

Réponse review de l'article Solidification de ruisselets d'eau

A. MONIER^a, A. HUERRE^b, C. JOSSERAND^b, T. SEON^a

a. Institut ∂ 'Alembert, UMR 7190, CNRS & Sorbonne Universités, Paris, France,
thomas.seon@gmail.com

b. Laboratoire d'Hydrodynamique (LadHyX), UMR 7646 CNRS & Ecole Polytechnique, Palaiseau ,
France, christophe.josserand@gmail.com

...

Les auteurs remercient le reviewer pour les remarques pertinentes faites sur le manuscrit de cet article. Voici ici les réponses aux questions formulées.

- *Le dispositif expérimental est bien décrit mais il serait intéressant de mentionner que la température de l'air ambiant n'a pas d'influence, si tel est le cas.*

La température de l'air ambiant est gardée constante durant tout les expériences réalisées à 20 ° C. L'importance de ce paramètre pourra être investigué dans de futures manips, même si à priori on fait l'hypothèse d'un flux de chaleur nul en surface de l'eau.

- *Concernant le chapitre « 3. Dynamique de croissance de la glace », la phrase « la position sur l'axe x semble ne pas jouer de rôle » n'est pas claire. Cela signifie-t-il que le contact est considéré comme brusque (l'équivalent de l'impact d'une plaque) dans quel cas, cela doit se justifier sur la valeur de la vitesse d'écoulement par rapport à la vitesse de solidification et l'épaisseur du ruisselet.*

La phrase a été explicitée, en effet, le contact est considéré brusque aux temps courts.

- *Le terme qc n'est pas explicité. Bien qu'aux temps courts il soit négligé, il intervient aux temps longs, mais sa forme n'est pas indiquée. De même, la hauteur est décrite comme une forme $1-\exp(-t/\tau)$, mais elle dépend également de la position x , ce qui n'est pas explicité dans cette forme.*

Le terme qc a été explicité. En effet, il y a bien une dépendance également en x , ce qui n'avait pas été explicitée dans l'article mentionné. Cependant la forme de cette dépendance en x n'est pas encore complètement comprise et donc la forme exponentielle proposée ici l'est pour un x fixé.

- *« Le coefficient $Deff$ varie quasi linéairement avec la température ». Cette phrase n'est pas facile à interpréter. En effet, il n'y a pas de description de $Deff$, et la référence (Thievenaz) n'est qu'une soumission et donc pas accessible à ce jour. De plus, la justification « En effet, le gradient de couleur est croissant selon les valeurs de $Deff$ » n'est pas claire.*

Les deux phrases ont été complétés et reformulés. L'article cité de Thievenaz et al. est maintenant accepté par le Journal of Fluid Mechanics et disponible ici.

- *« La température de l'eau n'intervient pas dans la dynamique de solidification ». Est-ce la température d'entrée de l'eau ? Dans quel cas, elle devrait influencer la température d'interface entre l'aluminium et l'eau. Aucune étude en fonction de cette température n'est évoquée.*

Oui il s'agit bien ici de la température de l'eau en entrée. Celle-ci n'a pas d'influence dans la première dynamique de solidification dans le régime diffusif comme précisé dans l'article de Thievenaz et al.

- Concernant le paragraphe « 4. Descriptif de la structure finale », ce paragraphe manque de clarté et d'interprétations. L'allure linéaire de l'épaisseur est mentionnée mais pas expliquée. Peut-on la relier à un régime établi ? Y a-t-il un lien entre les angles alpha et beta ?

Pour l'instant il y a encore un manque d'explication sur l'allure linéaire de la structure finale. Le lien entre les deux angles n'a pas encore été mis en évidence, la valeur de l'angle de la pente n'ayant pas encore été changée. L'originalité de l'allure linéaire de la structure est soulignée de par la différence avec les précédentes observations d'Hirata (référence supplémentaire ajoutée) *et al.*

- Il est nécessaire d'explicitier les « conditions expérimentales étudiées », car selon la température initiale de l'eau et la vitesse d'écoulement, la formation de la glace peut ne pas se présenter.

Dans toutes les couples de données (température du métal, température de l'eau) il y a toujours eu formation de glace. La température du plan a été variée de -5 à -45 ° C et celle de l'eau de 8 à 40 ° C.