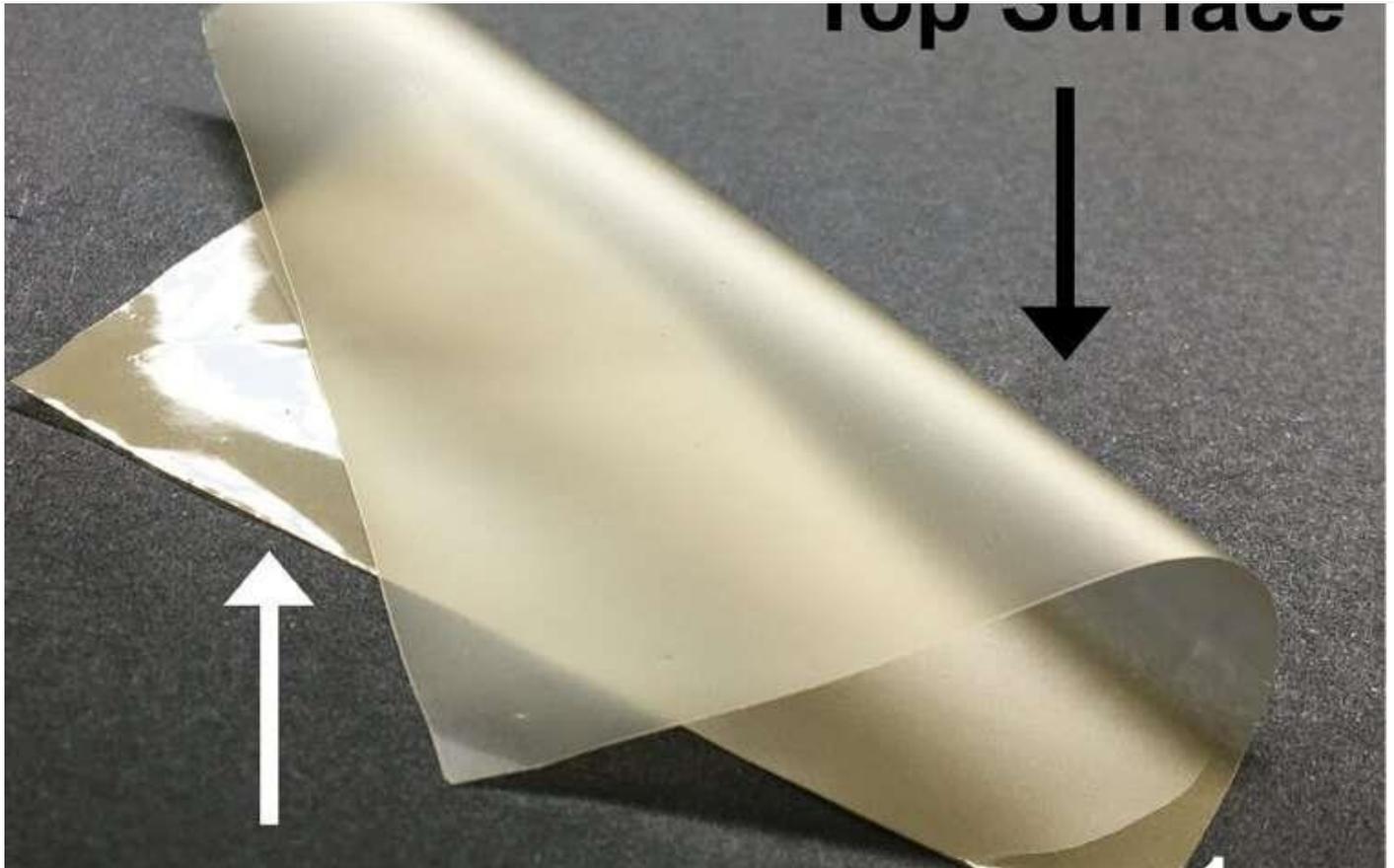


## Le «papier» à base de pollen promet une nouvelle génération de composants naturels

[newstrotteur-fr](#) 6 heures environ [Technologie](#) [Laisser un commentaire](#) 16 Vues



La surface supérieure du papier pollen, qui semble givrée à l'œil nu, a une surface relativement plus rugueuse contrairement à la surface inférieure, qui prend une finition de surface semblable à un miroir. Cette différence structurelle dans les couches de particules de pollen signifie qu'en présence de vapeur d'eau, le papier commence à se plier et, à sec, il ne se plie pas. Des cycles répétés de conditions humides et sèches font que le papier effectue un mouvement de retournement au fil du temps. Crédit: NTU Singapore

Des scientifiques de l'Université technologique de Nanyang à Singapour (NTU Singapour) ont créé un matériau semblable à du papier dérivé du pollen qui se plie et se courbe en réponse aux niveaux changeants d'humidité de l'environnement.

La capacité de ce papier fabriqué à partir de pollen modifier ses caractéristiques mécaniques en réponse à des stimuli externes peut le rendre utile dans un large éventail d'applications, y compris les robots mous, les capteurs, les muscles artificiels et les générateurs électriques.

Combiné à l'impression digitale, le papier pollen peut être prometteur pour la fabrication d'une nouvelle génération d'actionneurs naturels programmables – des composants d'une machine qui sont chargés de déplacer et de réguler un mécanisme.

Les données, publiés dans le *Actes de l'Académie nationale des sciences* cette semaine, montrent de quelle façon la team de NTU Singapour a formulé le papier en usant de des grains de pollen ramollis.

Ils ont démontré les propriétés du papier à base de pollen en le pliant en une fleur qui «fleurit» en présence de vapeur d'eau. Ils ont par ailleurs montré que les propriétés physiques du matériau pollinique peuvent être ajustées, avec une bande de papier à base de pollen capable de «marcher».

Les auteurs correspondants de cet article sont le professeur adjoint Song Juha de l'École de génie chimique et biomédical, et le professeur Cho Nam-Joon et le professeur Subra Suresh de l'École de science et génie des matériaux de NTU.

Le professeur distingué de l'Université NTU, Subra Suresh, qui est par ailleurs président de la NTU, a affirmé: "De nombreux progrès ont été réalisés dans le développement de capteurs et d'actionneurs bio-inspirés basés sur matériaux synthétiques, mais ces matériaux présentent des limites telles que des soucis de durabilité environnementale et de coût relativement élevé. Il reste un besoin critique d'incorporer des matériaux rentables et respectueux de l'environnement. Tout comme les pommes de pin ouvrent et ferment leurs écailles en fonction de la quantité d'humidité dans l'air, notre équipe de recherche NTU a montré que le papier pollen créé à partir de grains de pollen naturellement abondants réagit en tant qu'actionneur aux changements d'humidité de l'environnement. "

Le professeur Cho Nam-Joon de NTU, titulaire de la chaire de recherche en matériaux et science des matériaux de la Société de recherche sur les matériaux de Singapour, a affirmé: "Ces données s'appuient sur les travaux récents de notre équipe NTU, dans lesquels nous avons montré de quelle façon les grains de pollen durs peuvent être convertis en grains mous. des particules de microgel qui altèrent leurs propriétés en réponse à des stimuli externes. Ce processus rend par ailleurs le pollen et les produits que nous en créons non allergènes. "

#### Papier pollen qui se plie, se retourne et se déplace



Crédit: NTU Singapore

Pour former le papier, la team NTU a d'abord transformé les grains de pollen ultra-durs des tournesols en un matériau souple semblable à du gel grâce à un processus semblable à la fabrication de savon conventionnelle. Ce processus comprend l'élimination du ciment pollen à base d'huile collant qui recouvre la surface du grain, avant d'incuber le pollen dans des conditions alcalines pendant des heures.

Le matériau de type gel résultant est ensuite coulé dans un moule et laissé à sécher, formant un matériau de type papier. Utilisation de la numérisation microscopie électronique, les scientifiques ont observé que le papier à base de pollen comprend des couches alternées de particules de pollen, la couche supérieure étant nettement plus rugueuse que la couche inférieure.

La surface supérieure du papier pollen, qui semble givrée à l'œil nu, montrait des restes de pics distincts des grains de pollen de tournesol, contribuant à sa rugosité. La surface inférieure, qui prend une finition de surface semblable à un miroir, était relativement plus lisse.

Cette différence structurelle dans les couches de particules de pollen signifie qu'en présence de vapeur d'eau, le papier commence à se plier et, à sec, il ne se plie pas. Des cycles répétés de conditions humides et sèches font que le papier effectue un mouvement de retournement au fil du temps.

Le professeur adjoint de la NTU, Song Juha, a expliqué: "Pendant l'absorption d'eau ou de vapeur d'eau, les particules de pollen dans le papier gonflent et se dilatent. À cause de la différence structurelle dans les couches de particules de pollen, le papier gonfle différemment à différentes parties. Cela induit des contraintes internes à travers l'épaisseur du papier, ce qui l'force à se plier. "

Pour démontrer qu'il est possible de personnaliser la réactivité à la vapeur d'eau du papier pollen, la team a ajusté les paramètres de traitement, principalement le temps d'incubation alcalin des grains de pollen. Ils ont joint deux échantillons de papier pollen, chacun préparé sous des temps d'incubation différents (3 heures et 12 heures), pour former une bande de papier pollen bi-matière avec une limite visible.

Lorsque le papier pollen bi-matière a été exposé à un cycle humide-sec, les différentes réactions des deux échantillons de papier pollen à l'humidité ont fait " marcher " le papier comme une chenille qui se déplace en se dilatant et en contractant alternativement son corps mou.

Les scientifiques ont par ailleurs démontré l'application potentielle du papier pollen en qualité de robot souple auto-actionnant à travers une fleur en papier pollen qui «fleurit» par absorption progressive de vapeur d'eau.

Le professeur Suresh a affirmé: "Le papier pollen que nous avons développé montre une forte actionnement mécanique à mesure que l'humidité change. Ce matériau naturel présente un potentiel pour développer un large éventail de systèmes d'actionnement avec des propriétés personnalisées pour différents besoins fonctionnels."