

potentiellement applicable à la robotique humanoïde  
**La microturbine à gaz :  
 une puissance considérable  
 à portée de main**

Photos : Satoru Naito Interview et texte : rédaction JQR



Ingénieur en chef du département de la promotion des nouveaux projets chez IHI, Kôsuke Isomura a commencé par faire des recherches en micro énergie pour se lancer aussi dans le développement de moteurs d'avion. Son objectif : l'application pratique des microturbines à gaz.

Les turbines à gaz utilisées pour les turboréacteurs ou les centrales électriques sont très puissantes mais également gigantesques et en règle générale relèvent d'une technologie qui nous est peu familière. Il ne fait par contre nul doute qu'une turbine à gaz miniaturisée mais à la puissance intacte et facilement maîtrisable par tout un chacun en ferait une source d'énergie qui faciliterait grandement notre vie quotidienne. Quand nous avons entendu dire qu'une microturbine à gaz révolutionnaire avait été développée, nous nous sommes immédiatement rendus chez les concepteurs : IHI, un des piliers de l'industrie lourde japonaise.

Nous sommes dans le salon d'accueil des visiteurs au siège d'IHI à Toyosu, Tokyo. Nous demandons à Kôsuke Isomura, chef ingénieur du département de la promotion des nouveaux projets, de bien vouloir nous montrer cette fameuse turbine à gaz. « La voilà », dit-il en tendant la main vers une mallette en duralumin posée dans un coin de la pièce. C'est un générateur équipé d'une microturbine à gaz. Nous voilà désappointés, nous qui croyions qu'on allait nous emmener dans un laboratoire, mais en même temps nous sommes stupéfaits de savoir qu'on pouvait la faire fonctionner dans cette

pièce même. La mallette est posée sur le sol. A l'avant de la mallette, au centre, un bloc métallique qui brille d'un éclat mat : c'est la turbine elle-même. M. Isomura enclenche un à un les interrupteurs et soudain, un son suraigu résonne. Il est quasiment étouffé par les dispositifs d'absorption acoustique situés de chaque côté de la mallette et le ventilateur de refroidissement, mais c'est bien là le bruit d'un turboréacteur ! La vitesse de rotation de la turbine augmente sous nos yeux et passe à 100, 200, 300 000 tours... une fois à 400 000 tours, l'interrupteur d'une ampoule électrique est enclenché et instantanément nous sommes éblouis par une puissante lumière. « Là on est à 200 W, mais elle est conçue pour du 400 W. Elle est stable aussi en termes de vitesse de rotation, jusqu'à 470 000 tours/minute. » Alors que nous opinons du chef en l'écoutant, la mallette s'échauffe mais ne dégage aucune odeur désagréable. Le carburant : une cartouche de gaz, comme celles que l'on utilise quand on part en randonnée en montagne.

**Une énergie motrice pour la robotique**

De nombreux robots, ASIMO en tête, sont actuellement en cours de développement. Plus le développement progresse, plus les ingénieurs se

trouvent confrontés au problème de la batterie. « ASIMO a actuellement besoin d'une puissance d'environ 500 W. Mais la plupart des recherches se concentrent sur la reconnaissance visuelle et les mouvements du robot et pour la batterie, ils se contentent de ce qui se vend sur le marché. Malheureusement, il faut les recharger pendant une demi-journée pour une demi-heure à une heure d'utilisation seulement. Lors des missions de secours sur des sites de catastrophe naturelle, elles n'autorisent que des missions d'une heure environ. Cela n'est d'aucune utilité sur le plan humain, c'est juste pour le spectacle. Alors qu'un robot humanoïde doit être en mesure d'être à vos côtés et de travailler toute la journée. » D'après Kôsuke Isomura, il faudrait au minimum une puissance électrique d'une densité énergétique de 500Wh/kg et d'une densité de puissance de 200W/kg pour qu'un robot puisse fonctionner efficacement plusieurs heures de suite. L'idéal pour atteindre ces performances, c'est la miniaturisation de la turbine à gaz. Une batterie secondaire (pile lithium-ion) a une grande densité de puissance mais elle ne dure pas. Une pile à combustible serait quant à elle trop lourde et ne ferait qu'alourdir la charge du robot. Le moteur à combustion interne, lui, pourrait remplir ces



Sur le dessus de la mallette, à droite : l'alimentation en carburant. En haut à gauche, les dispositifs de commande. Sur le devant, au centre, la turbine avec à sa droite l'entrée d'air et le dispositif d'absorption acoustique, et à sa gauche un autre absorbeur acoustique. La mallette pèse 13 kg, mais un allègement plus poussé devrait lui permettre d'atteindre 8 kg pour un encombrement moitié moindre.