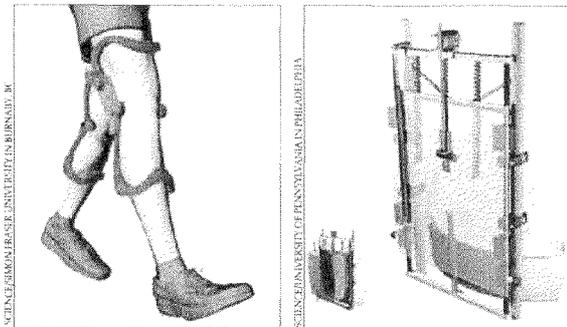


La nouvelle façon de marcher? Electrifiante!



Récupérer dans le sol l'énergie dispensée. L'idée fait de plus en plus son chemin. ARCHIVES



Inventions pour récupérer de l'énergie de la marche. Le dispositif vert installé sur le genou convertit les flexions en impulsions électriques. Dans le sac à dos, ce travail est assuré par le dispositif cylindrique, qui tire profit des mouvements verticaux imprimés au sac lors de la marche. ARCHIVES

Inventions Est-il possible de récupérer une partie de l'énergie mécanique dépensée lors de la marche à pied pour la transformer en énergie électrique et, par exemple, recharger son portable? C'est l'idée suivie par plusieurs équipes d'ingénieurs

Olivier Dessibourg

«Les jambes permettent aux hommes de marcher et aux femmes de faire leur chemin», a subtilement dit l'écrivain Alphonse Allais. Qu'importe son sexe, une personne qui marche dépense de l'énergie. Or est-il possible de récupérer une fraction de cette énergie pour la transformer en énergie électrique et alimenter les batteries d'une lampe de poche? Ou l'éclairage d'un hall de gare? C'est ce qu'ambitionnent diverses équipes d'ingénieurs actifs dans un domaine en plein essor, baptisé «human energy harvesting» (trad. «récolte d'énergie humaine»).

L'idée générale est de recycler et de stocker une partie de l'énergie mécanique dispensée dans, autour ou par le corps humain lorsque celui-ci bouge. Et cela, de préférence, sans que l'individu accorde son attention au processus. Lors de la marche à pied par exemple. La dernière invention idoine est présentée aujourd'hui dans la revue *Science*.

Il s'agit d'une structure métalli-

que installée autour du genou (image). Un dispositif contenant un petit générateur électromécanique rotatif transforme les mouvements de flexion de la jambe en impulsions électriques. En marchant à la vitesse de 1,5 m/s, des cobayes parviennent à produire 7 watts de puissance électrique. «Assez pour alimenter simultanément dix téléphones portables, estime Max Donelan, de l'équipe de la Fraser University (Canada) à l'origine de cette invention. Le tout sans que le cobaye remarque une grosse différence en termes d'effort accompli.»

Et en courant, les volontaires génèrent jusqu'à 54 watts.

Selon Max Donelan, ce dispositif pourrait servir aux habitants des régions géographiques non électrifiées à recharger diverses batteries. Ou permettre d'allonger la durée de vie des piles d'appareils implantables dans le corps humain (micro-pompe à insuline, pacemaker), une fois connecté à eux.

Cette invention n'est pas la première dans le domaine. En l'an 2000, l'Anglais Trevor Bayliss met au point la «chaussure électrique» contenant des cristaux piézoélectriques. Ceux-ci ont pour propriété de produire un petit signal électrique (de l'ordre du milliwatt) lorsqu'ils sont soumis à une contrainte mécanique, comme la pression d'un pas. Certains enfants possèdent ainsi des espadrilles contenant des diodes LED qui clignotent dès qu'ils se déplacent.

De son côté, Jim Gilbert, ingénieur à l'Université anglaise de Hull, a imaginé un type de bottes contenant une minuscule dynamo intégrée et mise en rotation lors des flexions du pied. Couplant cette technologie à la sienne, Trevor Bay-

liss a montré que ses chaussures pouvaient à la longue recharger un téléphone portable: en 2001, en traversant à pied le désert namibien sur 160 km, il est parvenu à passer un coup de fil. Mais cette invention n'a pas été développée commercialement. La raison, selon lui? Depuis septembre 2001, toute personne se présentant avec des souliers bourrés d'électronique dans un aéroport a de fortes chances de passer pour un terroriste...

Les armées anglaise et américaine auraient aussi tenté d'appliquer des technologies similaires aux bottines de leurs soldats de plus en plus équipés d'équipements électroniques. Celles-ci pouvaient produire 3 à 6 watts au mieux. Mais leur manque de robustesse sur le terrain les aurait condamnés.

Enfin, en septembre 2005, des ingénieurs américains ont inventé un sac à dos spécial, aussi décrit dans *Science*: logé à l'intérieur, un système électromécanique convertit en électricité les déplacements verticaux imprimés au sac lors de la marche. De quoi recharger des batteries alors plus légères, alimentant téléphones, GPS ou tout autre appareil portatif. Potentiellement utile aux explorateurs, secouristes ou soldats appelés à rester en pleine nature, ce système possède un défaut gênant: il faut un certain poids dans le sac (20 à 38 kg) pour obtenir une puissance électrique acceptable (7 watts).

Et si l'électricité n'est pas générée sur l'homme directement, elle peut l'être dans le sol qu'il foule. C'est l'idée que développent indépendamment deux équipes du Massachusetts Institute of Technology de Boston et de Facility, un bureau d'architectes de Londres: introduire dans les dalles de zones de transit

piétonnier des capteurs (hydrauliques ou piézoélectrique) qui absorbent l'énergie cinétique et les vibrations contenues dans chaque pas, et

«D'où vient l'énergie électrique générée? De vous. Cela revient à porter un parasite qui pompe un peu de votre énergie»

les transforment en électricité. «Prenez la gare Victoria de Londres, explique Claire Price, directrice de Facility. Il y passe 34000 personnes par heure. De chaque pas, on peut convertir 3 à 6 watts. Il y aurait donc des milliers de kilowatts qui pourraient être récupérés et réinjectés dans des circuits à basse puissance électrique alimentant des équipements audio, des écrans ou des systèmes d'éclairage fonctionnant

avec des millions de LED.» Cette technologie, appelée PACEsetter, est en phase de test.

Pour Peter Glaskowsky, ingénieur dans une start-up californienne et auteur d'un blog sur le sujet, ces technologies ont un inconvénient, en plus d'être parfois encombrantes: «D'où vient l'énergie électrique générée? De vous-même, bien sûr.» Il faut par exemple plus d'énergie pour marcher sur un sol absorbant les chocs des pas, que sur un sol totalement dur. «Tout cela s'apparente donc à porter un parasite qui pompe un peu de votre énergie. En le nourrissant, vous êtes un peu plus fatigué, ingurgitez un peu plus de nourriture, et devenez comme un moteur un peu plus inefficace.»

De son côté, Giovanni De Micheli estime que «ces systèmes de récu-



pération de l'énergie sont encore au stade de la recherche, mais seront de plus en plus utilisés parce qu'ils bénéficieront d'une miniaturisation des composants électroniques». Ce professeur au laboratoire des systèmes intégrés de l'EPF de Lausanne est d'ailleurs à la tête du programme Nano-Tera.ch, dont l'un des objectifs est de développer

des objets basés sur l'«energy harvesting» (LT du 29.01.08). Mais il reconnaît: «Il faudra toujours se poser la question du coût de ces technologies par rapport aux bénéfices qu'elles apportent.»

L'avenir dira donc si la nouvelle façon de marcher sera aussi «électrisante» que les plus ingénieux inventeurs l'imaginent.