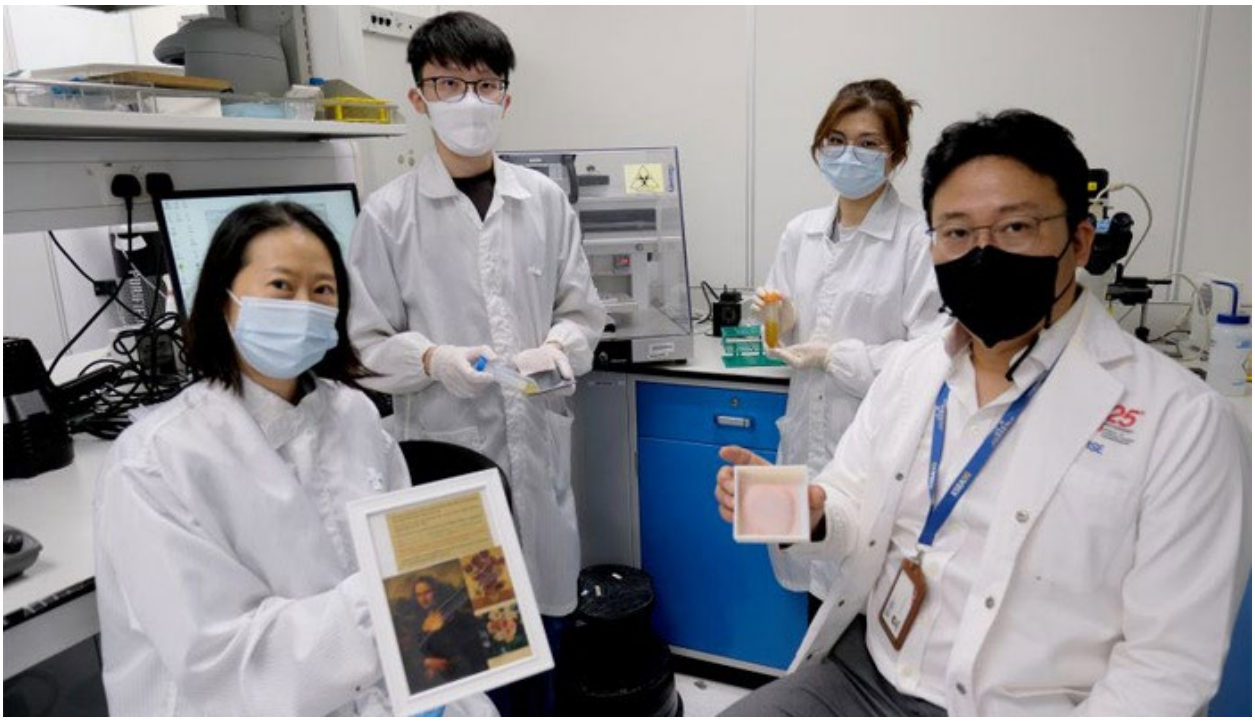
# Le pollen de tournesol utilisé comme bio-encre imprimable en 3D

Publié le 26 août 2021 par Mélanie R.

A l'université technologique Nanyang de Singapour (NTU Singapore), une équipe de chercheurs a développé une nouvelle encre imprimable en 3D à partir de pollen de tournesol. Plus respectueuse de l'environnement, durable et abordable, elle pourrait être utilisée pour fabriquer des pièces pour l'ingénierie tissulaire ou l'administration de médicaments. L'un des avantages de cette bio-encre composée de pollen est sa capacité à conserver sa forme une fois déposée sur le plateau de la bio-imprimante, facilitant ainsi la conception du produit final.

La bio-impression regroupe l'ensemble des techniques permettant de fabriquer des structures cellulaires ayant les mêmes propriétés que des tissus naturels. Le procédé sans doute le plus employé est l'extrusion : à l'image d'une imprimante FDM, la bio-imprimante vient déposer couche par couche l'encre, généralement un hydrogel renfermant les cellules. L'un des plus grands défis de cette technique est de conserver la forme de cet hydrogel. C'est pour cela que des supports d'impression sont nécessaires : l'encre est traditionnellement déposée dans une sorte de matrice, matrice qui sera obsolète une fois le processus terminé. Les chercheurs du NTU Singapore ont donc voulu trouver une alternative qui permettrait de ne plus utiliser de matrice et donc de minimiser les déchets liés à la bio-impression.



*L'équipe derrière cette étude (crédits photo : NTU Singapore)*

Le professeur Cho Nam-Joon, co-auteur principal de l'étude, explique : « *La bio-impression peut être un défi car le matériau qui composent les encres est généralement trop mou, ce qui signifie que la structure peut s'effondrer pendant l'impression. En ajustant les propriétés mécaniques du pollen de tournesol, nous avons mis au point une encre hybride à base de pollen qui peut être utilisée pour imprimer des structures présentant une bonne intégrité structurelle. C'est une réalisation importante, car le processus de fabrication de l'encre à base de pollen est durable et abordable. Étant donné qu'il existe de nombreux types d'espèces de pollen avec des tailles, des formes et des propriétés de surface distinctes, les suspensions de microgel de pollen pourraient potentiellement être utilisées pour créer une nouvelle classe de matériaux d'impression 3D écologiques*« .

## Le développement de l'encre à base de pollen de tournesol

Les chercheurs ont d'abord incubé du pollen de tournesol dans une solution alcaline, le tout pendant 6 heures afin que des particules de microgel de pollen puissent se former. Une fois ce microgel créé, il est mélangé à plusieurs hydrogels (alginate, acide hyaluronique, etc.). L'équipe obtient ainsi son encre finale qui est finalement un matériau composite. Afin de tester son nouveau développement, elle a imprimé en 3D un échafaudage d'ingénierie tissulaire composé de 5 couches en 12 minutes. Les chercheurs y ont ensuite déposé du collagène pour former des points d'ancrage auxquels les cellules pourraient s'accrocher et croître. D'après l'équipe et les résultats obtenus, l'efficacité de l'ensemencement des cellules était de 96 % à 97 %. Cette encre à base de pollen pourrait donc favoriser la croissance des cellules, une étape essentielle dans la régénération des tissus.

*La bio-encre composée de pollen de tournesol (crédits photo : NTU Singapore)*

Song Juha, co-auteur de l'étude, ajoute : « *Nos résultats pourraient ouvrir de nouvelles portes vers des membranes flexibles personnalisées qui épousent exactement les contours de la peau humaine, comme les patchs ou les masques faciaux. Ces membranes souples et flexibles sont généralement fabriquées sur la base d'une géométrie plate, ce qui entraîne des problèmes tels que des fractures dans les couches ou un mauvais ajustement lorsqu'elles sont appliquées sur de grandes surfaces de peau, comme le visage, ou des zones qui connaissent des mouvements fréquents comme les articulations. Grâce à notre encre d'impression 3D à base de pollen, qui est biocompatible, flexible et peu coûteuse, nous pouvons fabriquer des membranes adaptées aux contours de la peau humaine et capables de se plier sans se rompre*. »

De nombreuses applications sont actuellement testées par l'équipe du NTU Singapore, convaincue des possibilités offertes par le pollen et par la bio-impression. C'est en tout cas une méthode abordable et durable qui pourrait avoir un impact important dans le domaine de la bio-impression. Vous pouvez retrouver l'ensemble de l'étude ICI.

**Crédits photo de couverture : Frenta/Adobe Stock*