

EVEREST ET CODE_ASTER : UN COUPLE AU SERVICE DU CALCUL DU RENFORCEMENT DES PYLONES

Une étude qui met en évidence les potentialités de prévision de ruine des structures treillis

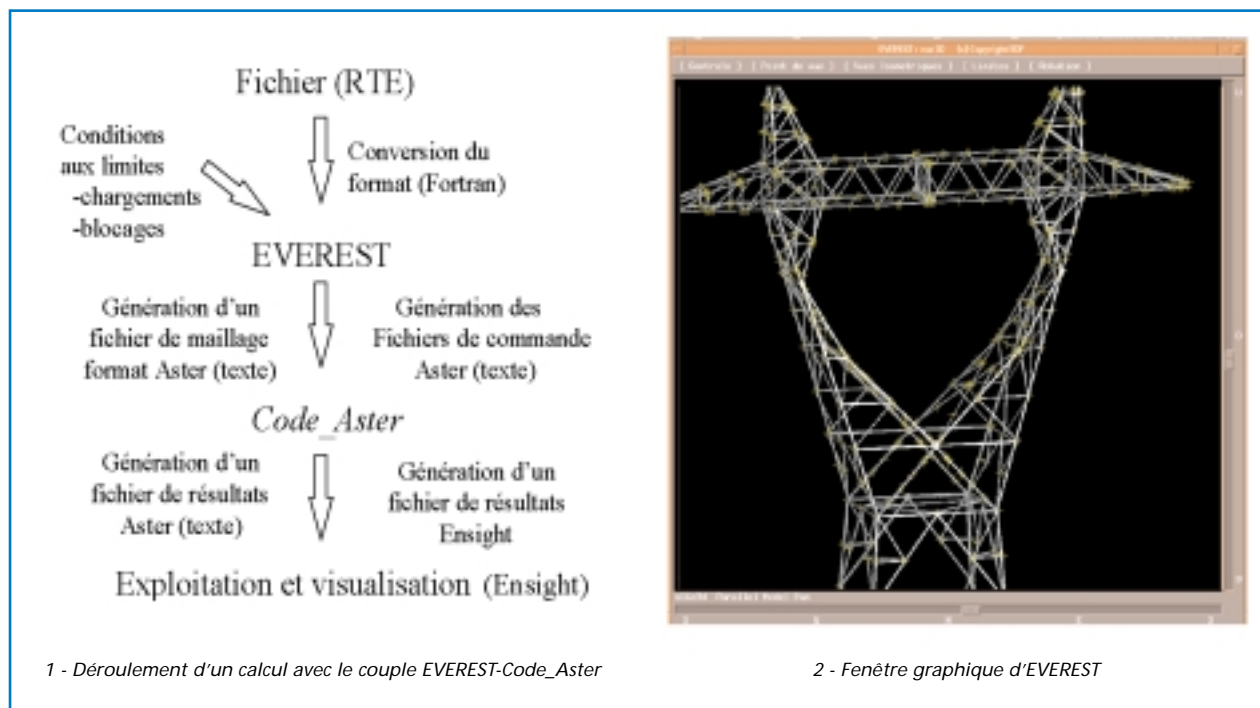
Clément Buvat, Hervé Ducloux, Jean-Luc Fléjou (EDF R&D, Département TESE)

Cette étude rentre dans le cadre du renforcement des lignes électriques suite à la tempête de décembre 1999. La réglementation concernant les pressions de vent a changé, celles-ci passent de 480 Pa à 570 Pa. Pour répondre à ces nouvelles valeurs et dans un souci de fiabiliser le réseau, certains types de pylônes doivent être renforcés. Ceux de la famille Nappe 47 ont été les premiers à être re-vérifiés. La validation des renforcements est réalisée par l'essai du pylône à la station EDF-R&D de Sens (Yonne) et par des simulations numériques avec le *Code_Aster*. Cette double étude, numérique et expérimentale, doit permettre à terme la validation de ces renforcements par des études numériques seules.

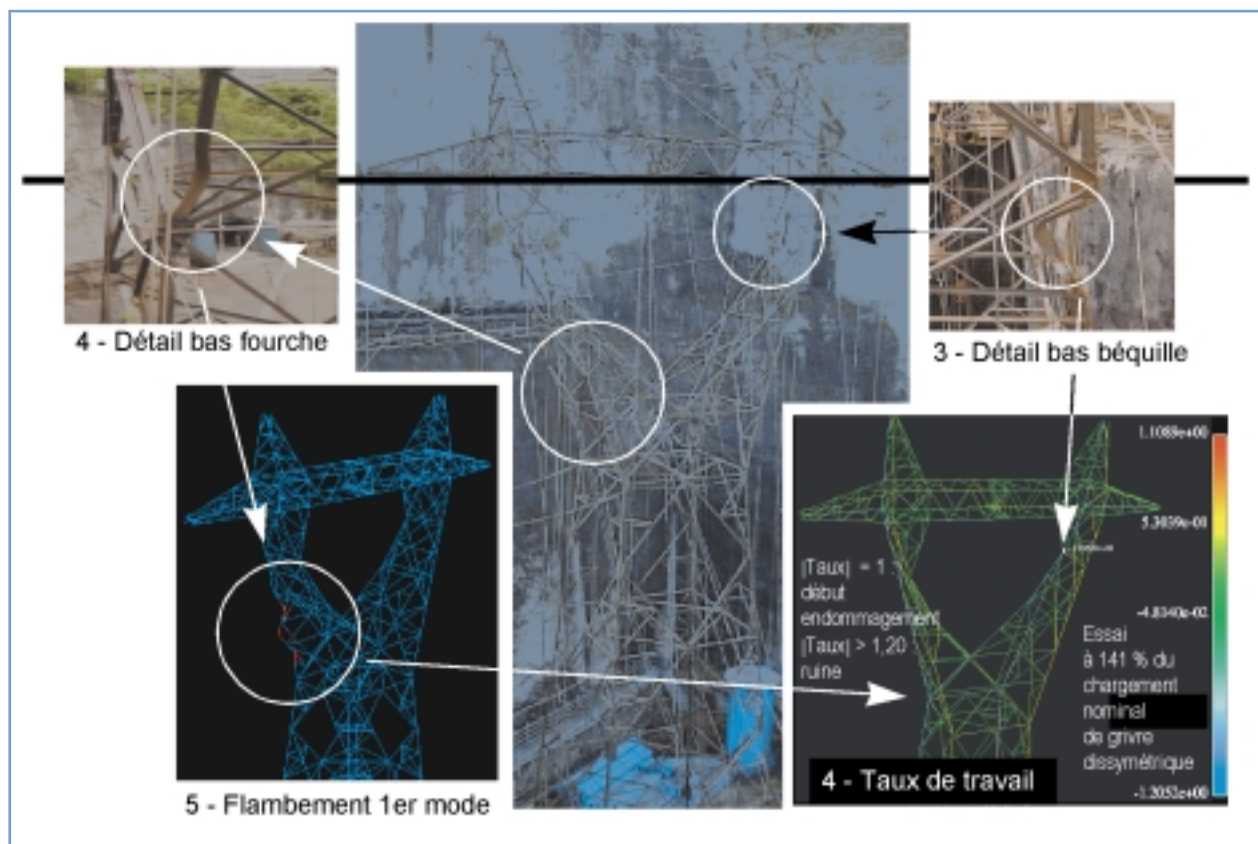
Les outils utilisés sont EVEREST (Evaluation et VERification de la RESistance des Structures Treillis) (1) et le *Code_Aster*. EVEREST, interface spécifique

développée pour les pylônes (2), génère les fichiers nécessaires au *Code_Aster* à partir de la géométrie de la structure treillis : le maillage ainsi que les modèles éléments finis, l'affectation des caractéristiques mécaniques et la traduction des chargements.

Les cornières, modélisées par des poutres droites de Timoshenko avec gauchissement sont pourvues d'un comportement élasto-plastique avec écrouissage non linéaire. Les assemblages, tels que les goussets et/ou boulons, font l'objet d'une modélisation par des éléments discrets. Les simulations avec les chargements expérimentaux ont permis d'obtenir la charge, le lieu, et les modes de ruine avant essais.



Recherche
& Développement



Les tests ont eu lieu en mai 2001 sous des hypothèses de chargement de givre dissymétrique et de vent, sans kit de renforcement puis avec ce kit jusqu'à la rupture. Celle-ci est intervenue entre 140 % et 145 % de la charge de givre dissymétrique, au bas de la béquille ainsi qu'au bas de la fourche. Détails photos (3) et (4). La figure (4) (visualisation par Ensight) montre la répartition dans le pylône du taux de travail prévu par le *Code_Aster* à 141 % de la charge nominale sous sollicitation de givre dissymétrique. Le taux maximum (-1,20) se situait au bas de la béquille. La rupture lors de l'essai semble s'être initiée à cet endroit avant d'entraîner un flambement au bas de la fourche (Photo (4), taux de travail égal à -0.92), correspondant au

premier mode de flambement calculé par le *Code_Aster* (5).

Les valeurs obtenues par les jauges de déformations permettent de mesurer l'effort normal et les moments fléchissants dans les cornières jaugées et de les comparer aux efforts obtenus avec *Code_Aster*.

Cette étude met donc en évidence les potentialités de prévision de ruine des structure treillis avec le couple EVEREST-*Code_Aster*. Elle démontre aussi le besoin d'améliorer la modélisation des assemblages boulonnés dont l'influence sur les modes et charges de flambement est très importante.