

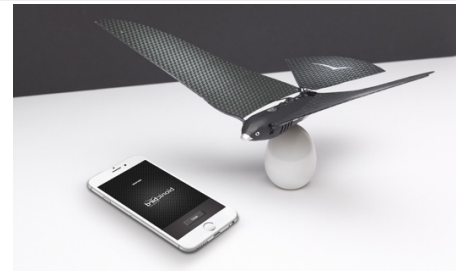


Bio-Inspiration : les écotecnologies biomimétiques

Une publication de Green News Techno



EPFL



Bionic Bird

Drones et aéronautique

Les drones tirent des avantages variés du biomimétisme

Quoi de plus naturel pour la conception de drones que de chercher l'inspiration dans le vol des oiseaux pour optimiser leur fonctionnement ou leur pilotage. Depuis un an, plusieurs avancées confirment tout le potentiel du biomimétisme dans ce domaine, à l'exemple de la conception du Bionic Bird par une TPE française ou des résultats de travaux annoncés par des chercheurs de l'EPFL en Suisse.

Il y a un an, à l'occasion de la première édition de Biomim'expo, était ainsi présenté le Bionic Bird, un mini-drone de la taille et de la forme d'un petit oiseau, piloté à partir d'un simple smartphone et donc conçu pour totalement s'intégrer dans l'environnement sans perturber les vrais oiseaux. Bionic Bird qui commercialise ces « oiseaux artificiels », s'est véritablement ingénié à imiter les oiseaux et à donc totalement éliminer le recours à de quelconques hélices. Le bionic bird un corps, des ailes et une queue et se propulse comme les oiseaux grâce aux battements d'ailes. C'est là d'ailleurs que se situe l'innovation (protégée par deux brevets), puisqu'un brevet porte sur la déformation des ailes (pour permettre de faire tourner et s'orienter le drone) et l'autre sur la réduction du moteur, capable de transformer 60 000 tours/min en 18 battements d'aile par seconde (une technologie qui pourrait d'ailleurs s'appliquer à bien d'autres applications). Diffusé essentiellement depuis 2010 dans le monde du loisir grand public, le Bionic Bird intéresse par son approche aussi le monde professionnel et de la défense. Sa forme d'oiseau et son vol similaire le rend naturellement furtif, se confondant avec les vrais volatiles d'autant que le bruit émis est très limité. Cela dit, le premier format (qui ne pèse que 9 grammes) n'est pas par exemple encore compatible avec des besoins d'embarquement de capteurs, mais la société y travaille, ayant l'objectif de proposer par la suite un produit un peu grand pouvant supporter une charge de 20 grammes. L'autre enjeu est de parvenir à reproduire aussi le vol stationnaire comme le fait le colibri avec un mouvement d'ailes très spécifique (en huit). Mi-2016, Bionic Bird parlait d'une offre à venir pour fin 2017, début 2018. A suivre donc...

Deux avancées à l'EPFL

Depuis, d'autres exemples viennent régulièrement illustrer l'apport du biomimétisme dans ce champ d'activité. On citera en particulier ces derniers mois deux innovations annoncées par l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. La première concerne un algorithme, inspiré des insectes, qui permet de faire évoluer un drone dans un terrain encombré. C'est un étudiant en physique du laboratoire des systèmes intelligents, Darius Merk, qui a travaillé sur ce sujet et utilisé cet algorithme dans l'optique de permettre à un drone d'être opérationnel lors de catastrophes naturelles par exemple. Le risque dans ces cas-là, quand on envoie un drone en reconnaissance, est qu'il reste coincé dans les décombres. Un pilote, même averti qui commande le drone, risque de perdre le contact dès que l'engin passe derrière un mur. L'idée a donc été d'intégrer au drone une vision inspirée des insectes, pour que le drone soit complètement autonome et arrive à déceler lui-même où se situent les obstacles pour éviter la collision. Si l'inspiration est venue des insectes, c'est qu'imaginer un tel système s'inspirant de la vision humaine était impossible, car il aurait fallu alors beaucoup de puissance de calcul, incompatible avec la miniaturisation sur drone. D'où l'intérêt du système de vision des insectes avec leurs yeux à facette. Les insectes s'orientent grâce au flux optique, en évaluant le déplacement de l'image : un objet lointain bougera moins vite qu'un objet proche. Cette solution ne nécessite que deux caméras de 15 grammes, une à l'avant, l'autre à l'arrière, pour obtenir des informations à 360 degrés, et ne demande que très peu de puissance de calcul. Un tout petit drone pourrait ainsi assister des sauveteurs en effectuant des repérages, rapporter des images ou vidéos, dans une direction donnée mais sans avoir à définir précisément l'environnement au préalable.

L'autre innovation, annoncée en décembre par l'EPFL avec à l'appui une publication dans *Interface Focus* (revue de la Royal Society), provient également du laboratoire des systèmes intelligents, soutenu par le Centre national suisse de compétence en recherche robotique (NCCR Robotics). Elle se rapporte à une conception de drone reproduisant les capacités des oiseaux à étendre ou replier leurs ailes en vol, pour virer de bord, prendre de la vitesse ou supporter des vents contraires, dans l'optique de disposer d'un drone volant avec précision, avec une bonne réactivité pour manœuvrer dans des espaces restreints tout en limitant sa consommation d'énergie. Pour réaliser ce drone bio-inspiré, il a donc fallu d'abord le doter de plumes, positionnées à l'extrémité des ailes sur une partie mobile, reproduisant pour partie le squelette articulé de l'oiseau qui peut replier une partie de ses ailes et les faire se chevaucher pendant le pliage comme un éventail. Le principal challenge a ainsi été de fabriquer le mécanisme de modification de formes, en trouvant le bon équilibre entre l'efficacité aérodynamique obtenue et le poids de l'appareil. L'aile du drone est ainsi composée essentiellement de matériaux composites. Ces premiers résultats ouvrent des perspectives importantes dans le monde du drone, notamment pour les vols en milieu assez perturbé comme les zones urbaines, mais aussi de l'aéronautique en général, l'expérience de l'EPFL montrant qu'il était possible de se passer d'ailerons pour tourner, le changement de morphing (envergure et superficie) de l'aile d'un seul côté permettant de virer de bord automatiquement.

EPFL, Laboratoire des systèmes intelligents, <http://lis.epfl.ch>

Bionic Bird, <http://www.mybionicbird.com>