

# Le petit papier prodigieux du magicien du bois

Autor(en): **Barben, Dölf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue suisse : la revue des Suisses de l'étranger**

Band (Jahr): **50 (2023)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1051957>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Le petit papier prodigieux du magicien du bois

Comment une minuscule batterie provenant de Suisse s'est fait une place dans la liste des meilleures inventions mondiales.

DÖLF BARBEN

Kézako? On ne peut pas dire que cet objet étrange ait réellement une belle apparence. Cette figurine de papier, enveloppée d'un manteau noir et munie de deux antennes riquiqui, ressemblerait même plutôt à un bricolage d'enfant.

Mais ne vous fiez surtout pas aux apparences! Ce petit bout de papier est une batterie qui a été inventée et développée en Suisse, à l'Empa, le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche. Et cette pile est si extraordinaire qu'en 2022, elle s'est fait une place dans la liste des meilleures inventions mondiales, qui est publiée chaque année.

La liste du magazine américain «Time» compte «200 innovations qui changent nos vies», note le jury. Ces inventions couvrent tous les domaines de l'existence: un arroseur intelligent et un sèche-cheveux innovant en font partie. Tout comme une



Plus haut, plus grand, plus rapide, plus beau? À la recherche des records suisses qui sortent de l'ordinaire. **Aujourd'hui: l'invention de la plus extrême des batteries.**

tête de microscope pour smartphone et le télescope spatial James Webb. Et, au milieu de cela, dans la catégorie «Experimental»: la petite pile suisse en papier, d'allure insignifiante et quelque peu informe.

Il est certain que le jury a été impressionné par le petit accumulateur d'électricité de l'Empa, puisqu'il l'a classé non dans la catégorie des gadgets techniques, où l'on trouve, par exemple, des écouteurs que l'on peut porter en nageant ou un chauffe-biberon de voyage. Il ne l'a pas non plus classé dans la catégorie des objets amusants, tels qu'un jardin d'intérieur pour les débutants ou un ours en peluche qui vous prend dans ses bras.

La batterie en papier est l'une des rares inventions que le jury a qualifiées de «véritable avancée», comme notamment le test respiratoire de détection du coronavirus et la nouvelle fusée de la NASA, l'agence spatiale

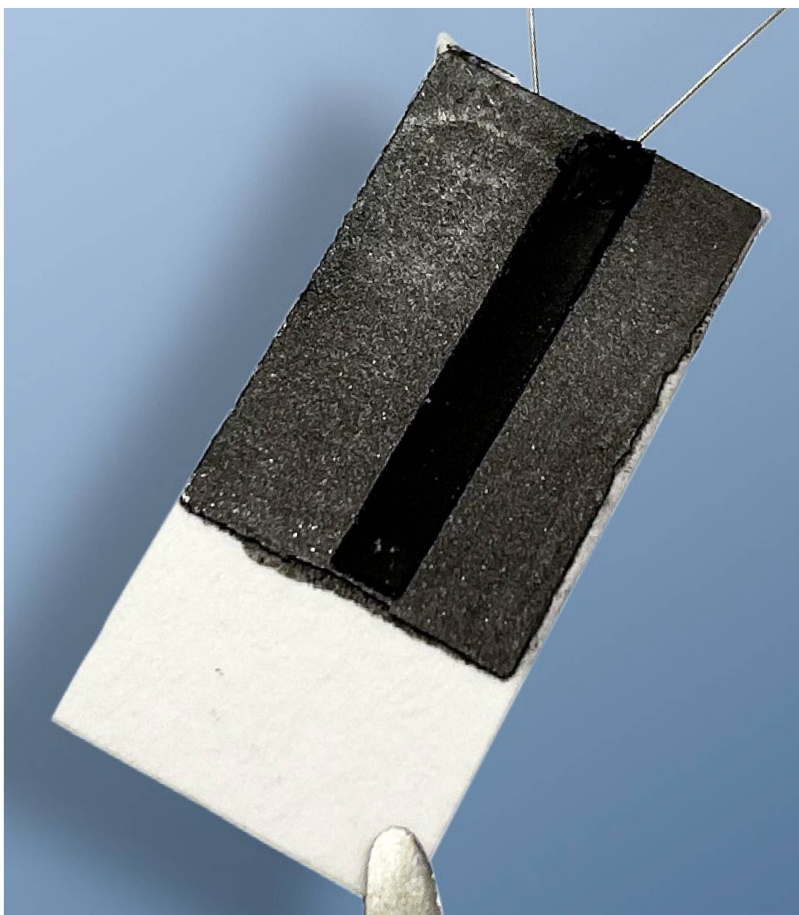
américaine. Un petit bout de papier à côté d'une fusée spatiale? Ce qui fait en réalité la grandeur de la minuscule invention est révélé par la légende qui accompagne la photo de la pile sur le site de «Time»: «Réduire les déchets électroniques». Voilà le nerf de la guerre. Le papier, mais aussi les autres composants de la batterie, sont biodégradables. Cette invention n'est donc pas seulement une «véritable avancée», c'est une véritable avancée écologique.

Elle est signée Gustav Nyström et son équipe. D'origine suédoise, Nyström dirige le département «Cellulose & Wood Materials» de l'Empa depuis 2018. Les matières reines de son laboratoire sont donc la cellulose, paroi cellulaire des végétaux, et le bois, qui sont des matières biologiques durables.

Pendant son doctorat déjà, Gustav Nyström étudiait les matériaux naturels conducteurs. Rapidement, il conçoit «de premières idées» pour fabriquer un accumulateur d'électricité biodégradable. Et à l'Empa, il trouve l'emploi idéal pour ce faire, «car ici, au fond, tout tourne autour du renouvelable et du durable», dit-il. Sur le site web de l'Empa, on trouve un portrait de lui, intitulé «le magicien du bois».

En réalité, il y a belle lurette que l'Empa n'est plus simplement l'«Institut d'essai des matériaux de construction», le nom qu'il portait lors de sa création en 1880. Au cours de ces dernières décennies, c'est devenu un organisme de recherche extrêmement ramifié. La mission clé qu'il s'est fixé est d'effectuer des recherches qui ont une utilité pour l'économie, mais aussi pour la société.

Cet aspect sociétal semble même être prioritaire pour Gustav Nyström. S'il est physicien, son discours ressemble plutôt à celui d'un scientifique environnemental. Il donne volontiers des explications au sujet de fonction-



Au bout de la pincette, un objet qui a l'air d'un bricolage moyennement réussi, mais qui est l'une des meilleures inventions du monde de l'année 2022. Photo Empa



nement de la batterie en papier (voir encadré ci-contre), mais aborde bien vite le «sujet essentiel» à ses yeux, à savoir les applications écologiques possibles et la «préservation de l'environnement». Âgé de 41 ans, il a trois enfants. Par son travail, il déclare vouloir «surtout contribuer à un meilleur avenir».

Cette batterie de papier n'est pas réellement puissante. Mais ce n'est pas nécessaire. Il existe aujourd'hui toute une série d'appareils électroniques jetables nécessitant très peu d'électricité. Il peut s'agir d'appareils de diagnostic médicaux ou d'emballages dits «intelligents»: la batterie peut ainsi être intégrée à un colis,

## Une goutte d'eau comme interrupteur

La batterie de l'Empa est constituée d'une petite bande de papier sur laquelle sont imprimées trois encres différentes. L'encre du recto contient des flocons de graphite et constitue le pôle positif de la batterie. L'encre du verso contient de la poudre de zinc: elle forme le pôle négatif. Une troisième encre spéciale est imprimée sur les deux faces, par-dessus les autres encres. Toute la bande de papier contient quant à elle du sel. La manière dont la batterie s'allume constitue le clou du spectacle: il suffit pour cela d'une goutte d'eau. Dès que le papier s'humidifie, le sel se dissout. Et l'électricité se propage. Tant que le papier reste sec, il conserve sa charge. Ce mode d'allumage à base d'eau a toutefois un inconvénient: la batterie ne fonctionne que tant que le papier est humide; lors d'un essai, un petit réveil a par exemple fonctionné pendant près d'une heure. Mais d'autres déclencheurs sont envisageables, tels que la pression, la chaleur ou un champ électromagnétique externe. (DB)



pour assurer un suivi de l'envoi, ou dans le cas de marchandises sensibles comme des vaccins, pour surveiller la température pendant l'acheminement.

L'un des autres domaines d'application possibles est, selon Gustav Nyström, les «technologies portables». Il s'agit de capteurs portés à même le corps et enregistrant la fréquence cardiaque ou le taux de glycémie. Et les batteries de papier seraient idéales aussi pour les appareils de mesure utilisés en extérieur, dans la nature. Si, pour une raison ou une autre, elles ne peuvent être récupérées, cela ne pose aucun problème, car elles se désagrègent au fil du temps.

À présent, la batterie de papier décollera-t-elle comme une fusée sur le plan commercial? Certaines entre-

Gustav Nyström cherche et trouve, mais le «sujet essentiel», à ses yeux, reste la «préservation de l'environnement».

Photo Empa

Compostage réussi: après deux mois dans la terre, le condensateur lui aussi fabriqué par l'Empa s'est désagrégé. Seules quelques particules de carbone subsistent. La nouvelle batterie de papier se comporte exactement de la même manière.

Photo Gian Vaitl / Empa

prises ont déjà signalé leur intérêt, indique Gustav Nyström. Mais il ignore encore si cela va donner quelque chose. Ce qui est certain, en revanche, c'est que lui et son équipe poursuivront leurs recherches. Ils ont déjà bien avancé sur un supercondensateur biodégradable à base de papier. Une autre idée va dans le sens d'un écran, c'est-à-dire d'un panneau d'affichage. «Des chemins passionnants s'ouvrent devant nous», s'enthousiasme Gustav Nyström.

Une dernière question pour l'inventeur du prodigieux petit papier: par quelles autres inventions de la liste du magazine «Time» a-t-il été emballé? La réponse est révélatrice: Gustav Nyström ne cite ni la voiture caméléon qui peut changer de couleur, ni l'intelligence artificielle qui peint des tableaux. Les inventions qu'il trouve «particulièrement intéressantes» sont liées au développement durable, par exemple les appareils et les méthodes permettant d'éliminer le CO<sub>2</sub> de l'atmosphère.

Vidéo (en anglais): [revue.link/empa](http://revue.link/empa)

