

trou dans un mur, ce qui revient à rendre transparente une surface opaque. Ils ont également montré qu'il est possible de faire paraître un objet beaucoup plus gros qu'il ne l'est en réalité.

Des formes limitées d'invisibilité peuvent offrir une protection de manière tout à fait inattendue. En 2003, avant même la parution des premiers articles théoriques sur la dissimulation, une cape d'un type très différent – une cape rétro réfléchissante – a été introduite par Susumu Tachi, de l'université de Tokyo : une caméra filme la scène se déroulant derrière la cape, et le film est projeté sur le vêtement rétro réfléchissant. La personne portant la cape semble alors transparente, vue depuis certaines directions.

composants électroniques sensibles en les rendant invisibles à la chaleur environnante. Autre application possible, rendre des objets indétectables par des caméras thermiques.

Le concept de cape est transposable en de nombreux domaines, et l'on peut créer des dispositifs de dissimulation pour les ondes sonores se propageant dans l'air ou dans l'eau. En 2011, Nicholas Fang et des collègues, à l'université de l'Illinois à Urbana-Champaign, ont fait la démonstration d'un petit dispositif de dissimulation vis-à-vis d'ultrasons se propageant sous l'eau selon un plan.

Un autre domaine est celui des champs magnétiques. En 2012, Fedor Gömöry et ses collègues, de l'Institut de génie électrique, en Slovaquie, ont fait la démonstration expérimentale d'une cape magnétique. Un tel dispositif serait utile en imagerie médicale. En effet, avec une IRM, le signal est obtenu à l'aide d'un champ magnétique si puissant que la plupart des équipements électroniques utilisés pour exploiter la machine sont placés dans une autre pièce. Ce ne serait plus nécessaire avec une cape magnétique.

Il est même possible de concevoir une cape anticourants électriques, comme l'ont montré Fan Yang et ses collègues, de l'université de Lanzhou et de l'université du Sud-Est, en Chine.

Les techniques d'optique transformationnelle pourraient aussi servir à camoufler, c'est-à-dire à faire en sorte que n'importe quel objet ressemble à n'importe quel autre. Yun Lai et ses collègues, à l'université des sciences et technologies de Hong Kong, ont réalisé la première étude théorique de cette idée en 2009, et un certain nombre de variantes ont été explorées par la suite. Ces chercheurs ont créé l'illusion d'un

INVISIBILITÉ EN TROMPE-L'ŒIL ?

Ce prototype a été conçu comme démonstration d'une technique utilisable pour rendre « transparent » l'intérieur d'une automobile ou d'un avion. Le pilote ou le conducteur pourrait alors, virtuellement, voir tout autour de son véhicule à tout moment, et en particulier les dangers qui, d'habitude, lui seraient cachés.

La cape est traditionnellement le vêtement que portent les voyageurs pour se prémunir des intempéries. Les applications que laisse entrevoir la physique de l'invisibilité montrent que la science pourrait offrir des capes qui protègent contre presque tous les aléas de la nature. Ce n'est pas de la magie, mais ça y ressemble !

— L'auteur —

> **Gregory Gbur**
est professeur au département de physique et d'optique de l'université de Caroline du Nord, à Charlotte, aux États-Unis.

— À lire —

M. Cassier et al., Active thermal cloaking and mimicking, *Proc. R. Soc. A*, vol. 477, art. 20200941, 2021.

S. Brûlé et S. Guenneau, Past, present and future of seismic metamaterials: experiments on soil dynamics, cloaking, large scale analogue computer and space-time modulations, *CRAS*, vol. 21(7-8), pp. 767-785, 2020.

S. Zou et al., Broadband waveguide cloak for water waves, *Phys. Rev. Lett.*, vol. 123, 074501, 2019.