

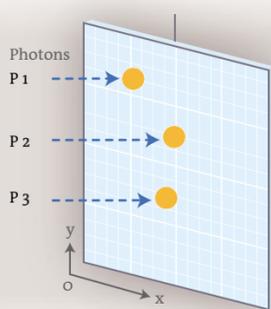
La caméra qui voit dans les angles morts

UN PÉRISCOPE HIGH-TECH

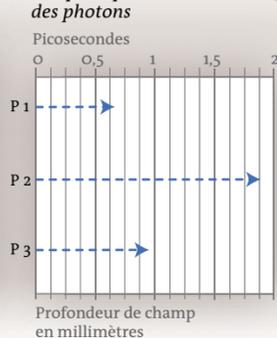
Cornar, un dispositif mis au point par des chercheurs du MIT et présenté le 20 mars dans la revue *Nature Communications*, permet de visualiser en trois dimensions des objets cachés. Le procédé nécessite un laser femtoseconde capable d'émettre une lumière de façon très brève (50 femtosecondes, 50×10^{-15} seconde) vers un mur qui sert de « miroir ». Les photons rebondissent sur celui-ci, puis sur l'objet caché, frappent à nouveau ce « miroir » et reviennent vers une caméra elle aussi ultrarapide (une image toutes les 2 picosecondes, 2×10^{-12} seconde). Pour chaque impulsion, la caméra est en mesure de capturer les décalages temporels infimes dans le « temps de vol » des photons, qui correspondent aussi à des distances différentes.

La caméra est constituée d'une grille de 500 senseurs capables d'analyser la lumière reçue à une cadence de l'ordre de la picoseconde. Cela permet de déterminer pour chaque photon une position dans l'espace (2D) et un temps de parcours.

Viseur de la caméra



Temps de parcours des photons



Les données ainsi recueillies permettent de reconstituer l'objet caché, avec une précision de profondeur de champ inférieure au millimètre et une résolution latérale centimétrique.

Applications possibles :

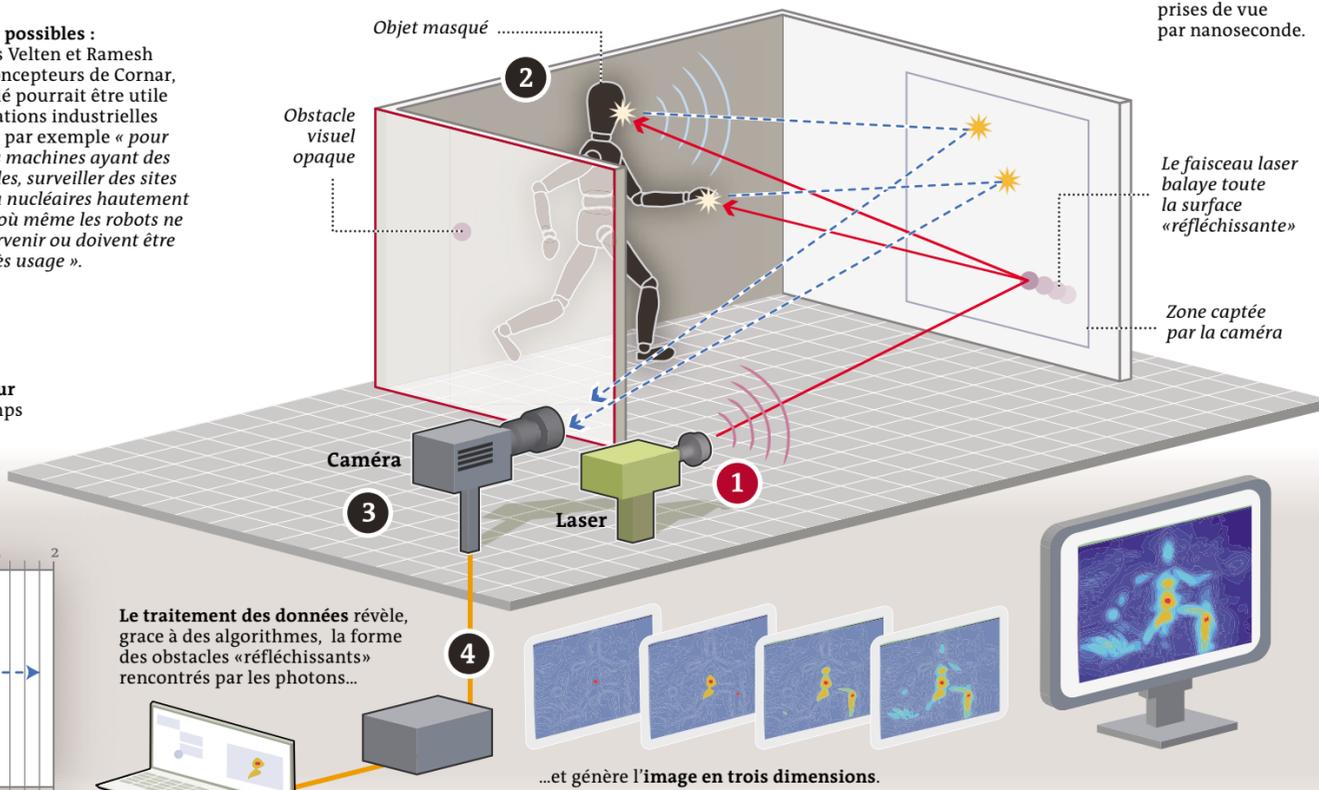
Pour Andreas Velten et Ramesh Raskar, les concepteurs de Cornar, un tel procédé pourrait être utile dans les situations industrielles dangereuses, par exemple « pour examiner des machines ayant des parties mobiles, surveiller des sites chimiques ou nucléaires hautement contaminés, où même les robots ne peuvent intervenir ou doivent être éliminés après usage ».

CAPTER L'ÉCHO DE LA LUMIÈRE

1 Une émission laser ultracourte et de haute intensité est projetée par le dispositif.

2 Les photons du faisceau, ayant la capacité de rebondir sur les solides, sont réfléchis par les surfaces et les objets hors de la vue directe, avant de revenir à leur point de départ.

3 La caméra ultrarapide capte certains de ces photons en enregistrant 500 prises de vue par nanoseconde.



Le traitement des données révèle, grâce à des algorithmes, la forme des obstacles « réfléchissants » rencontrés par les photons...

...et génère l'image en trois dimensions.

INFOGRAPHIE LE MONDE
SOURCE : MIT MEDIA LAB

Instagram vu d'ailleurs



TOUR DU MONDE
DE L'INNOVATION

Francis Pisani

Journaliste et blogueur
(winch5.blog.lemonde.fr)

(PHOTO : MARC CHAUMEIL)

Le milliard de dollars (765 millions d'euros) – dont une bonne partie en actions – « payé » par le réseau social Facebook pour absorber l'application photo pour smartphones Instagram semble beaucoup d'argent pour racheter une entreprise qui n'en gagne pas. Mais le cofondateur de Facebook, Mark Zuckerberg, a d'autant plus raison qu'il est sur le point d'entrer en Bourse. Plus important, il s'agit apparemment d'une confirmation que tout se passe dans la Silicon Valley californienne et qu'un tour du monde de l'innovation n'est peut-être pas une bonne idée.

Les deux fondateurs d'Instagram, Michael Krieger et Kevin Systrom, sont passés par l'université Stanford. Leur accord avec Facebook démontre la force d'incontestables atouts : le réseau de relations entre les gens qui ont des idées et ceux qui ont de l'argent, et la facilité avec laquelle ceux qui ont réussi signent des chèques conséquents pour rémunérer des individus ayant peu de chances

de réussir mais qui, quand ils gagnent, emportent le gros lot.

Le *New York Times* explique que, grâce à une introduction d'un de ses anciens collègues de Google, Kevin Systrom avait reçu un chèque de 250 000 dollars sur simple présentation de son idée à un « ami d'ami ». C'est encore impensable ailleurs, même s'il y a de l'argent partout. Dans ce domaine, l'avantage de la Silicon Valley n'est pas près de disparaître.

Coïncidence et tendance

Curieusement, la mécanique permettant d'en comprendre la logique m'a été indiquée à Kuala Lumpur, en Malaisie, où je me trouvais au moment du « deal ». « Les idées des gens d'ici sont aussi bonnes que celles qu'on peut trouver en Californie. La différence commence au moment de passer le test du marché », indique Kal Joffres, directeur du Tandem Fund, un fonds d'investissement en entreprises sociales. « Aux États-Unis, les early adopters [ceux qui se précipitent sur les der-

nières technologies] sont assez nombreux pour savoir très vite comment le public va réagir. Ça n'est pas le cas ici. »

La preuve : les 25 000 premiers utilisateurs d'Instagram sont arrivés en 24 heures. Ils étaient 300 000 au bout de trois semaines. A sa sortie sur Android de Google, l'application a fait un bond de 10 millions en dix jours (de 30 à 40 millions d'utilisateurs). Est-ce que seules les entreprises de la région sont capables d'innover ? Ironiquement, Instagram semble illustrer le contraire.

Prenons, par exemple, les alternatives à l'application de photos Instagram rachetée par Facebook. The Next Web, site d'information sur les nouvelles technologies, l'économie et les médias, en propose huit. Une recherche rapide montre que quatre d'entre elles ont été créées ailleurs. Il s'agit de Pixlr-o-matic (Suède), Tadaa et EyeEm (Allemagne) et Lightbox (Grande-Bretagne). Une petite enquête permet en outre de trouver Stepcase (Hongkong) et Pudding to (Corée).

Notons enfin que l'autre fondateur d'Instagram, Michael Krieger, est né et a grandi à Sao Paulo, au Brésil. Diplômé en « systèmes symboliques et interactions entre humains et ordinateurs », il est qualifié d'ingénieur brillant.

Une parfaite illustration du titre d'une chronique publiée dans le *Washington Post* il y a moins d'un mois sous le titre : « Le prochain Mark Zuckerberg sera-t-il brésilien ? » Il ne s'agit pas de coïncidence mais de tendance.

Les États-Unis restent encore le marché qui réagit le plus vite à une bonne idée. Cependant, l'Inde et la Chine auront bientôt un nombre supérieur d'early adopters et assez d'investisseurs disposés à leur donner les moyens de croître.

Les bonnes idées fleurissent partout et circulent vite. Ça vaut la peine, et j'ai envie d'en découvrir d'autres. ■



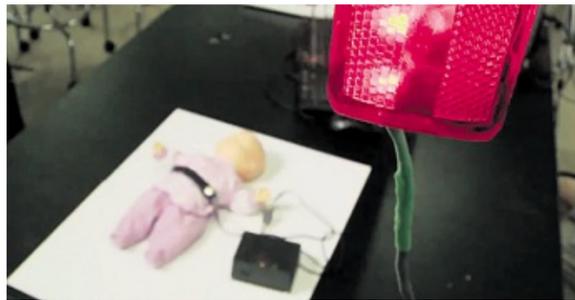
Un moniteur à bas coût pour les prématurés

Un prototype va être testé en Afrique. Objectif : prévenir la mort subite du nourrisson

SANDRINE CABUT

À défaut d'une surveillance dans des unités de soins intensifs, les prématurés des pays en voie de développement bénéficieront peut-être bientôt d'un système de moniteur respiratoire permettant de prévenir la mort subite du nourrisson. Cinq étudiantes en bio-ingénierie de l'université Rice (Houston, Texas) ont en effet conçu un appareil peu onéreux – son prix de revient est de l'ordre de 25 dollars (19 euros) – qui détecte les pauses respiratoires des bébés, stimule le thorax pour faire repartir la respiration et, en cas d'échec, déclenche un signal lumineux pour donner l'alerte.

L'idée de ce dispositif, dénommé Babalung, a germé dans la tête des cinq jeunes Américaines lorsqu'elles ont vu les chiffres de la prématurité dans les pays en voie de développement et leurs potentielles conséquences en termes de santé publique. Chaque année, dans le monde, douze à treize millions d'enfants naissent prématurément (avant 35 semaines de



Cinq étudiantes américaines ont conçu un appareil peu onéreux qui détecte les pauses respiratoires des bébés.

RICE UNIVERSITY

grossesse), la plupart en Afrique et en Asie. Et la moitié de ces bébés, surtout les grands prématurés, sont sujets à des apnées du fait de l'immaturité des centres respiratoires du cerveau. De simples gestes comme une friction de la plante du pied ou du thorax peuvent suffire à relancer la respiration et éviter la mort subite. Encore faut-il que les infirmiers puissent réagir à temps, ce qui n'est pas évident dans certains hôpitaux des pays en voie de développement où ils ont à prendre en charge un nombre élevé de nourrissons et

où n'existe quasiment aucun moyen de surveillance.

Portable et alimenté par batterie, le moniteur respiratoire mis au point à l'université Rice est constitué d'un microcontrôleur (circuit intégré) relié à une sangle réglable avec un capteur d'étirement. Celle-ci est placée autour du thorax. Si aucun mouvement n'est détecté pendant vingt secondes, le microcontrôleur provoque une vibration pour stimuler la respiration. En cas d'échec cinq secondes plus tard, une lumière – de type phare de

vélo – se met à clignoter au-dessus du berceau (vidéo en anglais sur www.youtube.com/watch?v=b3xBaa3VN9c).

« Au départ, nous avions pensé à une alarme sonore, mais il y avait un risque qu'elle ne soit pas audible dans une grande salle. Et un signal suffisamment bruyant pour être entendu pouvait endommager l'audition du bébé », justifie une des étudiantes. Les données respiratoires peuvent être envoyées à un ordinateur ou à un smartphone par l'intermédiaire d'un système Bluetooth (transmission sans fil).

Lors d'une première série de cinquante tests, essentiellement sur ses conceptrices, le prototype n'a pas entraîné de fausses alarmes, un inconvénient fréquent avec les moniteurs électroniques, qui sont aussi bien plus chers (de l'ordre de 90 euros pour les modèles à usage familial). Et il s'est montré parfaitement fiable pour détecter les apnées de plus de vingt secondes réalisées volontairement par les testeuses. Une évaluation clinique devrait commencer en mai dans des hôpitaux du Botswana, du Malawi et du Lesotho, qui dureront au total trois ans. ■

En bref

Robotique

La Corée du Sud teste un automate gardien de prison

En novembre 2011, la Corée du Sud avait annoncé son intention de tester des robots gardiens de prison. Reuters rapporte que ces essais sont en cours. Le robot, qui mesure 1,50 m de haut et se déplace à 2 km/h sur des roues, est équipé d'une caméra 3D et de logiciels de reconnaissance d'image censés permettre la détection de comportements suspects (agitation, tentative de suicide). Il doit servir d'interface entre les détenus et les surveillants humains. Les essais (671 000 euros) sont financés par le ministère de la justice coréen, qui a diffusé une vidéo montrant la machine en action.

> www.reuters.com