



HAL
open science

Interconnexion de composants électroniques ultra-minces dans un flex étirable

Auriane Despax-Ferreres, Pascal Tiquet, Adeline Fournier, Andrée Akélé-Biyogho, Laurent Tournon, Julia de Girolamo, Jean-Charles Souriau,
Vincent Jousseaume

► **To cite this version:**

Auriane Despax-Ferreres, Pascal Tiquet, Adeline Fournier, Andrée Akélé-Biyogho, Laurent Tournon, et al.. Interconnexion de composants électroniques ultra-minces dans un flex étirable. JADH 2022 - 22e Journées d'étude sur l'adhésion, Sep 2022, La Turballe, France. , 2022. cea-04662931

HAL Id: cea-04662931

<https://cea.hal.science/cea-04662931>

Submitted on 26 Jul 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

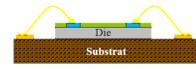
Contexte et enjeux

Contexte : Intérêt croissant pour des dispositifs électroniques souples et étirables appliqués dans des patches portés sur la personne et/ou pour la soft robotique

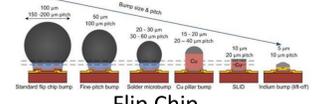
Leti : Intégration de puces Si ultraminces dans une vignette flexible

Liten : Electronique imprimée sur substrat flexible

Solutions d'interconnexions au niveau de la puce



Wire bonding



Flip Chip

- Brasure métallique utilisée pour le Flip Chip rigide
- Wire bonding trop volumineux

Interconnexions inadaptées aux substrats flexibles

Développer une interconnexion souple et étirable

- Créer une interconnexion souple pour l'intégrer sur des substrats souples
- Pouvoir désassembler facilement les composants électroniques en vue de leur recyclage

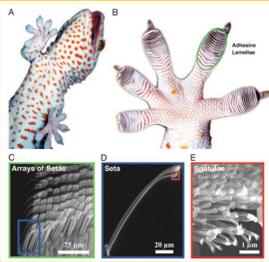
Présentation du sujet et premiers résultats

Principe de l'adhésion sèche

→ inspirée du gecko

- Structure de patte hiérarchisée et divisée
- Multiplication des forces de van der Waals
- Force d'adhésion totale sur 4 pattes de 200 N
- « Diviser pour mieux coller ! »

Evidence for self-cleaning in gecko setae. W.R. Hansen and K. Autumn, PNAS, 2005, p385-389.



Fabrication d'adhésifs secs

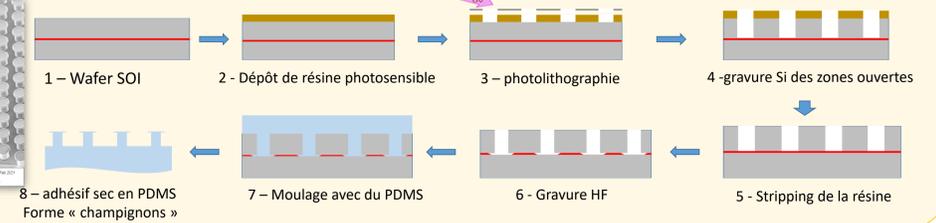
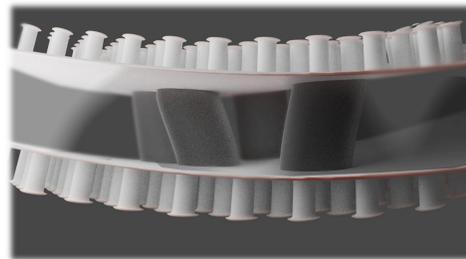
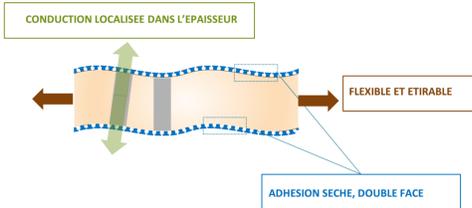


Illustration schématique de l'interconnexion souple



Grands axes de la thèse

- Maximiser l'adhésion par l'optimisation de la structure du film gecko
- Introduction d'une conduction électrique localisée
- Intégration dans un véhicule de test

Mise en place de tests d'adhésion

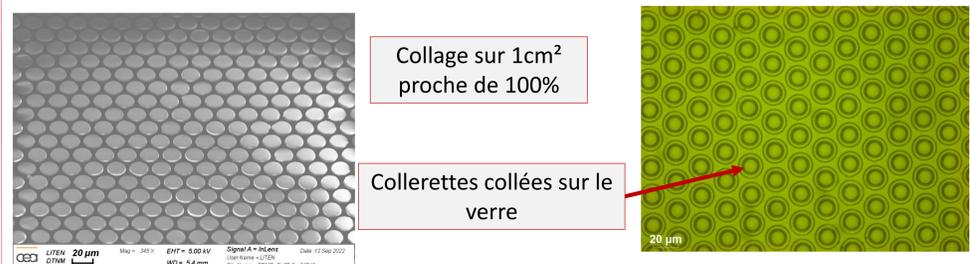
Préparation des échantillons

Collage du film de PDMS micro-structuré sur un support en silicium par un traitement UV

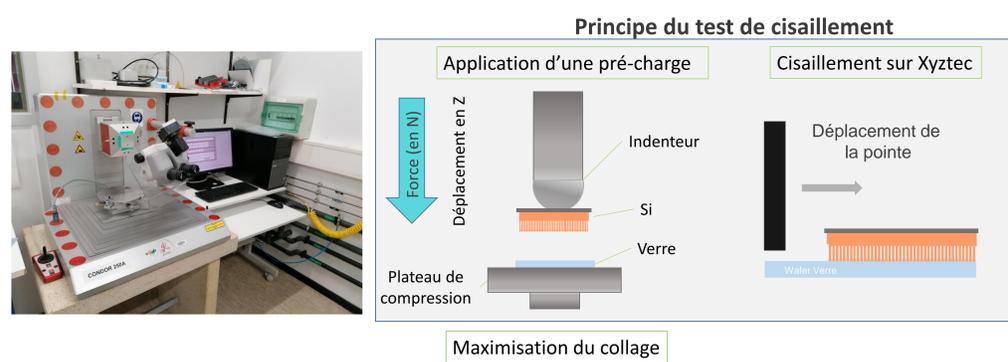


Adhésion du verre sur un film microstructuré PDMS moulé

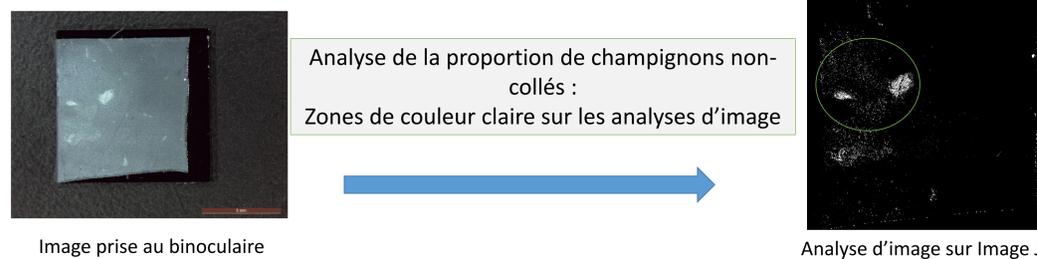
Vérification optique : état du film de PDMS dans le moule Ge35-3



Machine de test en cisaillement : Equipement Xyztec

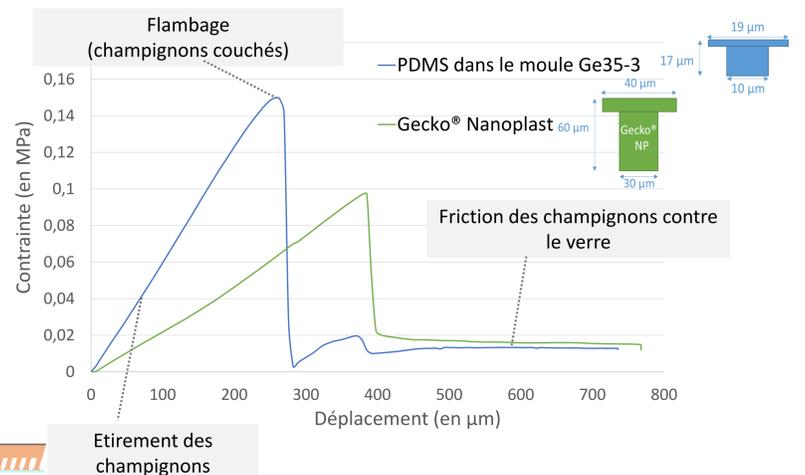


Analyse de la surface effective de collage par analyse d'image



Comparaison du comportement du Gecko® Nanoplast vs. PDMS microstructuré en test de cisaillement

Courbes de cisaillement



Conclusions :

- Force de cisaillement corrigée en fonction de la surface de collage estimée par ImageJ
- Réalisation de films microstructurés au niveau de l'état de l'art avec des moulages reproductibles : paramètres maîtrisés

Perspectives

- Etude de l'impact des charges conductrices sur les propriétés de l'adhésion
- Etude systématique de l'impact de la géométrie des champignons sur l'adhésion
- Mise en place d'un protocole de test en pull off

Schéma du protocole de test pour les essais en pull off

