



Depuis 80 ans, nos connaissances  
bâtissent de nouveaux mondes



UNIVERSITÉ  
**Grenoble**  
**Alpes**

COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL - PARIS – 25 SEPTEMBRE 2019

## Electronique portable : une pile étirable et flexible alimentée par la sueur

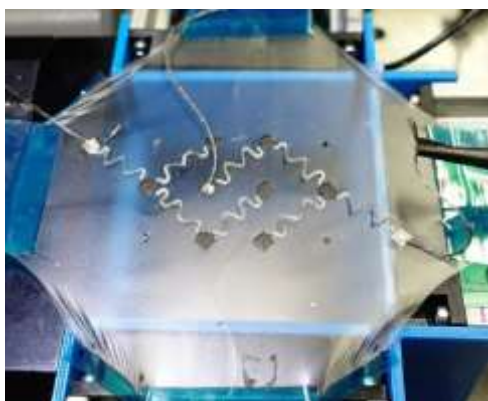
**Une pile flexible et extensible, adhérant à la peau, et capable de produire de l'énergie électrique par transformation de composés présents dans la transpiration, voici le dispositif, unique et breveté, développé par des chercheurs du CNRS, de l'Université Grenoble Alpes et de l'université de San Diego (USA). Cette pile peut d'ores et déjà allumer une LED en continu, ouvrant de nouvelles perspectives pour le développement de l'électronique portable alimentée par des bio-dispositifs autonomes et respectueux de l'environnement. Ces travaux sont publiés dans *Advanced Functional Materials* le 25 septembre 2019.**

L'intérêt pour les appareils électroniques portables ne cesse de croître, en particulier pour la surveillance médicale et sportive. Ces dispositifs exigent le développement d'une source d'énergie fiable et efficace qui peut être facilement intégrée au corps humain. Utiliser les « biocarburants » présents dans les liquides organiques humains est de longue date une piste prometteuse.

Des scientifiques du Département de chimie moléculaire (CNRS/Université Grenoble Alpes), spécialistes de la bio-électrochimie, ont décidé de collaborer avec une équipe américaine de l'Université de San Diego en Californie, experte en nanomachines, biocapteurs et nanobioélectronique. Ils ont mis au point un tissu conducteur flexible composé de nanotubes de carbone, de polymère réticulant et d'enzymes, reliés entre eux par des connecteurs extensibles directement imprimés, par sérigraphie, sur le tissu<sup>1</sup>.

Cette biopile, qui suit la déformation de la peau, produit de l'énergie électrique par réduction de l'oxygène et par oxydation du lactate présent dans la transpiration. Après son adhésion sur le bras d'un individu, elle est capable, via la connexion d'un amplificateur de tension, d'allumer une LED en continu. Sa fabrication est relativement simple et peu onéreuse, le coût principal étant principalement lié à la production des enzymes qui permettent de transformer les composants de la sueur. Les efforts des chercheurs portent aujourd'hui sur l'amplification de la tension fournie par la biopile afin de réussir à alimenter des dispositifs portables plus importants.





Études de résistance mécanique et électrochimique de la biopile à des étirements de 20% en 2D direction. © Xiaohong Chen, Département de chimie moléculaire (CNRS/Université Grenoble Alpes)



Image de la biopile portable collée sur un bras et alimentant une diode fixée sur le brassard noir entourant l'avant-bras. © Xiaohong Chen, Département de chimie moléculaire (CNRS/Université Grenoble Alpes)

## Notes

---

### <sup>1</sup> Brevets :

- F. Giroud, A. J. Gross, S. Cosnier. **Bioelectrode pour la detection et/ou l'oxydation du glucose et son procédé de fabrication et dispositif la comprenant.** French patent n° 1662997 submitted December 21, 2016 . Published 22 June 2018. Extension PCT n°PCT/FR2017053689 submitted December 21, 2017. Published PCT n° WO2018115710A1 28 June 2018.. Applicants: CNRS
- S. Cosnier, R. Haddad. **Bloc de réacteur électrochimique.** French patent n° 1559069 submitted September 25, 2015 ; n°3041819. Published March 31, 2017. Extension Europe, USA, Japan n°16777723.4 ; FR20160552310 ; submitted September 14, 2016.. Applicants: Université Joseph Fourier et CNRS

## Bibliographie

---

**Stretchable and Flexible Buckypaper-Based Lactate Biofuel Cell for Wearable Electronics.** Xiaohong Chen, Lu Yin, Jian Lv, Andrew J. Gross, Minh Le, Nathaniel Georg Gutierrez, Yang Li, Itthipon Jeerapan, Fabien Giroud, Anastasiia Berezovska, Rachel K. O'Reilly, Sheng Xu, Serge Cosnier, and Joseph Wang. *Advanced Functional Materials*, le 25 septembre 2019. DOI : <https://doi.org/10.1002/adfm.201905785>

## Contacts

---

**Chercheur CNRS** | Serge Cosnier | T +33 4 56 52 08 10 | [serge.cosnier@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:serge.cosnier@univ-grenoble-alpes.fr)

**Chercheur Université Grenoble Alpes** | Fabien Giroud | T + 33 4 56 52 08 15 | Fabien Giroud | [fabien.giroud@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:fabien.giroud@univ-grenoble-alpes.fr)

**Presse CNRS** | Alexiane Agullo | T +33 1 44 96 43 90 | [alexiane.agullo@cnrs.fr](mailto:alexiane.agullo@cnrs.fr)