

## Analyse et modélisation du comportement d'assemblages collés



Jean-Yves COGNARD

Romain CREAC'HCADDEC

Laurent SOHIER

Laboratoire Brestois de Mécanique et des Systèmes  
ENSIETA / Université de Brest / ENIB



- 1 – Problématique
- 2 – Analyse des joints de type simple recouvrement
- 3 – Comparaison des résultats de deux essais (ARCAN & TAST)
- 4 – Analyse du comportement non linéaire de l'adhésif
- 5 – Proposition d'un essai TAST modifié
- 5 – Conclusions

Club CAST3M

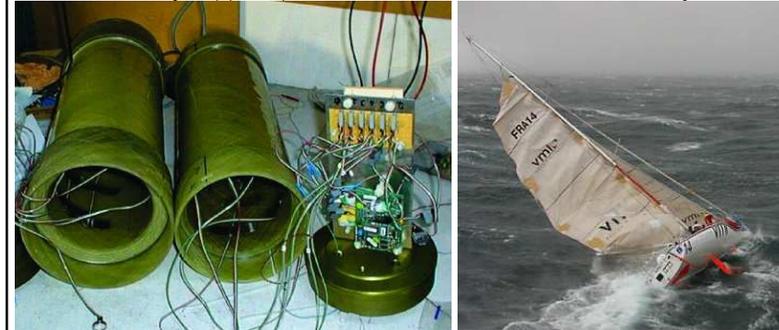
Paris

21 Novembre 2008

## Problématique

### ➤ Conditions des chantiers nautiques

- ❑ Joint épais (0,5 mm) & Grandes structures & Cuisson à faible température



- ✓ Chargement complexe de l'adhésif
- ✓ Comportement non linéaire de la colle dans l'assemblage
- ✓ Vieillesse lié au milieu marin

Club CAST3M

Paris

21 Novembre 2008

## 2 – Analyse des joints simple recouvrement

### Analyse des joints simple recouvrement

- **Eprouvette simple recouvrement**
- **Zones à forts gradients de contraintes**
- ❑ Initiation de la rupture dans l'adhésif (substrats en métal)
- **Analyse des contraintes près des zones à forts gradients**
- **Analyses asymptotiques :**
  - ❑ Influence de la géométrie locale pour l'adhésif et le substrat près du bord
  - ❑ Influence de la structure (Paramètres élastiques matériaux) & Chargements
- **Film mince d'adhésif → interactions entre les deux interfaces ?**
  - ❑ Analyse des contraintes → Calculs éléments finis précis

Club CAST3M

Paris

21 Novembre 2008

## 2 – Analyse des joints simple recouvrement

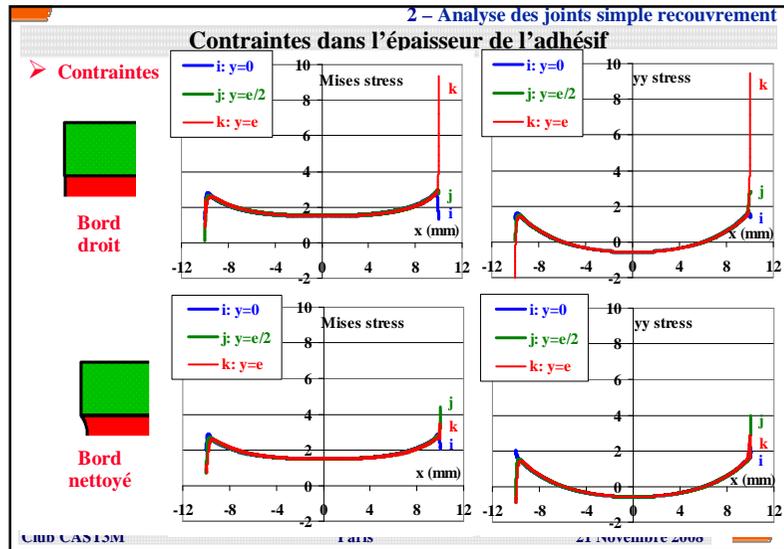
### Analyse des joints simple recouvrement – Effets de bord

- **Maillages raffinés : 40 éléments linéaires dans la 1/2 épaisseur adhésif (e = 0.2 mm)**
  - ❑ Evolution de la contrainte dans l'épaisseur de l'adhésif
  - ❑ Continuité du vecteur contrainte (interface) (formulation en déplacement)
- **Geometrie**
- **Comportement élastique**
- **Paramètres de l'étude**

Club CAST3M

Paris

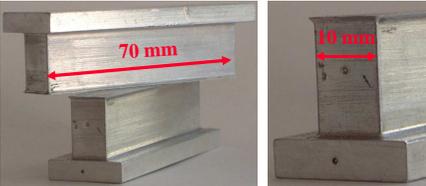
21 Novembre 2008



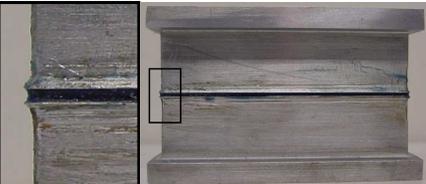
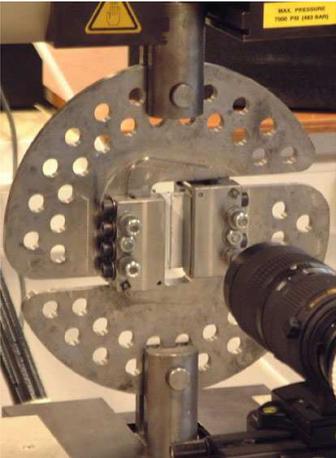
### 2 – Comparaison des résultats de deux essais

#### Dispositif ARCAN

➤ Géométrie des substrats - Becs



➤ Géométrie du joint de collage

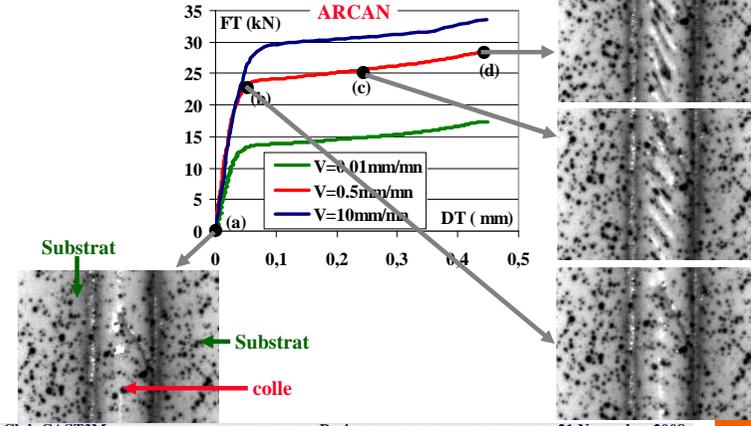



Club CAST3M Paris 21 Novembre 2008

### 2 – Comparaison des résultats de deux essais

#### Comparaisons ARCAN – TAST

➤ Essai ARCAN – Cisaillement (Colle REDUX 420)

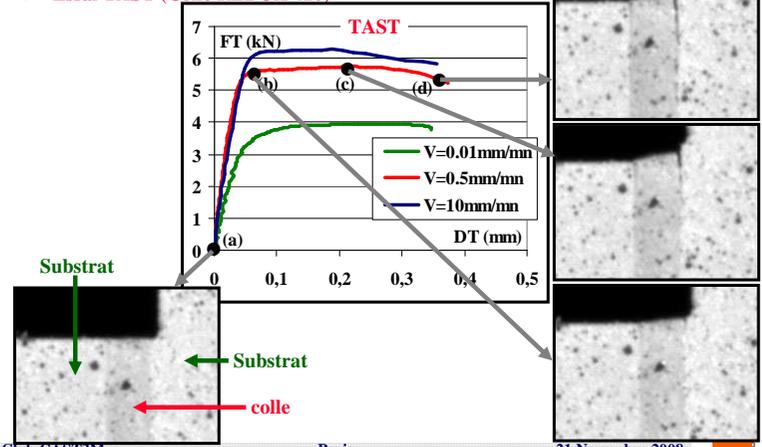


Club CAST3M Paris 21 Novembre 2008

### 2 – Comparaison des résultats de deux essais

#### Comparaisons ARCAN – TAST

➤ Essai TAST (Colle REDUX 420)

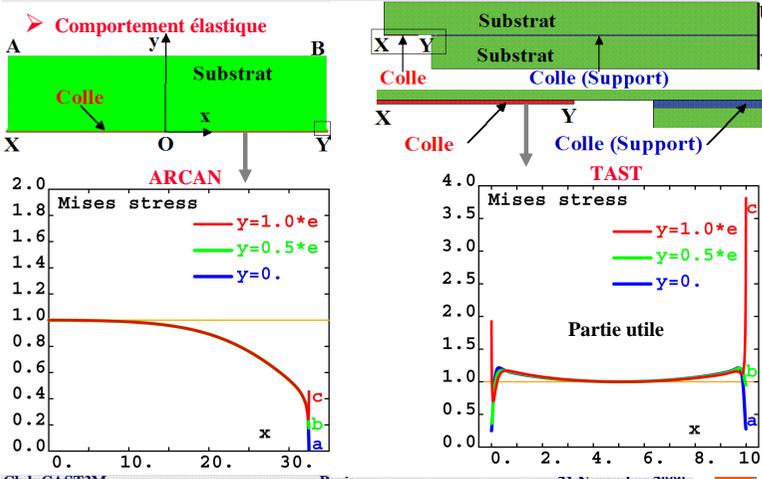


Club CAST3M Paris 21 Novembre 2008

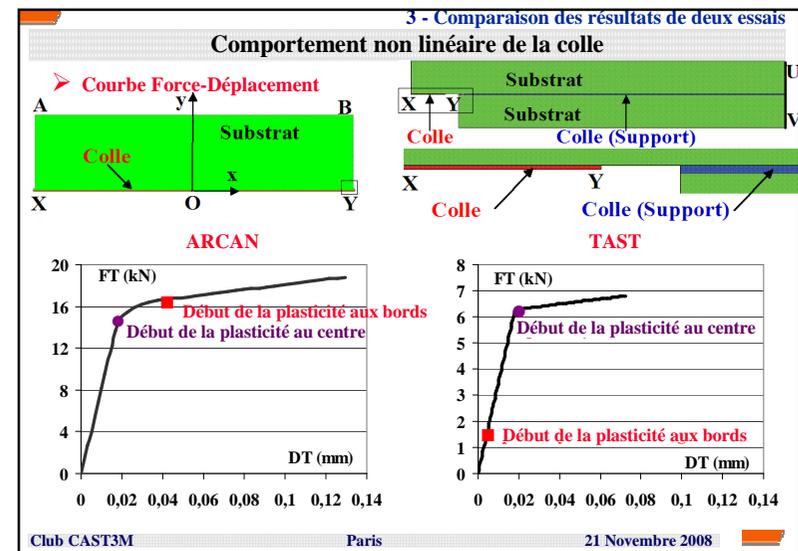
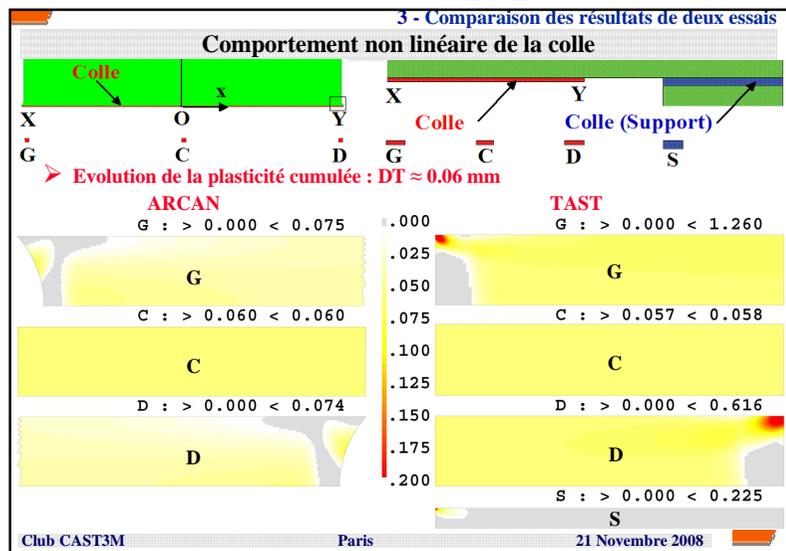
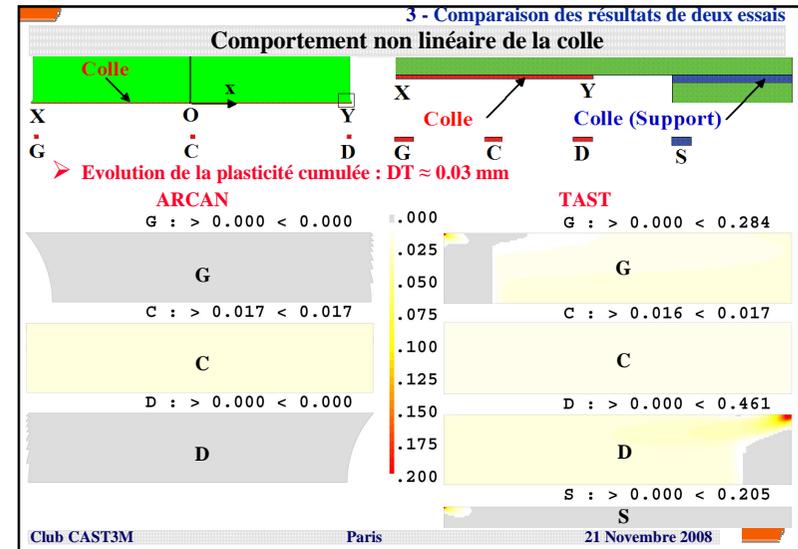
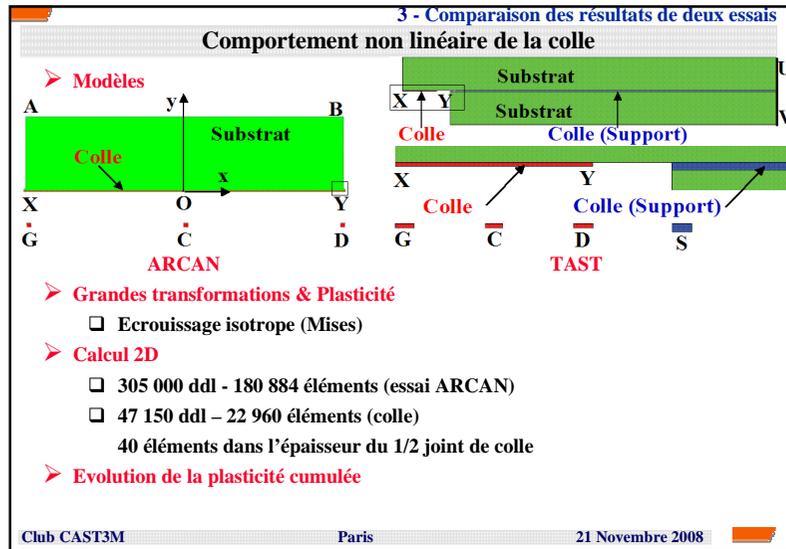
### 3 - Comparaison des résultats de deux essais

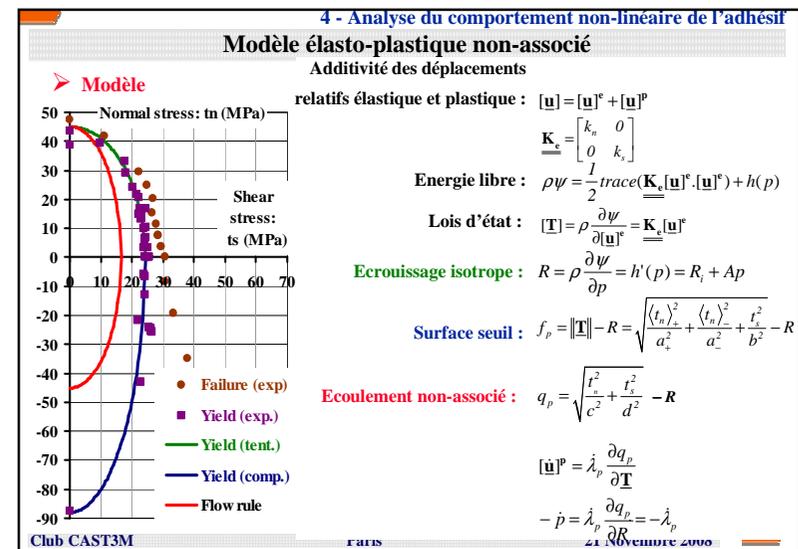
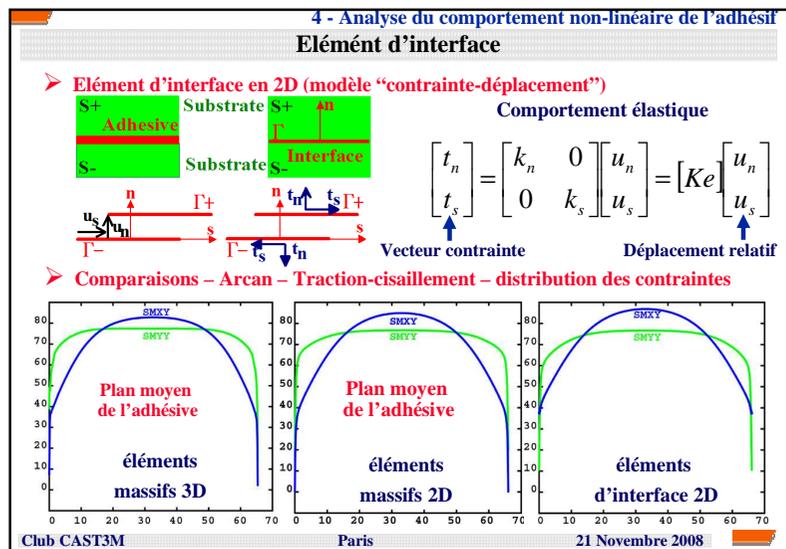
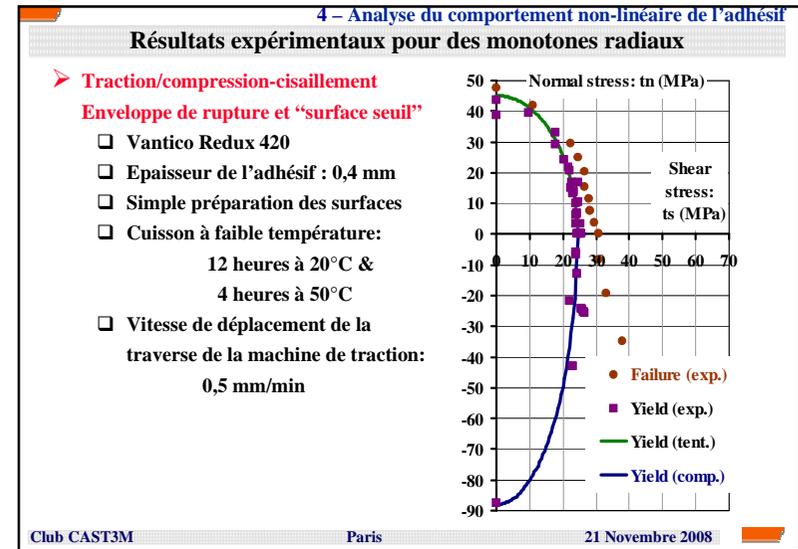
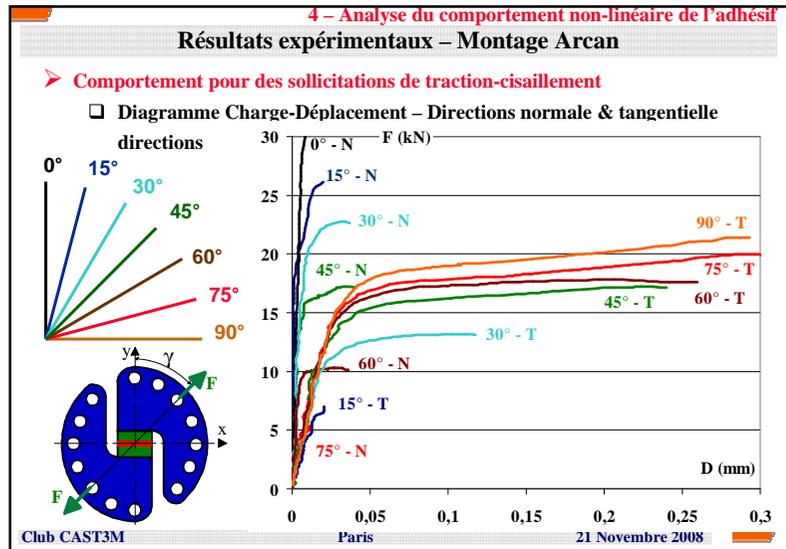
#### Effets de bord

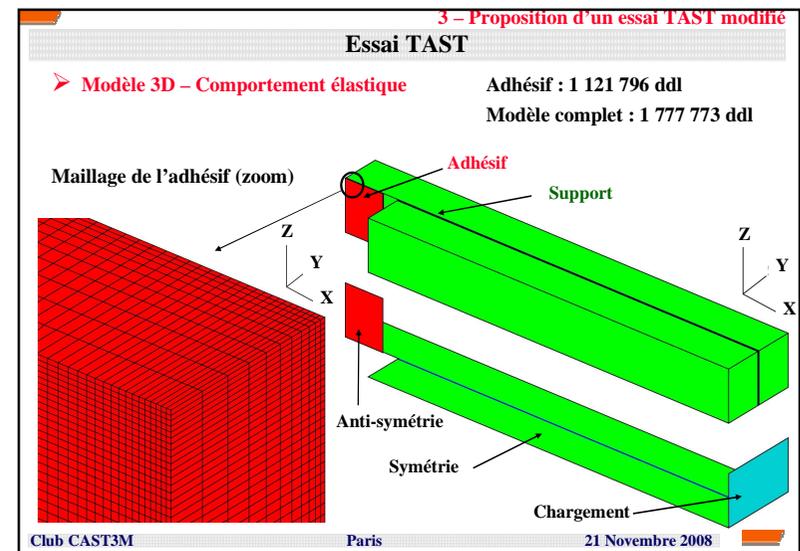
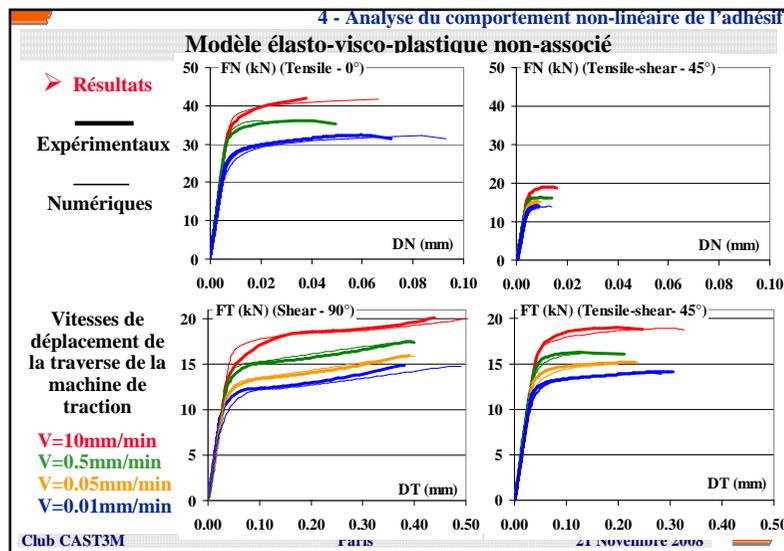
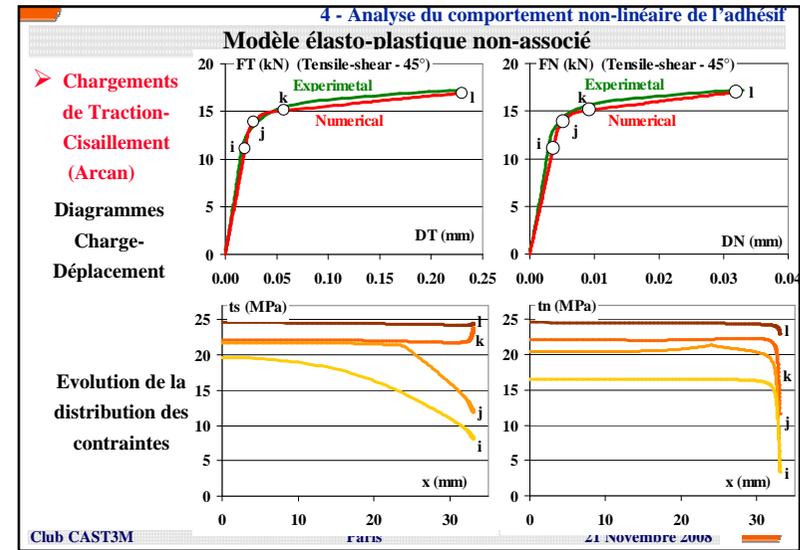
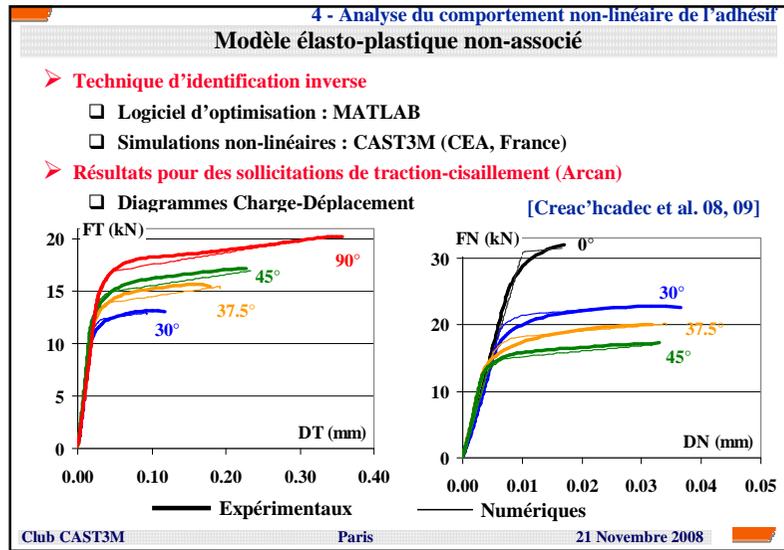
➤ Comportement élastique

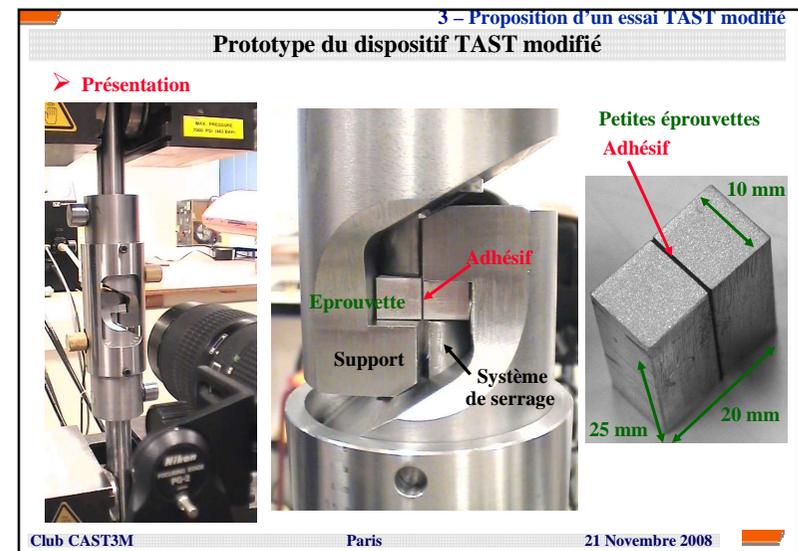
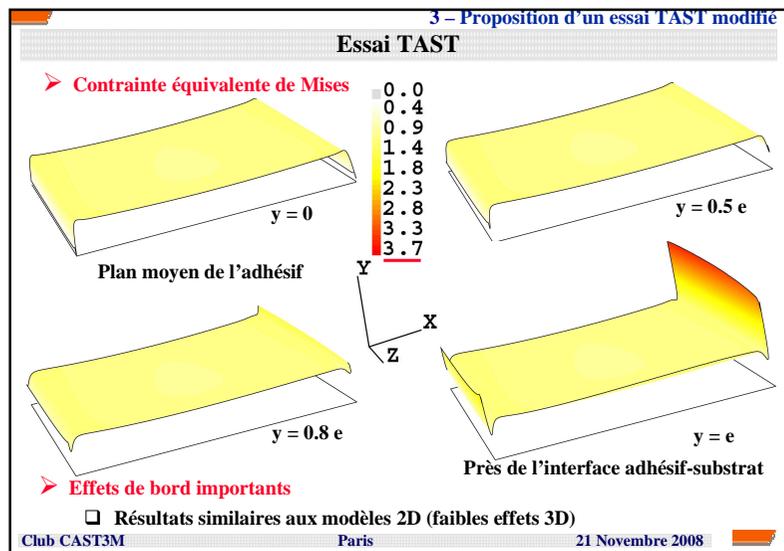
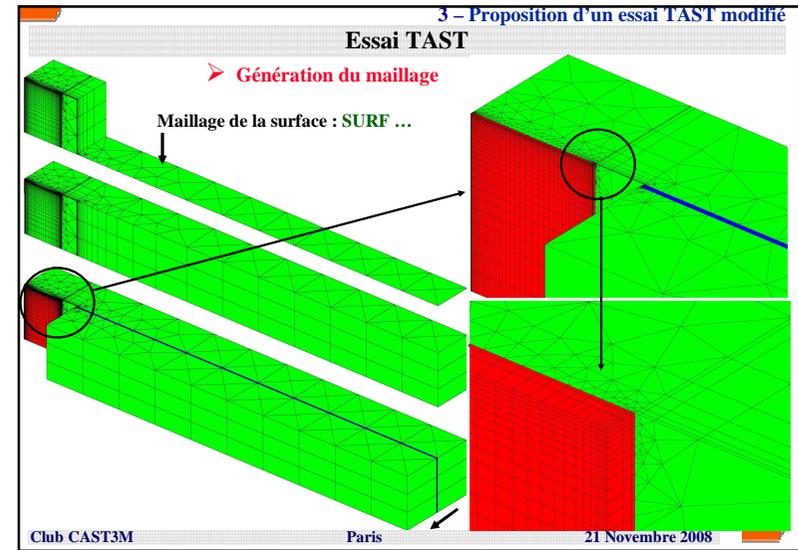
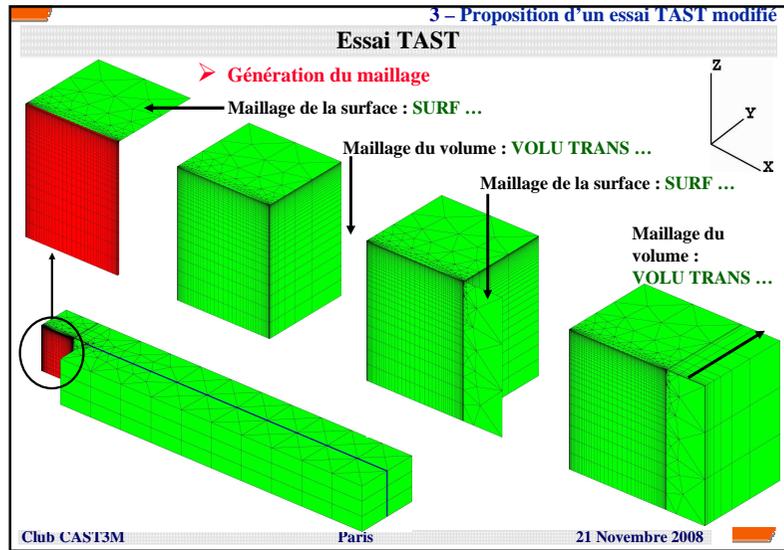


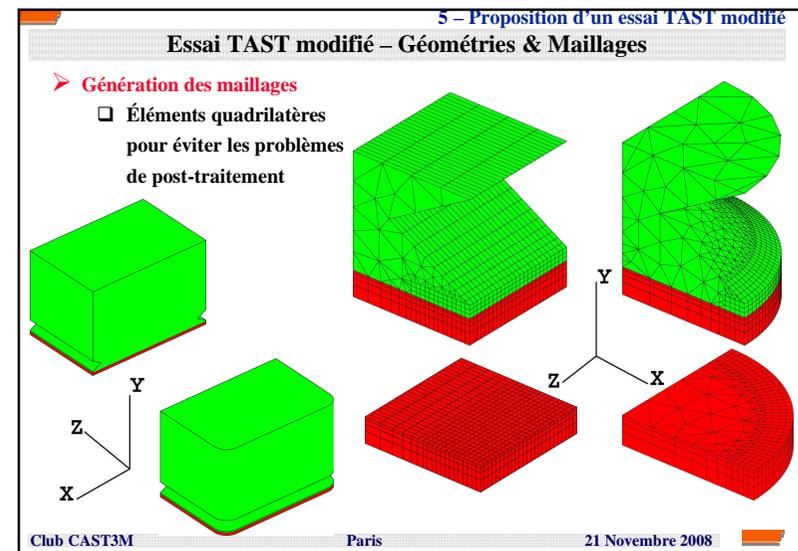
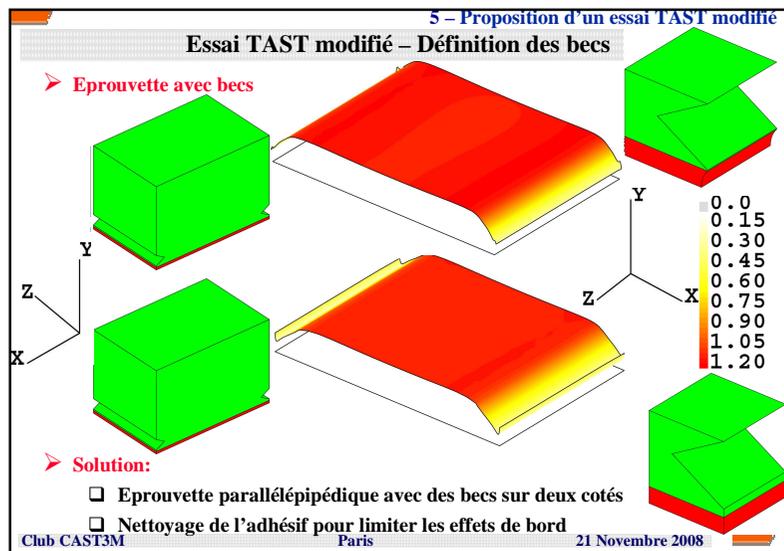
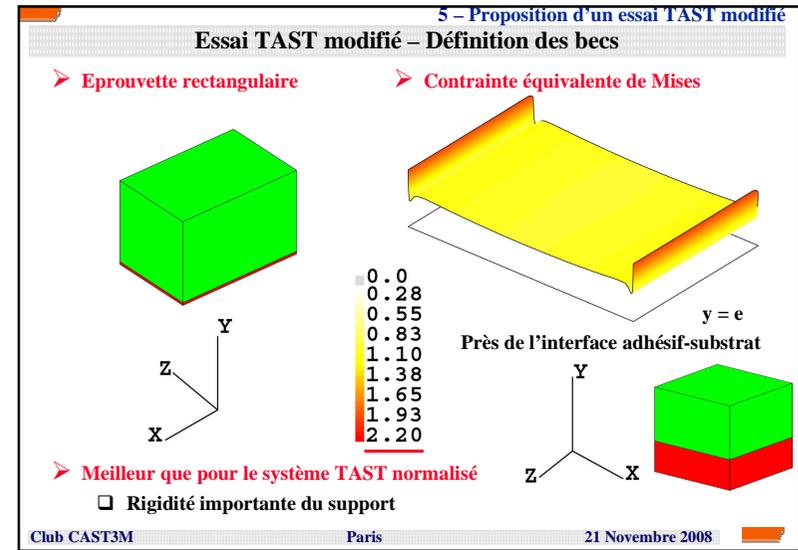
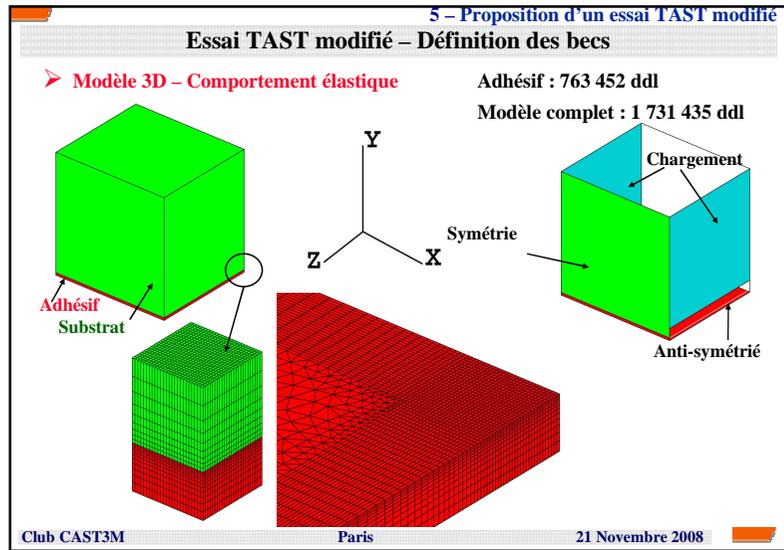
Club CAST3M Paris 21 Novembre 2008

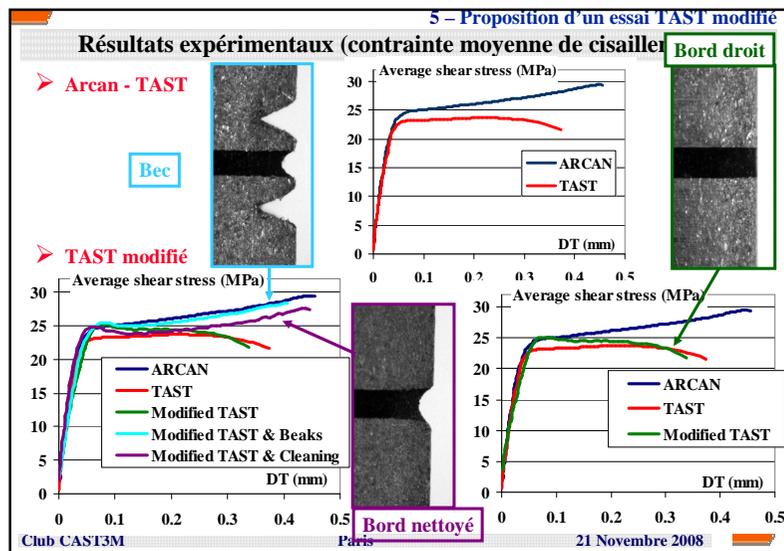
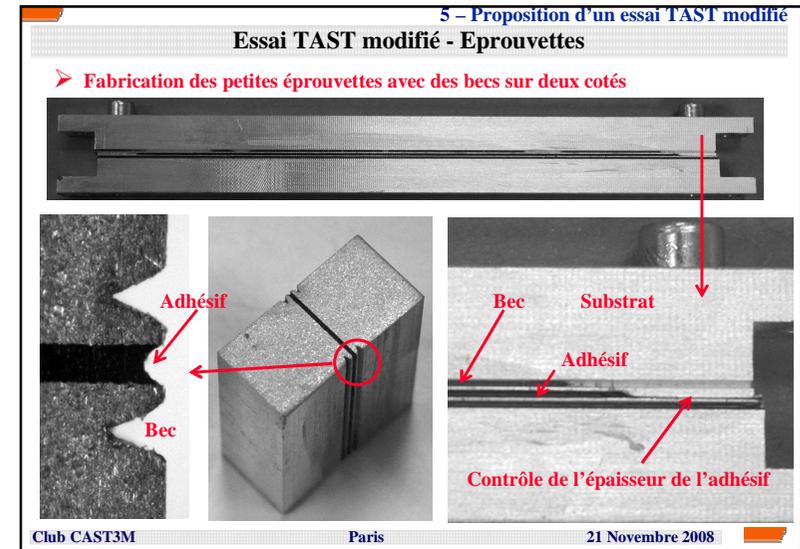
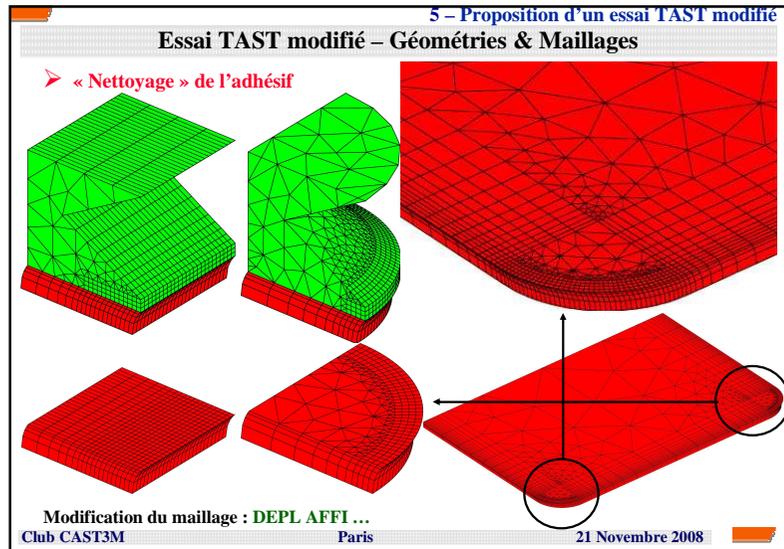












- Conclusions & Perspectives**
- **Modélisation des assemblages collés**
- ❑ Procédure expérimentale « fiable » (traction-compression/cisaillement)
  - ❑ Modèle de comportement 2D de l'adhésif dans un assemblage
- **Travaux en cours**
- ❑ Analyse de l'influence de plusieurs paramètres
  - ❑ Extension pour les assemblages collés mixtes avec composites
  - ❑ Modèles 3D (essais complémentaires)
  - ❑ Application à des structures industrielles (effets de bord)
- **CAST3M : outil d'analyse, de conception et de modélisation pour la R&D**
- ❑ Géométrie paramétrée (influence de paramètres de conception)
  - ❑ Maillages paramétrés (taille des éléments & déformation des maillages)
  - ❑ Outils de post-traitement (procédures)
  - ❑ Solveur parallèle pour les problèmes linéaire et non-linéaire de grande taille
- Club CAST3M Paris 21 Novembre 2008