



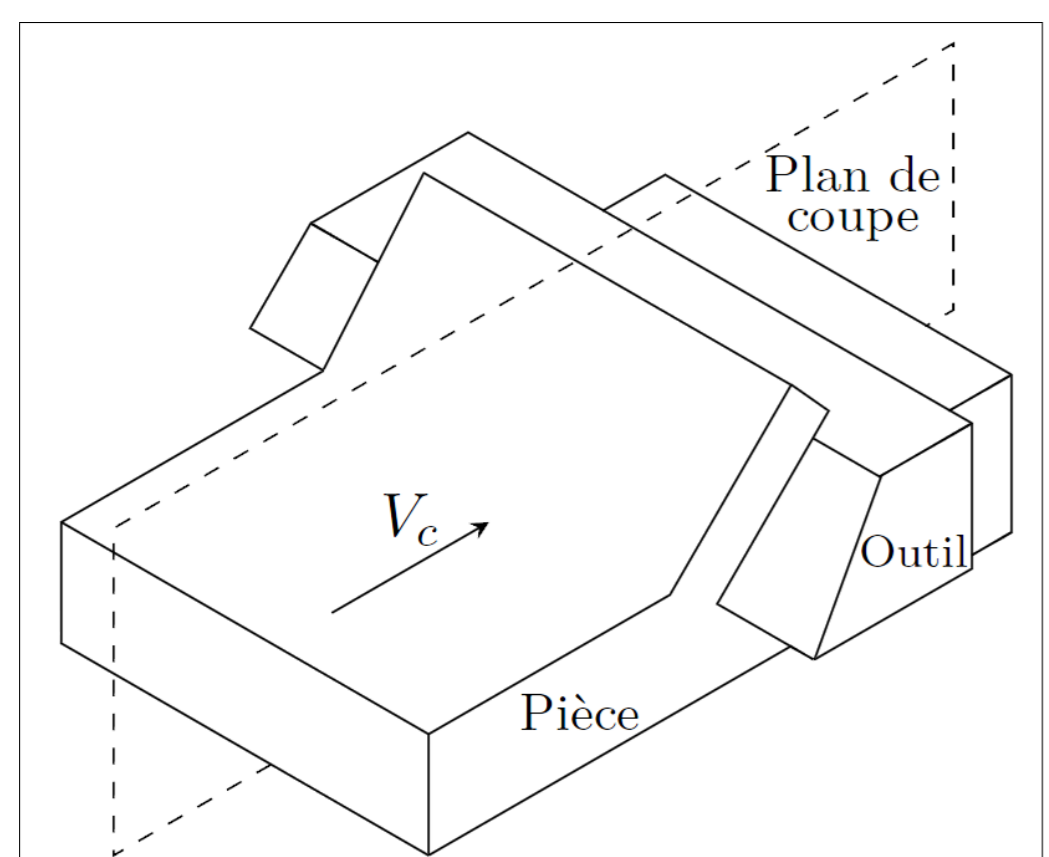
Simulation de la formation d'un copeau dentelé de Ti6Al4V en coupe orthogonale par la méthode aux éléments finis

Objectifs

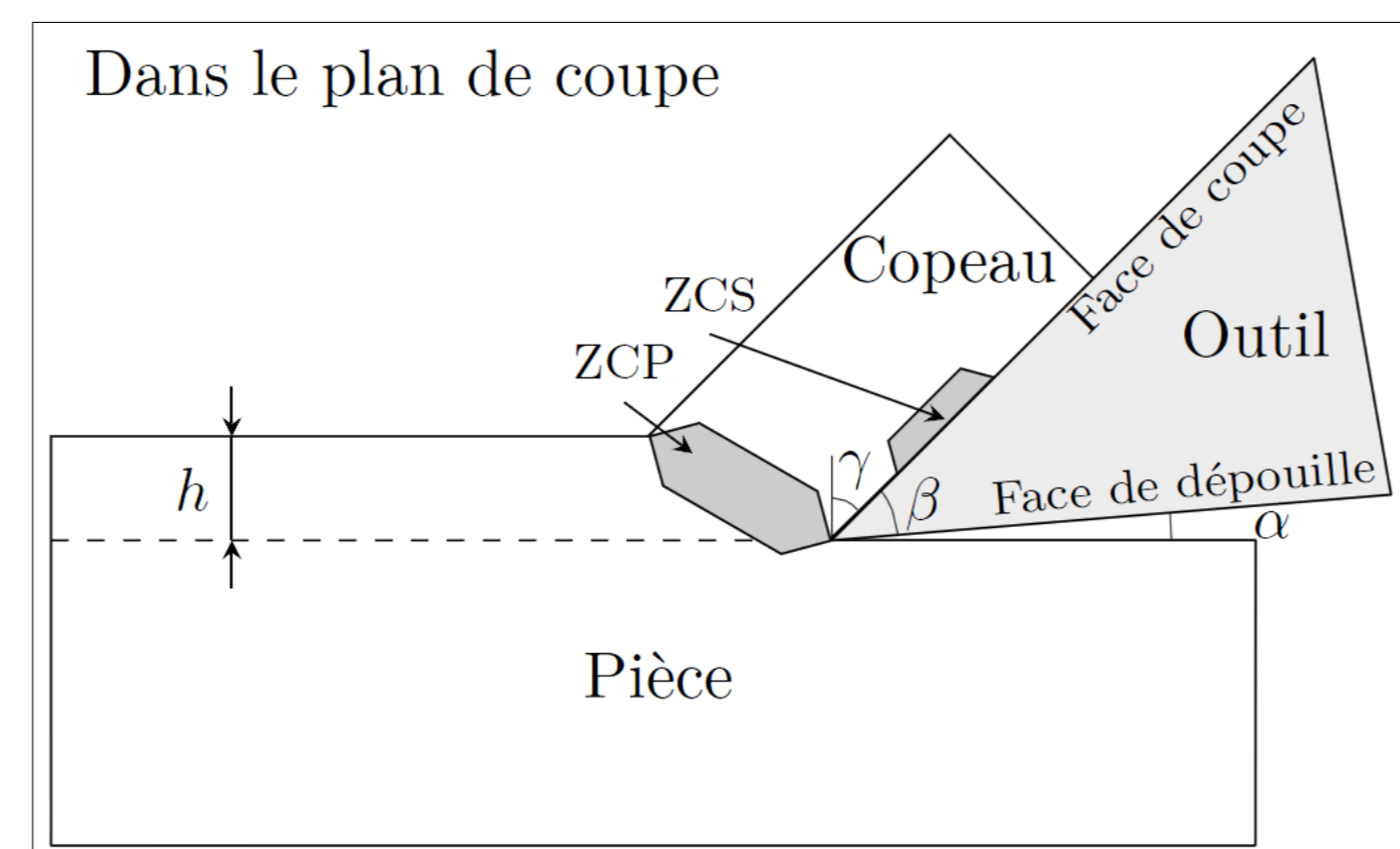
- ◆ Production d'un copeau dentelé morphologiquement proche de celui obtenu expérimentalement.
- ◆ Respect de la physique des phénomènes.
- ◆ Pas d'artifice numérique.

Modélisation numérique du processus de coupe

- ◆ Cas simplifié de la coupe orthogonale :
 - ◆ Outil = dièdre.
 - ◆ Arête de coupe perpendiculaire à la vitesse de coupe.
- ◆ Coupe orthogonale 2D : dans un plan perpendiculaire à l'arête de coupe.
- ◆ État plan de déformation : largeur de coupe \gg profondeur de coupe.
- ◆ ZCP et ZCS : $1 < \varepsilon < 6$ et $10^4 \text{ s}^{-1} < \dot{\varepsilon} < 10^7 \text{ s}^{-1}$

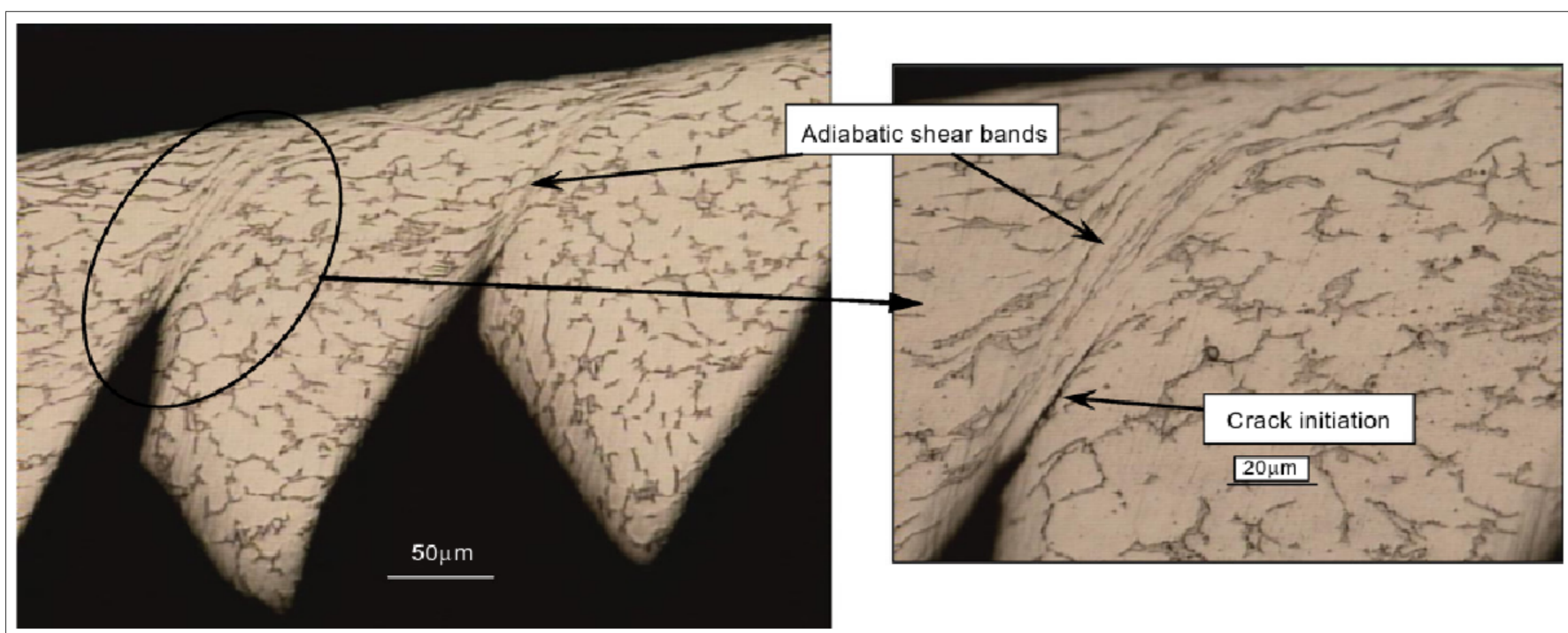


Représentation schématique de la coupe orthogonale



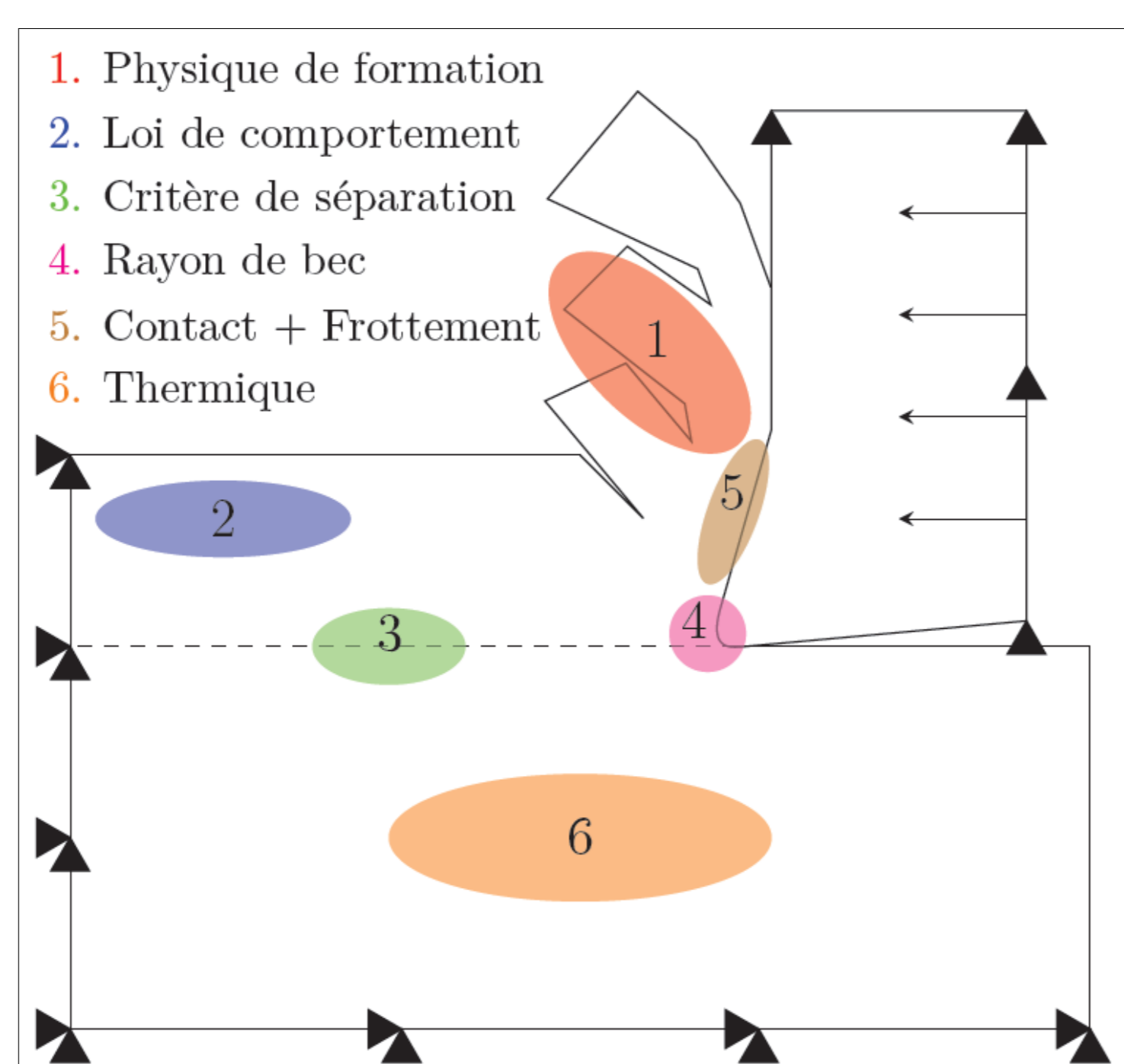
Grandes caractéristiques de la coupe orthogonale et principales zones de sollicitation

- ◆ Particularité du **Ti6Al4V** : formation d'un copeau dentelé \Rightarrow à reproduire !
 - ◆ En conservant la physique des phénomènes.
 - ◆ Sans introduire d'artifice numérique.
- ◆ Formation par bande de cisaillement et propagation de fissures.

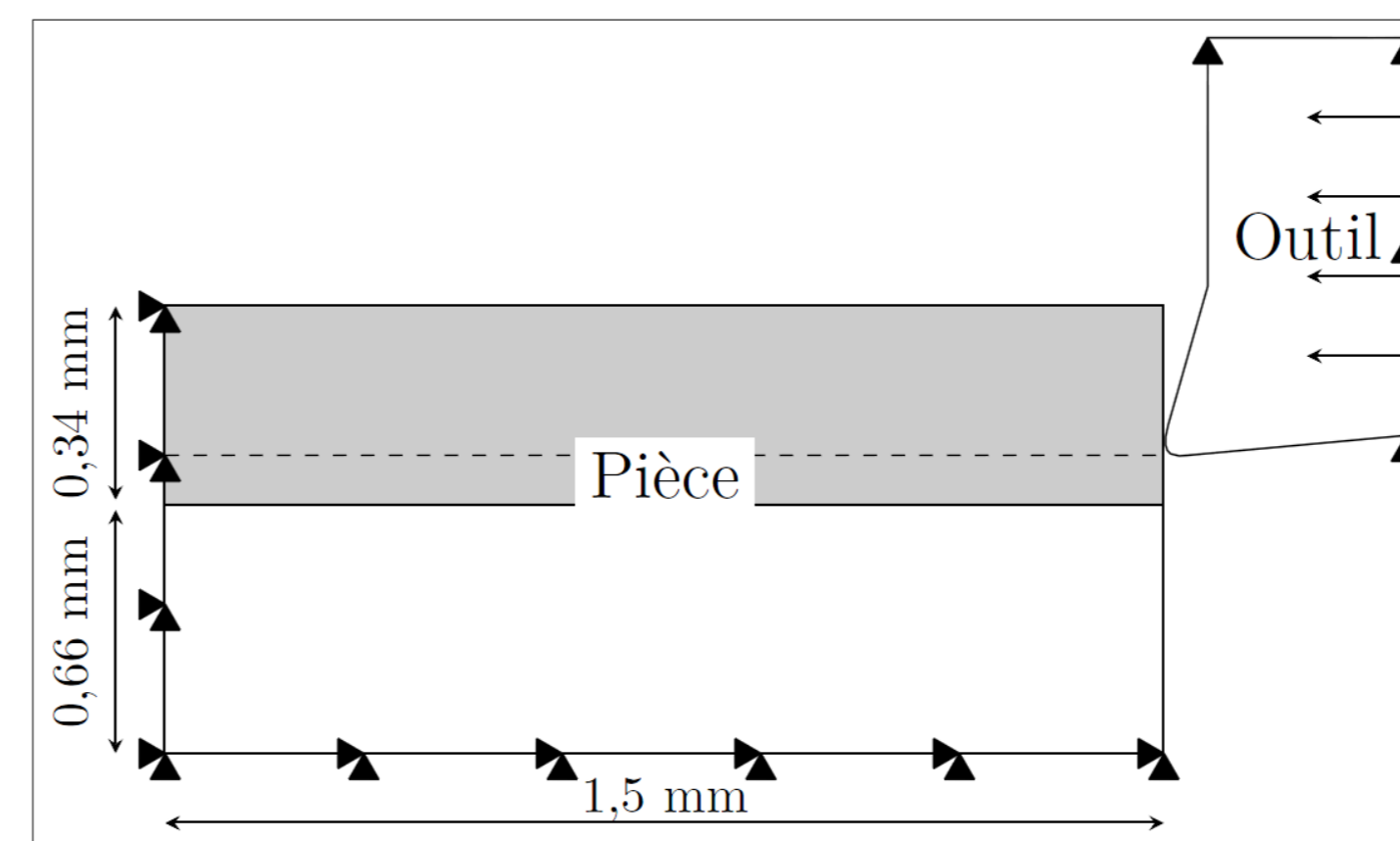


Copeau dentelé de Ti6Al4V obtenu par cisaillement adiabatique et propagation de fissures [Cala2007]

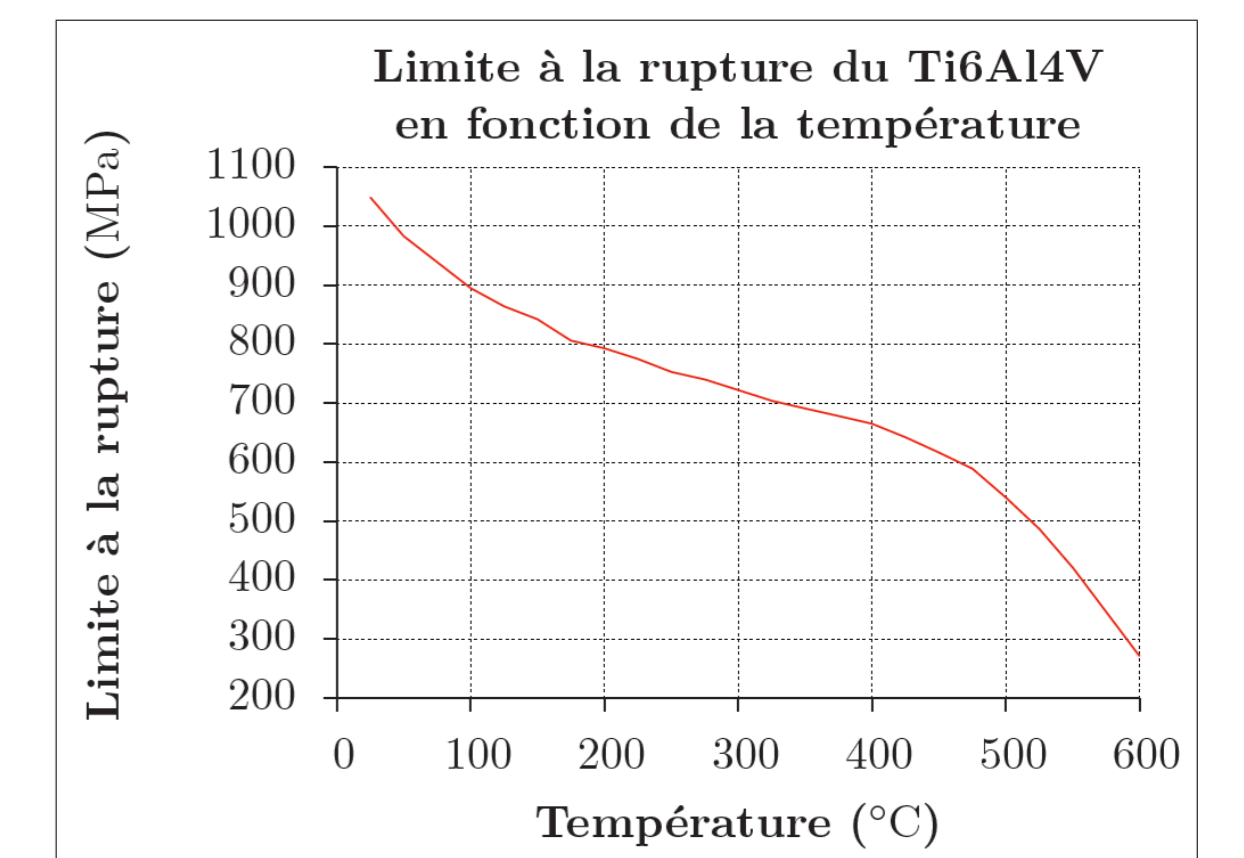
Formation d'un copeau dentelé par la méthode aux éléments finis avec Abaqus



Points importants de la modélisation aux éléments finis



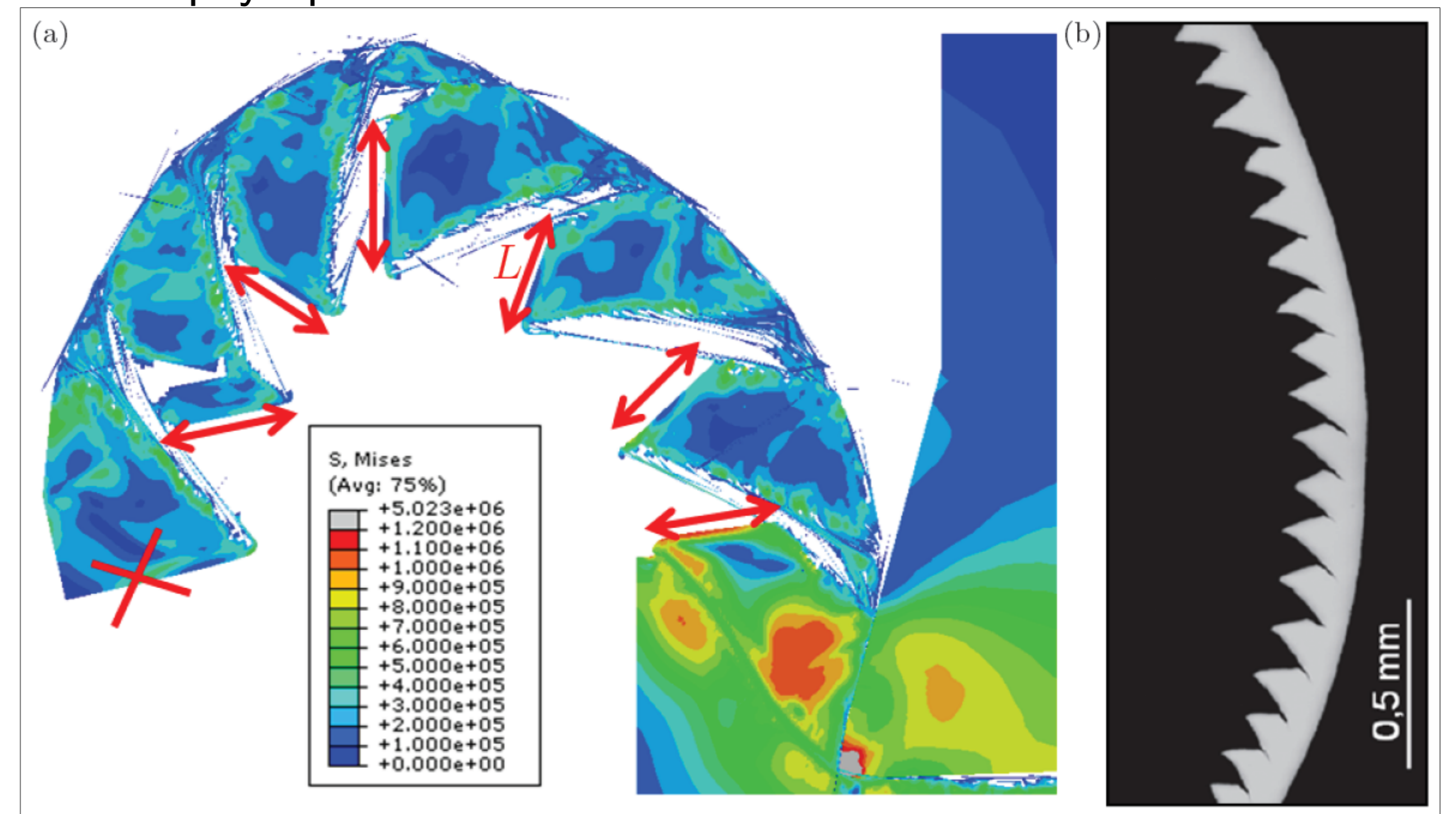
Conditions aux limites et caractéristiques géométriques



Critère de séparation du copeau

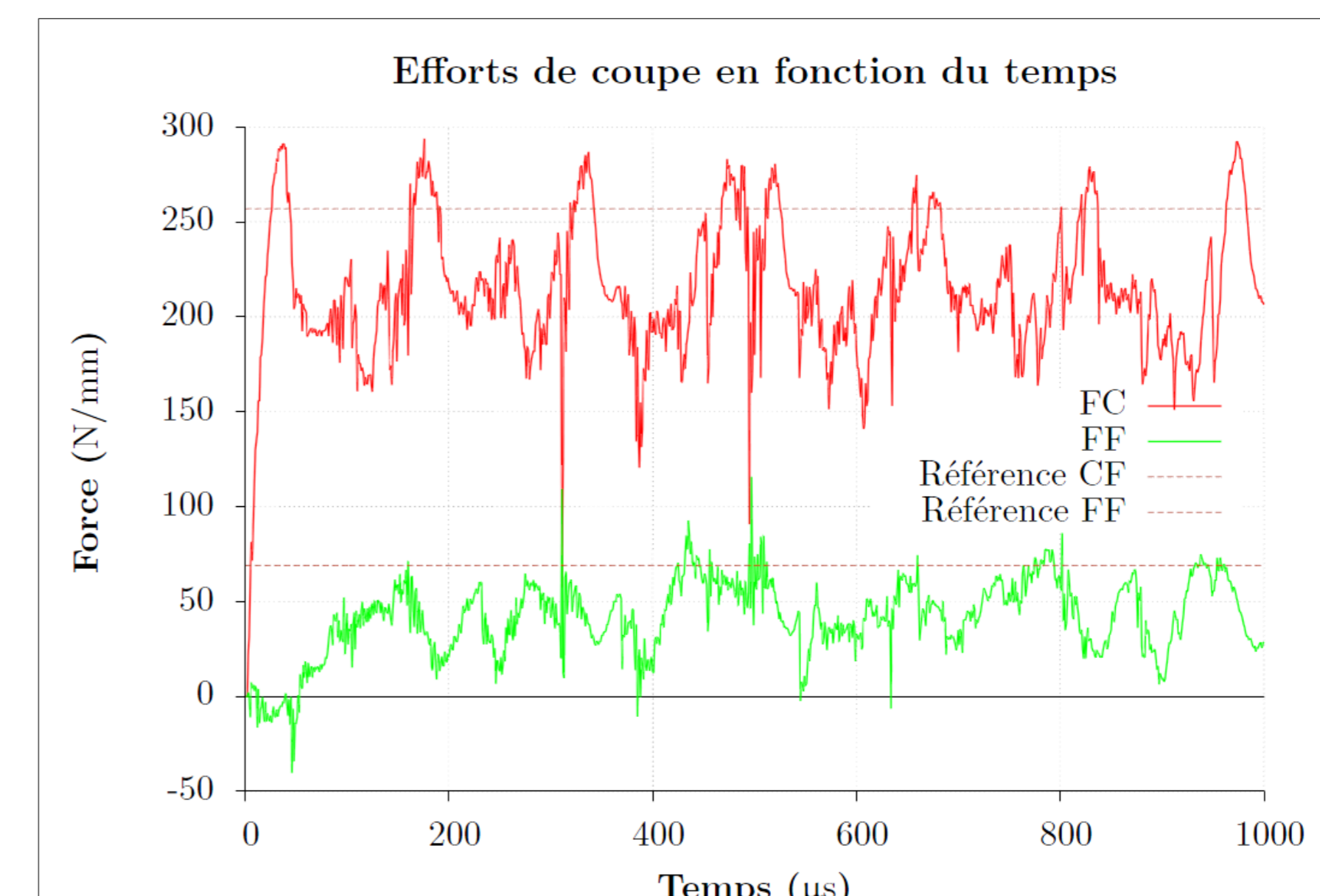
Résultats

- ◆ Morphologie proche de la référence ($\approx 20\%$ d'écart sur L).
- ◆ Reproduit la physique de formation des dents.



Copeau (a) simulé (contraintes de Von Mises (10^3 Pa)) et (b) de référence [Sun2009]

- ◆ Niveaux moyens proches ($\approx 15\%$ et 33% d'écart) + Allure cyclique des efforts.
- ◆ FC corrélée à la formation des dents.
- ◆ Fréquences de formation des dents proches.



Efforts de coupe (FC) et d'avance (FF) en fonction du temps

Conclusions – Perspectives

- ◆ Modèle prédictif pour la simulation de la coupe orthogonale.
- ◆ Validation expérimentale à venir.
- ◆ Base pour tenir compte de l'hétérogénéité du Ti6Al4V.
- ◆ Évolution de la macro- à la micro-coupe.