



Depuis 80 ans, nos connaissances
bâtissent de nouveaux mondes



COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL - PARIS - 13 FEVRIER 2019

ATTENTION ! SOUS EMBARGO JUSQU'AU 13/02/2019, à 20h (heure de Paris)

Le premier robot à pattes qui se déplace sans GPS

S'inspirant de la fourmi du désert réputée pour être une extraordinaire navigatrice solitaire, des chercheurs du CNRS et d'Aix-Marseille Université, à l'Institut des sciences du mouvement – Étienne Jules Marey (ISM), ont conçu le premier robot à pattes capable de se déplacer sans GPS : AntBot peut ainsi explorer son environnement de manière aléatoire et rentrer à la maison automatiquement, sans GPS, ni cartographie. Son secret : une boussole céleste sensible à la lumière polarisée du ciel. Ces travaux, publiés le 13 février 2019 dans *Science Robotics*, permettent d'imaginer de nouvelles stratégies de navigation pour le véhicule autonome et la robotique de demain.

Notre œil est insensible à la lumière polarisée et au rayonnement ultraviolet, mais ce n'est pas le cas des fourmis qui s'en servent pour se repérer dans l'espace. La fourmi du désert *Cataglyphis*, en particulier, est capable de parcourir, en pleine journée, plusieurs centaines de mètres dans le désert pour trouver de la nourriture, puis de retourner en ligne droite jusqu'à son nid, sans se perdre. Impossible pour elle d'utiliser des phéromones : elle sort à un moment où la température en brûlerait la moindre goutte. Son extraordinaire talent de navigatrice repose sur deux informations : le cap mesuré grâce à une sorte de « boussole solaire », qui lui permet de s'orienter en utilisant la lumière polarisée du ciel, et la distance parcourue, mesurée en comptant simplement ses pas et en intégrant la vitesse de défilement par rapport au sol mesurée optiquement par son œil. Distance et cap sont deux informations primordiales qui, une fois combinées, lui permettent de rentrer sans encombre au nid.

AntBot, le tout nouveau robot conçu par des chercheurs CNRS et Aix-Marseille Université (AMU) à l'ISM, reproduit les exceptionnelles capacités de navigation de la fourmi du désert. Il est ainsi équipé d'un compas optique permettant de déterminer son cap grâce à la lumière polarisée, et d'un capteur de défilement optique dirigé vers le sol pour mesurer sa distance parcourue. Fort de ces informations, AntBot s'est révélé capable, telle la fourmi du désert, d'explorer son environnement et de revenir par ses propres moyens à sa base, avec une précision atteignant 1 cm après avoir parcouru une distance totale de 14 mètres. Pesant seulement 2,3 kg, ce robot est doté de six pattes ce qui lui assure une mobilité accrue, lui permettant de se mouvoir dans des environnements complexes, précisément là où le déploiement de robots à roues et de drones peut s'avérer compliqué (zones sinistrées, terrains accidentés, exploration de sols extra-terrestres, etc.).

Le compas optique¹ développé par les scientifiques est sensible aux rayons ultraviolets polarisés du ciel. Grâce à cette « boussole céleste », AntBot mesure son cap avec une précision de 0,4° par temps clair ou nuageux. La précision de navigation atteinte avec des capteurs minimalistes prouve la capacité d'innovation de la robotique bio-inspirée qui permet ici de faire d'une pierre trois coups : apporter de nouvelles connaissances sur la navigation de la fourmi du désert, en testant grâce à AntBot plusieurs



modèles imaginés par les biologistes pour mimer cet animal, développer un robot inédit, et concevoir de nouveaux capteurs optiques innovants et non-conventionnels. Avant de potentielles applications en robotique aérienne ou dans l'industrie automobile par exemple, reste désormais à franchir de nouvelles étapes, comme celle de faire fonctionner ce robot de nuit ou sur une distance plus longue.

Ces travaux ont notamment bénéficié du soutien de la Direction générale de l'armement, du CNRS, d'AMU, de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et de l'ANR dans le cadre du projet Equipex/Robotex.

Notes

¹ Ce compas est composé d'uniquement deux pixels surmontés de deux filtres polarisés tournants pour être équivalent à un capteur optique qui serait composé de deux rangées de 374 pixels. Le fait de faire tourner mécaniquement les filtres est une innovation qui a permis de limiter considérablement le coût de réalisation du capteur, passant de plus de 78 000€ à seulement quelques centaines d'euros, tout en respectant la contrainte biomimétique.



© Julien Dupeyroux, ISM (CNRS/AMU)

Des rushes sont disponibles sur demande auprès du bureau de presse.

Pour voir le robot en action: <https://lejournel.cnr.fr/le-robot-fourmi>

Bibliographie

AntBot: a six-legged walking robot able to home like desert ants in outdoor environments. J. Dupeyroux, J. R. Serres et S. Viollet. *Science Robotics*, le 13 février 2019.
<https://doi.org/10.1126/scirobotics.aau0307>

Contacts

Chercheur CNRS | Stéphane Viollet | T +33 4 91 82 83 68 | stephane.viollet@univ-amu.fr
Presse CNRS | Priscilla Dacher | T +33 1 44 96 46 06 | priscilla.dacher@cnrs.fr