
Non-mouillage sur substrats chauds et mobiles

Tristan Simon* , Ambre Bouillant¹, Martin Coux², and Laurence Talini³

¹Matière et Systèmes Complexes – Centre National de la Recherche Scientifique, Université Paris Cité – France

²Surface Verre et Interfaces (SVI) – SGR – France

³Surface Verre et Interfaces (SVI) – CNRS – France

Résumé

Une goutte d'un liquide volatil déposée sur un substrat chauffé au delà d'une certaine température peut léviter sur sa propre couche de vapeur isolante, garder une forme quasi sphérique et avoir une grande mobilité : c'est le phénomène de caléfaction (J.G. Leidenfrost 1756, Bianco et al. 2003). Isolée thermiquement de la surface chaude, elle met plusieurs minutes à s'évaporer.

Une autre situation de non-mouillage peut être observée quand une goutte est déposée sur un substrat en mouvement: une vitesse relative élevée entre la goutte et le substrat peut inhiber le contact liquide–solide. Le mouvement rapide du substrat entraîne une fine couche d'air sous la goutte empêchant ainsi le mouillage. (*Lhuissier et al. 2013, Gauthier et al. 2016*)

Dans ces deux cas, une couche gazeuse, bien que de nature différente, s'interpose entre le substrat et la goutte, empêchant le contact liquide/solide.

Notre travail porte sur l'étude expérimentale de gouttes en mouvement sur des substrats hydrophiles et chauds, combinant ces deux phénomènes de non-mouillage.

Nous montrons que, lorsque la goutte se déplace parallèlement à la surface avec une vitesse de l'ordre de 1 m/s, elle lévite à des températures jusqu'à 50°C plus faibles que le seuil habituel de caléfaction pour une goutte au repos.

Plus surprenant, sur des substrats lisses et au-delà d'une vitesse seuil, des gouttes lèvitent sur des surfaces hydrophiles, même à température ambiante. La goutte entraîne alors un film d'air, jouant le même rôle isolant que la vapeur sous des gouttes en caléfaction.

Nous étudions de manière systématique l'influence de la vitesse et la viscosité des gouttes, de la température du substrat ainsi que de la rugosité des substrats sur la transition de la situation de mouillage à celle de non-mouillage.

*Intervenant