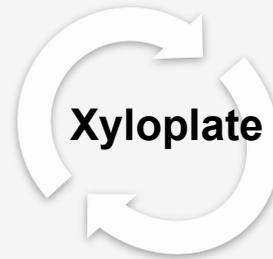




Biométrie et Mesure physique

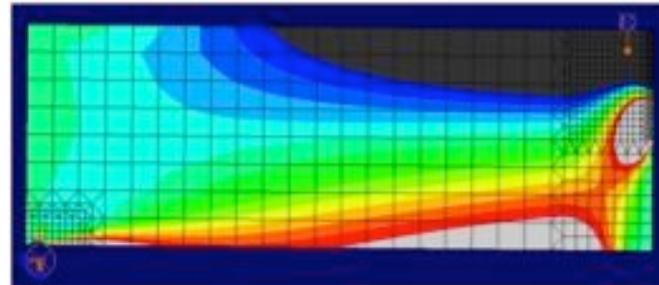
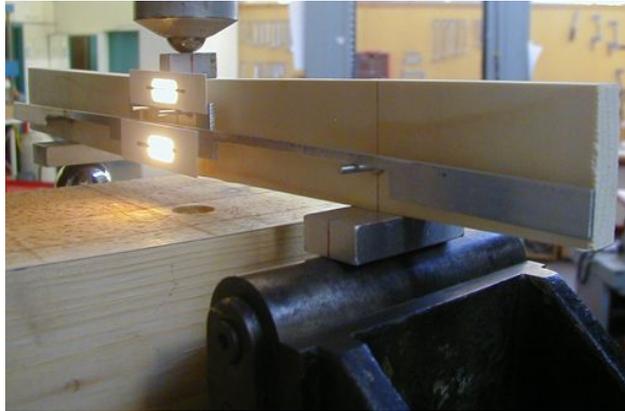
Dispositifs expérimentaux

**Caractérisation des performances
mécaniques des systèmes
complexes à base de bois :
de l'arbre à la construction**

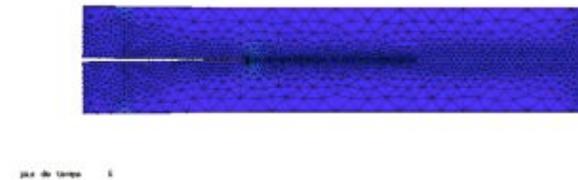
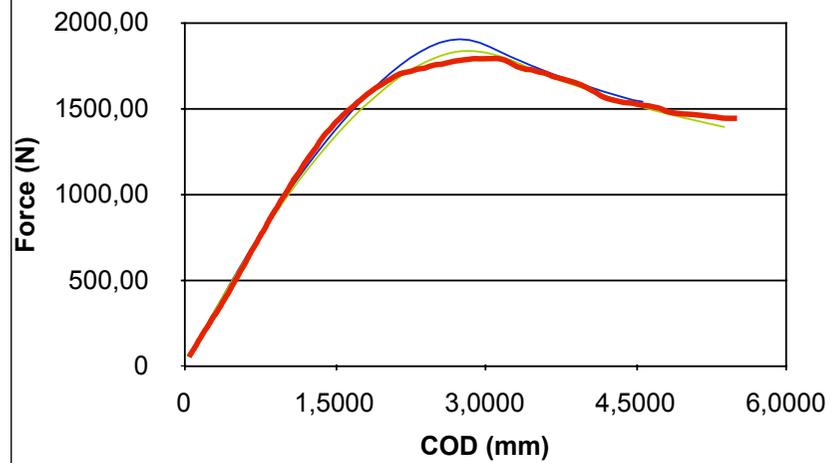


Modélisations

Méthode de caractérisation

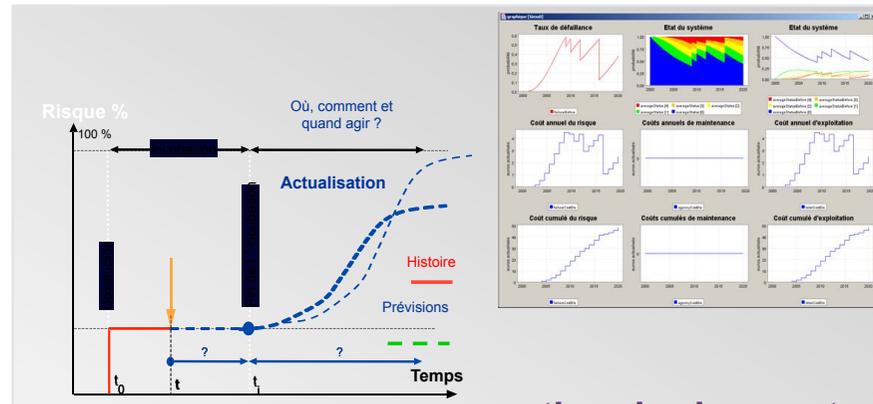
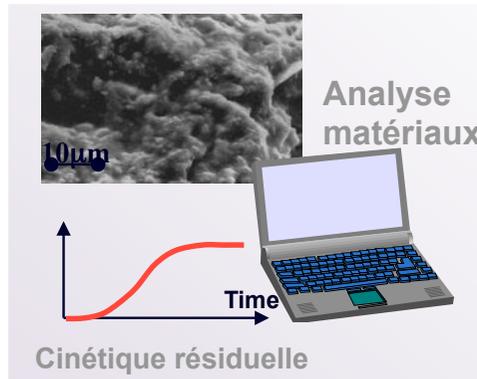


Identification par méthode inverse





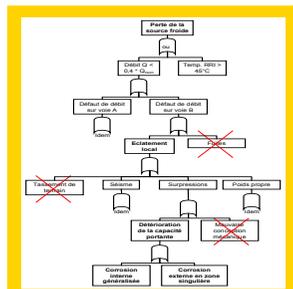
INTEGRER LES SAVOIR FAIRE POUR L' AIDE A LA DECISION



Acquérir des données

Traiter l'information

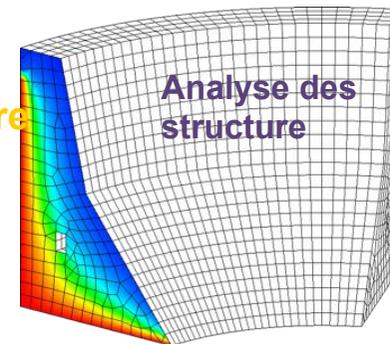
gestion du risque et actualisation,



Quantifier pour Hiérarchiser

ANALYSE DES RISQUES

Comprendre, suivre

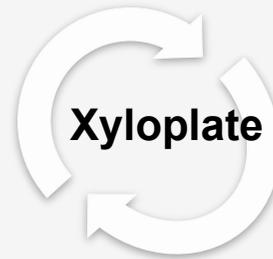




Biométrie et Mesure physique

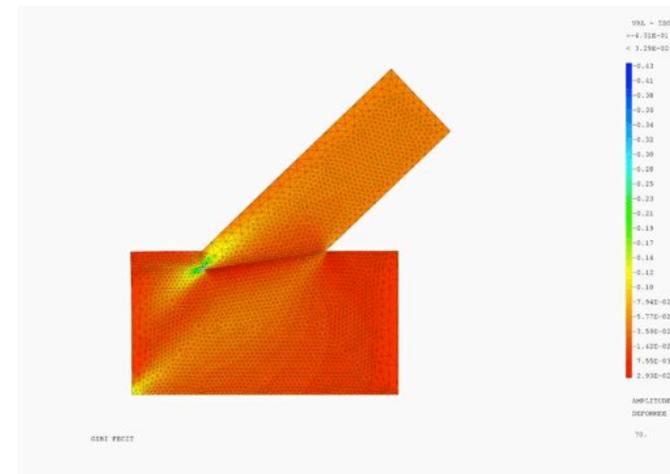
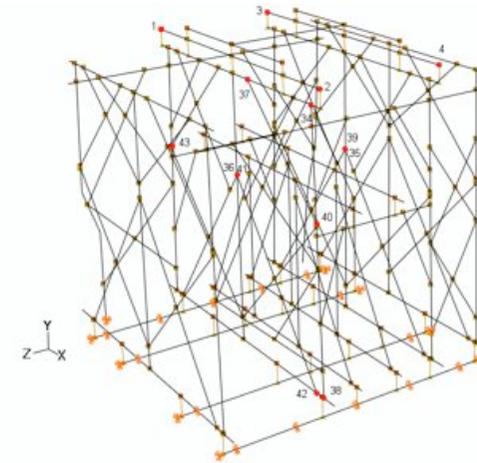
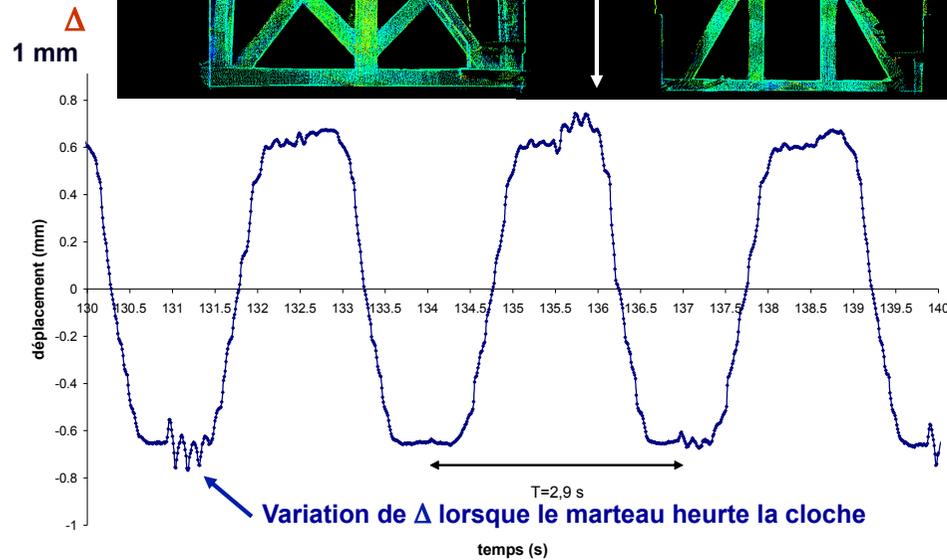
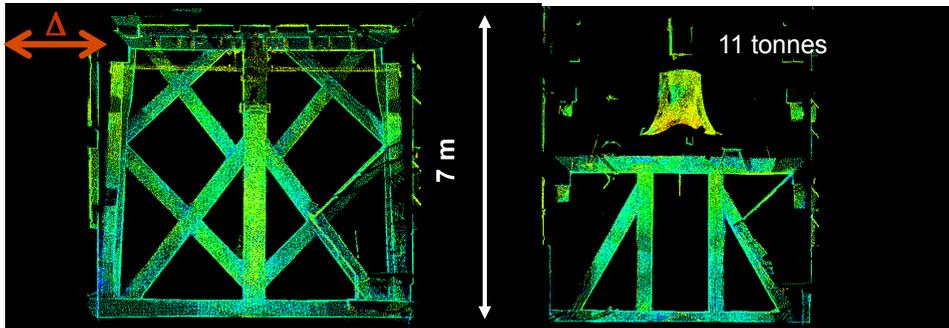
Dispositifs expérimentaux

**Caractérisation des performances
mécaniques des systèmes
complexes à base de bois :
de l'arbre à la construction**

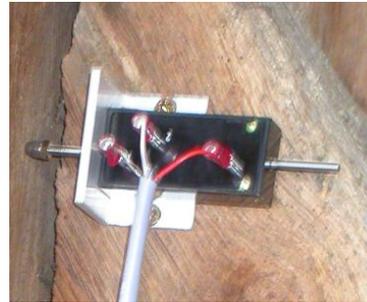


Modélisations

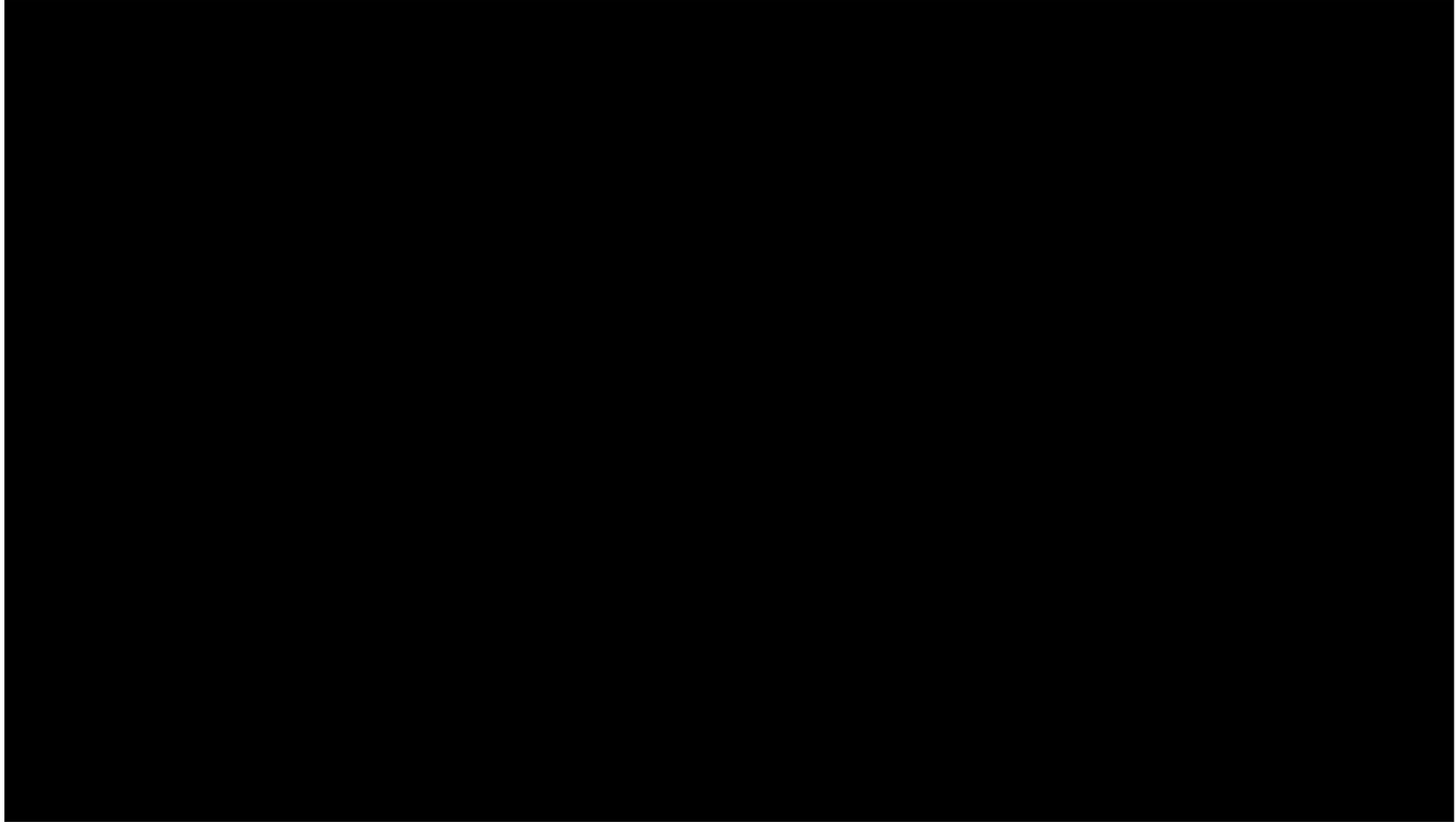
Monitoring de structures



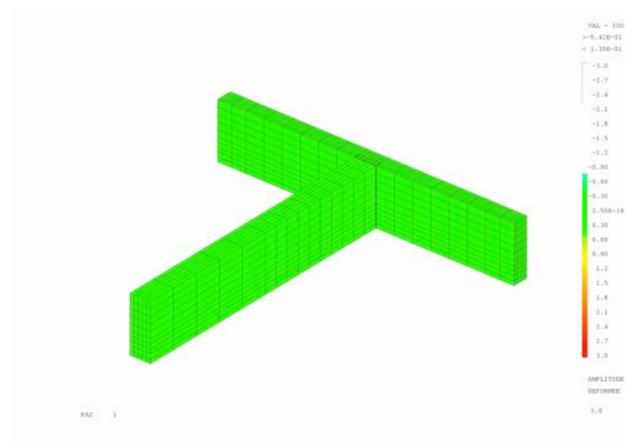
Monitoring de structures



Passerelle evento : projet ABOVE



Modélisation des assemblages traditionnels

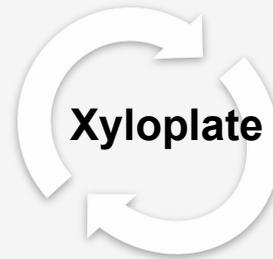




Biométrie et Mesure physique

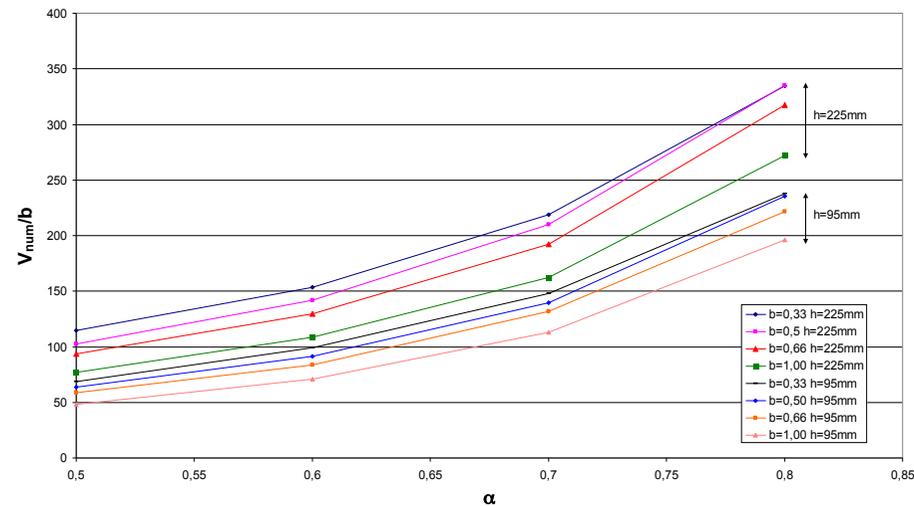
Dispositifs expérimentaux

**Caractérisation des performances
mécaniques des systèmes
complexes à base de bois :
de l'arbre à la construction**



Modélisations

Modélisation des assemblages traditionnels : approche prédictive





Philippe Galimard
jean-luc.coureau@u-bordeauxl.fr



Philippe Taris
philippe.taris@u-bordeauxl.f



Myriam Chaplain
myriam.chaplain@u-bordeauxl.fr



Jean-Luc Coureau
jean-luc.coureau@u-bordeauxl.fr



Alain Cointe
alain.cointe@u-bordeauxl.fr



Bernard Solbes
bernard.solbes@u-bordeauxl.fr



Régis Pommier
régis.pommier@u-bordeauxl.fr

...

Equipe : xyloplate



Xyloplate :

Merci de votre attention

