

Réalisation de puces microfluidique sur substrat de verre de faible épaisseur < 200 μm

Mars 2015

Auteurs : Rémi Courson
David Bourrier

Objectif : Fabrication de puces microfluidiques sur des substrats de verre d'épaisseur inférieure à 200 μm afin de mener des caractérisations optiques à l'aide d'objectifs à fort grossissement (x50 par exemple).

1. Introduction/Contexte

L'utilisation d'objectifs à fort grossissement dans le cas de caractérisation optique est problématique du à leurs faibles profondeurs de champ. Des objectifs à fort grossissement et à grande profondeur de champ existent mais leur coût représente au minimum un facteur deux par rapport aux objectifs classiques. Une solution pour palier à ce tarif prohibitif serait l'utilisation de substrats transparents de très faible épaisseur. Cependant, ces derniers sont très délicats à manipuler du fait de leur aspect très fragile. Une autre solution serait d'utiliser ces substrats de faibles épaisseurs et de les positionner sur des supports d'épaisseurs standards ($\approx 525 \mu\text{m}$) dont la manipulation est plus évidente.

Nous proposons ici d'utiliser un substrat support en silicium sur lequel un film thermo-désactivable est positionné par lamination, le tout servant de support à notre substrat de verre d'épaisseur inférieure à 200 μm .

2. Fabrication de puces microfluidiques sur substrat de verre de 140 μm d'épaisseur.

Afin de démontrer la pertinence de l'utilisation de ce film thermo-désactivable, nous avons fabriqué des micro canaux polymères par combinaison des techniques de lamination et de photolithographie. Le procédé réalisé peut être décrit comme suit :

1. Un substrat de silicium sur lequel est laminé ce film thermo-désactivable.
2. Positionnement de lame de verre de 140 μm d'épaisseur sur le film et lamination d'un premier film sec de DF-1000 series constituant le sol des micro canaux.
- 3./4./5. Lamination et micro structuration par photolithographie d'un deuxième film sec (DF-1020).
- 6./7./8. Lamination et micro structuration par photolithographie d'un troisième film sec afin de sceller les micro canaux (DF-1020).
9. Discrétisation des puces par découpe puis libération des dispositifs fluidiques par thermo-désactivation du film à 150°C.

La Figure 1 illustre le procédé suivi :

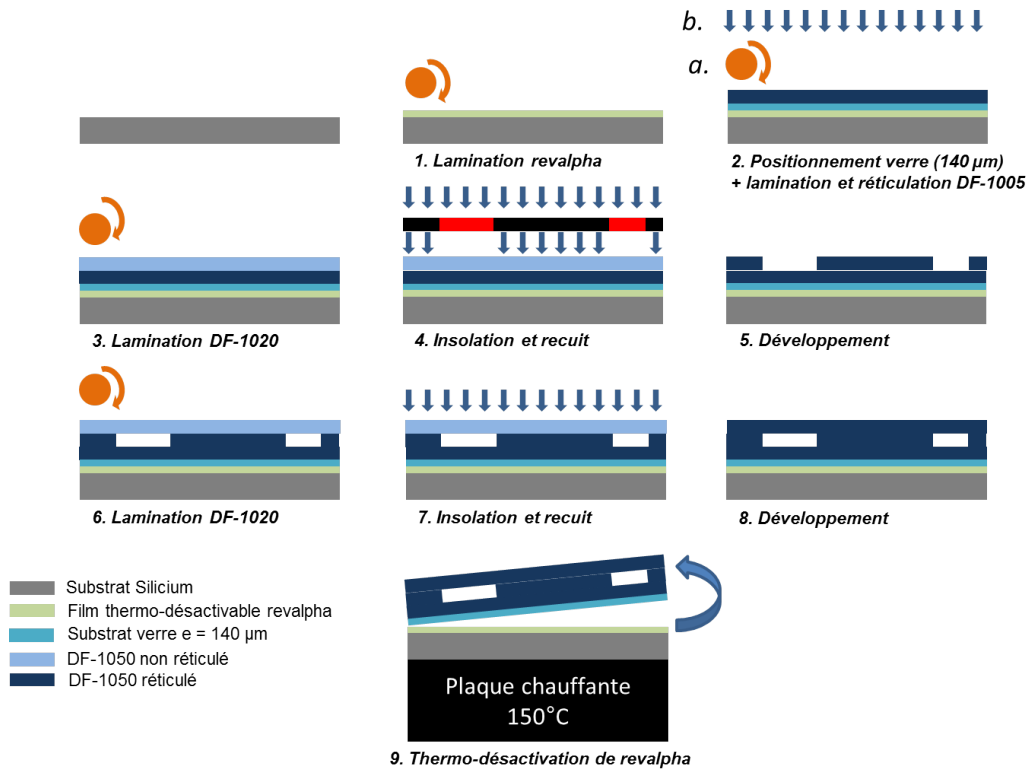


Figure 1 : Fabrication d'un dispositif microfluidique 2D sur substrat de verre de 140 µm d'épaisseur.

La Figure 2 illustre les résultats obtenus :

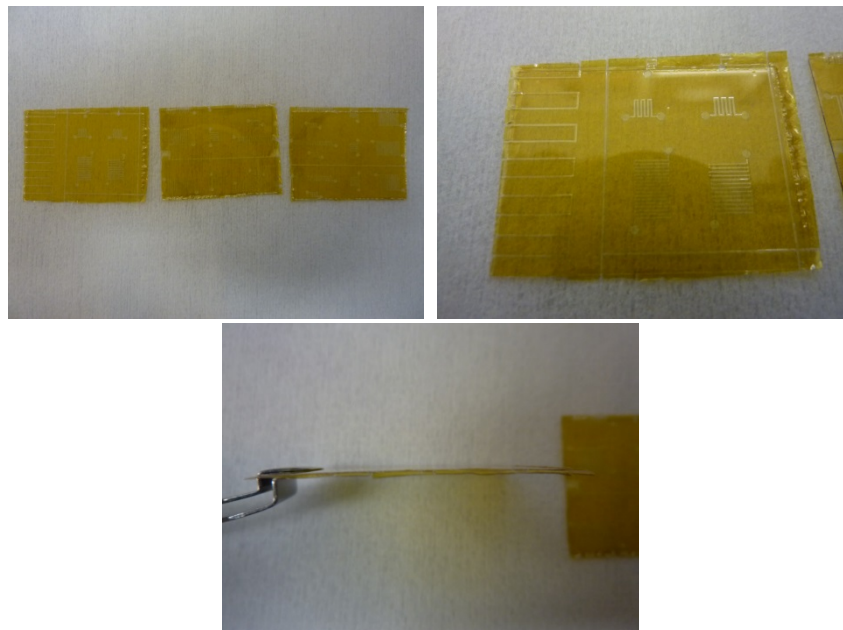


Figure 2 : Pucés microfluidiques, sur lame de verre de 140 µm d'épaisseurs, réalisées à l'aide de films secs DF-1000 series.

3 Evolutions :

Cette technologie peut être tout aussi bien compatible sur des substrats en verre aminci par polissage au sein de la salle blanche du LAAS ou acheté dans le commerce.

Dans le cas de l'utilisation d'un substrat en verre de fine épaisseur, ce dernier sera collé sur le film thermo-désactivable par utilisation d'une machine de compression sous vide présente en salle de montage (logithèque WSB1) ou la machine de nano-imprint en salle blanche. L'étape de découpe se fera avant la thermo-désactivation du film : les puces seront discrétisées par un trait de découpe partiel (pas de découpe du film thermo-désactivable) à l'aide de la scie diamantée.

Nous avons ici réalisé un démonstrateur. Autrement dit, pour toute autre réalisation, il y aura certainement quelques optimisations de process à effectuer en fonction du cahier des charges demandé. Pour cela n'hésitez à pas contacter le personnel TEAM pour définir la faisabilité de votre procédé.