

Application de l'essai « Disk-shaped Compact Tension » pour la caractérisation à rupture de comprimés pharmaceutiques

B. Croquelois^{a*}, J-B. Kopp^b, J. Girardot^b, S. Morel^a, P. Tchoreloff^a, V. Mazel^a

a. Univ. Bordeaux, CNRS, I2M Bordeaux, 351 cours de la Libération, F-33400 Talence, France

b. Arts et Metiers ParisTech, CNRS, I2M Bordeaux, Esplanade des Arts et Métiers, F-33405 Talence Cedex, France

* Auteur correspondant à: I2M, Univ. Bordeaux, 146 rue Léo Saignat, F-33000, Bordeaux, France.

e-mail : benjamin.croquelois@u-bordeaux.fr

MOTS CLES : Comprimé pharmaceutique ; Rupture ; DCT ; Taux de restitution d'énergie

RESUME :

Le comprimé est la forme pharmaceutique la plus répandue. Comme tout produit pharmaceutique, il doit remplir un certain nombre d'exigences. Parmi elles, la résistance mécanique joue un rôle important, car elle garantit l'intégrité du comprimé de l'éjection de la presse à la dispensation au patient. La pratique courante dans le domaine pharmaceutique, consiste à utiliser le test de compression diamétrale pour calculer la résistance à la traction [1]. Néanmoins, compte tenu des problèmes inhérents à la géométrie de ce test, il ne sera pas nécessairement possible de dissocier la réponse du matériau de celle de la structure. Pour estimer plus finement l'énergie de rupture minimale nécessaire à l'amorçage et la propagation de la fissure en régime quasi-statique, une géométrie d'essai plus appropriée [2] est proposée: le « Disk-shaped Compact Tension test » (DCT).

À partir des cycles de charge-décharge appliqués à des comprimés soumis à un essai DCT, nous avons pu montrer que le concept de mécanique élastique linéaire de la rupture équivalente (M.E.L.R. eq), généralement utilisé pour les matériaux quasi-fragiles [3], peut être appliqué avec succès au comportement à la rupture, en mode I, de comprimés pharmaceutiques. Dans le cadre de la MELR eq, le comportement d'un comprimé à rupture quasi-fragile conduit à une courbe de résistance à la rupture (courbe-R) qui est exprimée en fonction de la longueur de fissure élastique linéaire équivalente. Cette longueur de fissure équivalente est obtenue par simulation numérique à partir de la variation des raideurs obtenue expérimentalement. Ainsi, il est possible d'estimer de manière plus précise le taux de restitution d'énergie critique du matériau.

REFERENCES

[1] V. Mazel et al., Reevaluation of the diametral compression test for tablets using flattened disc geometry, *International Journal of Pharmaceutics*, 513 (2016) 669–677.

[2] T.L. Anderson, *Fracture Mechanics: Fundamentals and Applications*, Taylor & Francis, third ed., Boca Raton, 2005.

[3] S. Morel et al., Bilinear softening parameters and equivalent LFM R-curve in quasibrittle failure, *International Journal of Solids and Structures*, 47 (2010) 837–850.