



COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL | MARSEILLE | 31 MAI 2018

Un robot aérien capable de modifier sa forme en plein vol

C'est une première mondiale : des chercheurs de l'Institut des sciences du mouvement – Étienne Jules Marey (CNRS/Aix-Marseille Université) se sont inspirés des oiseaux pour concevoir un robot aérien capable de modifier sa forme en plein vol. Il peut en effet changer l'orientation de ses bras, munis de moteurs et de pales pour se propulser comme un hélicoptère, pour réduire son envergure et naviguer dans des espaces encombrés. Ces travaux, publiés le 30 mai 2018 dans *Soft Robotics Journal*, ouvrent la voie à une nouvelle génération de robots de grande taille capables de se faufiler dans des passages étroits, un nouvel outil idéal pour les missions d'exploration et de secours.

Les oiseaux et les insectes ailés possèdent une formidable capacité à réaliser des manœuvres rapides pour éviter les obstacles qu'ils rencontrent durant leur vol. Cette grande agilité est nécessaire pour naviguer dans des lieux très denses tels que des forêts ou des environnements très encombrés. De nos jours, des engins volants miniatures sont eux aussi capables d'adapter leur posture (en roulis ou en tangage par exemple) pour passer dans une ouverture étroite. Il existe cependant un autre type de stratégie tout aussi efficace permettant aux oiseaux de traverser un passage resserré à grande vitesse et ce en dépit d'une envergure imposante : ils peuvent modifier subitement leur morphologie durant le vol en repliant leurs ailes et ainsi passer avec aisance à travers toutes sortes d'obstacles¹.

Les robots volants seront de plus en plus amenés à évoluer dans des milieux très encombrés pour des missions de secours, d'exploration ou de cartographie. Ces robots devront donc éviter les nombreux obstacles et franchir des passages plus ou moins exigus afin de remplir leur mission. Dans cette optique, les chercheurs de l'Institut des sciences du mouvement – Étienne Jules Marey (CNRS/Aix-Marseille Université) ont conçu un robot volant, capable de diminuer son envergure en plein vol pour passer à travers une ouverture sans avoir un pilotage agressif, trop coûteux en énergie.

Ce nouveau robot, appelé Quad-Morphing, est doté de deux bras sur lesquels sont fixés deux moteurs munis chacun de pales qui lui permettent de se propulser comme un hélicoptère. Grâce à un mécanisme mêlant câbles souples et rigides, il est capable de modifier l'orientation de ses deux bras, c'est-à-dire de les orienter parallèlement ou perpendiculairement à son axe central, et ceci en plein vol. Il parvient ainsi à réduire son envergure de moitié, à franchir un passage étroit, et à se redéployer, le tout à une vitesse très élevée pour un robot aérien (9 km/h)².

¹ Ces prouesses ont été observées chez les perruches et les faucons à des allures de plus de 14 km/h.

² Pour les autres robots volants, qui optent plutôt pour une approche dite agressive (sans repliement des bras), les vitesses sont de l'ordre de 10 km/h à 15km/h environ.



www.cnrs.fr

L'agilité du Quad-Morphing est actuellement déterminée par la précision de son autopilote, qui déclenche le changement d'orientation des bras à l'approche d'un obstacle étroit sur la base de sa position fournie par un système de localisation 3D développé au laboratoire³. Les chercheurs ont cependant équipé le robot d'une mini-caméra capable de capturer des images à haute cadence (120 images par seconde), ce qui lui permettra à l'avenir d'estimer par lui-même la taille de l'obstacle et de prendre la décision de se replier ou non. Les tests de cette nouvelle version du Quad-Morphing ont débuté en mai 2018.



Le robot Quad-Morphing © Valentin Rivière et Stéphane Viollet, Institut des sciences du mouvement – Étienne Jules Marey (CNRS/Aix-Marseille Université)

Une vidéo du robot en vol est disponible auprès d'Alexiane Agullo : alexiane.agullo@cnrs.dir.fr

Bibliographie

Agile robotic fliers: a morphing based approach. V. Rivière, A. Manecy, S. Viollet. *Soft Robotics Journal*, le 30 mai 2018. <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/soro.2017.0120>

Contacts

Chercheur CNRS | Stéphane Viollet | T 04 91 26 61 25 / 06 34 14 15 94 | stephane.viollet@univ-amu.fr
Presse CNRS | Alexiane Agullo | T 01 44 96 43 90 | alexiane.agullo@cnrs-dir.fr

³ Ces travaux ont été menés dans l'arène de vol de la méditerranée, financée par l'Equipex Robotex. Cette arène est équipée de 17 caméras pour capturer le mouvement.