

■ Suite à la communication de M. Reboud

M. Chincholle

C'est un travail très intéressant. Pensez-vous pouvoir en tirer une technique de mesure de la vitesse d'érosion de cavitation ?

Réponse

Le modèle que nous avons développé ne permet pas de traiter de l'arrachement de matière, si bien qu'il est limité à la phase d'incubation de l'érosion de cavitation et ne donne pas accès directement à une estimation de la vitesse d'érosion. Il doit plutôt être considéré de ce point de vue comme complémentaire de modèles phénoménologiques de la phase de perte de masse de l'érosion, comme celui proposé par exemple par le professeur Karimi.

Réponse à une question de M. Karimi

Le modèle de comportement du solide ne permet pas de prendre en compte les phénomènes de fissuration du matériau. Il est de ce fait mieux adapté aux matériaux ductiles que fragiles. En tout état de cause, il me semble que la très faible taille du domaine concerné par un impact de cavitation ($>0,001 \text{ mm}^3$) et les très grandes vitesses de déformation mises en jeu ($>10^4 \text{ s}^{-1}$) rendent la description des phénomènes de rupture très incertaine.

■ Suite à la communication de Melle Filali

Mme Fortes Patella

J'aimerais avoir des précisions sur les essais de répétabilité du Cavermod et une comparaison entre la taille des trous et la taille du capteur de pression utilisé.

Réponse

Le caractère de répétabilité doit être jugé différemment selon l'aspect du phénomène. On peut considérer que l'évolution du tourbillon de vapeur lors de la première implosion est bien répétable. Pour ce qui est des marques d'érosion, dans le cas du tourbillon long, la répétabilité doit être comprise en un sens statistique ; dans le cas du tourbillon court, le marquage externe du trou unique est bien répétable. Enfin, la mesure des forces par les divers capteurs montre une bonne répétabilité, les écarts-types étant très réduits. Dans le cas du tourbillon court, le diamètre du trou (unique) est de l'ordre de 1 à 1,5 mm, tandis que le diamètre du capteur est de 5 ou de 3 mm.

■ Suite à la communication de M. Archer

M. Lecoffre

Il est logique que les résultats obtenus ne permettent pas d'effectuer une prédiction quantitative de l'érosion produite sur la turbine Pelton. Les raisons sont de deux ordres, d'une part du fait que les transpositions d'un matériau à un autre n'ont pas été vérifiées et d'autre part du fait que le Caversim ne permet pas de produire des trous de dimensions variables. Il me semble donc indispensable, si on veut progresser dans la mise en œuvre d'une méthode de prédiction :

- 1/ de réaliser des expériences de perte de masse sur des écoulements semblables,
- 2/ de réaliser un appareil permettant de faire varier les conditions aux limites de cavités de vapeur de manière contrôlée. Le Cavermod pourrait éventuellement convenir,
- 3/ de réaliser un appareil analogue au Caversim permettant de réaliser des histogrammes de trous calibrés.

Réponse

En effet, outre l'influence probable de l'effet accélérateur d'érosion de la modification de la forme de l'auget par l'érosion naissante, la mauvaise prédiction de l'érosion semble liée à l'impossibilité du Caversim de reproduire la totalité du spectre des impacts.

Disposer d'un appareil analogue au Caversim mais reproduisant une gamme d'impacts plus large permettrait de s'affranchir des effets d'échelle du matériau comme la taille des grains ou la profondeur de la couche écrouie et d'appliquer la méthode de prévision avec plus d'exactitude.

Mme Le Fur

Vous êtes-vous assurés que la perte de masse mesurée était une fonction linéaire du temps lors des essais sur modèle réduit en titane ?

Réponse

La perte de masse sur le modèle réduit en aluminium a été mesurée une seule fois, à la fin des essais d'une durée de 24 heures. Le caractère linéaire ou non-linéaire de la perte de masse n'a donc pas pu être mis en évidence. L'intérêt était avant tout de retrouver qualitativement une érosion sur modèle réduit au même emplacement que sur le prototype, en des temps courts d'essai.