

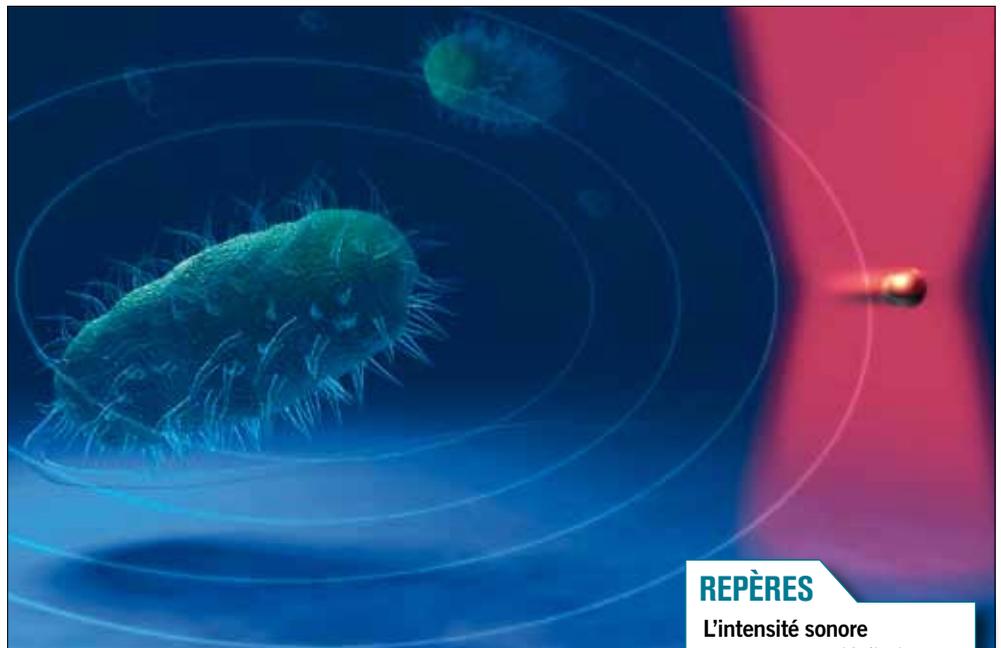
NANOTECHNOLOGIES

Des nano-oreilles pour écouter l'imperceptible

En filmant les vibrations d'une nanoparticule d'or, des chercheurs allemands ont détecté des sons jusqu'à présent inaudibles avec tous les types de microphones imaginés.

Que peuvent bien se raconter les bactéries ? Peut-être le saura-t-on bientôt, grâce à des « nano-oreilles », mises au point par des chercheurs allemands de l'université de Munich. Ils ont en effet réussi à mesurer la vibration de nanoparticules d'or soumises à une onde sonore un million de fois plus faible que celles que nos oreilles peuvent déceler. Hobby de physicien ? Pas forcément. On sait en effet par exemple que des globules rouges infectés par le parasite du paludisme vibrent différemment des cellules sanguines normales. Pouvoir écouter les sons à l'échelle des cellules pourrait donc nous permettre d'écouter un monde encore inexploré.

L'équipe allemande a jeté son dévolu sur une nanoparticule d'or de 60 nanomètres de diamètre (60 millièmes de millimètre), en suspension dans une gouttelette d'eau. Pour la manipuler, ils ont fait appel à une pince optique : un dispositif permettant de bouger de minuscules objets à



Grâce à des nanoparticules d'or en lévitation dans un faisceau laser (en rouge), les chercheurs espèrent, dans un avenir proche, écouter les vibrations sonores émises par une bactérie (à gauche).

l'aide de lumière. Puis ils ont créé dans cette gouttelette d'inaudibles ondes sonores à l'aide d'une aiguille de tungstène qu'ils ont fait osciller. Enfin, à l'aide d'une caméra filmant 1500 images en trente secondes, ils ont observé les mouvements de la nanoparticule d'or. Ils se sont alors aperçus que ces mouvements étaient plus amples en présence de l'onde sonore, à cause des vibrations de l'eau engendrées par l'aiguille de tungstène. En d'autres termes, la nanoparticule réagissait bien au son.

Quelle est la sensibilité d'un tel dispositif ? Pour le savoir, les chercheurs ont créé une source sonore plus faible, à l'aide

d'autres nanoparticules d'or qui, lorsqu'on les chauffe, émettent une onde sonore. A première vue, ce fut un échec : les mouvements de la nanoparticule servant de nano-oreille n'étaient pas différents en présence du son et dans le silence le plus complet. Pourtant, en analysant mathématiquement ces mouvements, fréquence par fréquence, les scientifiques ont mis en évidence une vibration plus forte à une fréquence. Ils ont estimé que le signal détecté traduisait la détection d'une onde sonore de -60 décibels. Précision importante, cette vibration de la nanoparticule n'existe que dans l'axe formé par la source sonore et la nano-oreille. Autrement dit, en

REPÈRES

L'intensité sonore

se mesure en décibels (dB), une unité de type logarithmique : une augmentation de 10 dB correspond à un son dix fois plus fort. Le seuil minimal d'audition humaine est situé à 0 dB. Des valeurs négatives correspondent donc à des sons inaudibles pour l'homme.

analysant son mouvement, on peut également connaître la direction du son.

Certes ce dispositif n'est pour l'instant qu'une simple démonstration de faisabilité, mais il ouvre la voie à de nouvelles techniques d'analyse. Les chercheurs pensent ainsi que l'on pourrait à l'avenir « entendre » des objets trop opaques pour être vus.

Cécile Michaut