

Exercices de Biorobotique aérienne

Stéphane Viollet

*Institut des Sciences du Mouvement UMR 6152, Faculté des Sciences du Sport, av. de Luminy, 13288,
Marseille Tél : -0491828368, Fax : -0491828375, courriel : stephane.viollet@univmed.fr*

Tout engin autonome doté de vision, qu'il soit sous-marin, terrestre, aérien ou spatial, génère lors de sa locomotion, des perturbations majeures affectant la ligne de regard de son système visuel. Ces perturbations peuvent être de deux types :

- externes, du fait du milieu environnant : courant d'air, rafales, vibrations, houle, courant marins, tempête de sable sur Mars...

- internes, du fait des mouvements propres de l'engin : rotation, battements d'ailes ou d'ailerons, changements délibérés de direction ou d'attitude, vibrations...

Si les systèmes de stabilisation du regard sont encore peu répandus en robotique autonome, l'étude des animaux (vertébrés et invertébrés) montre que la nature a développé des trésors d'ingéniosité qui permettent, par exemple, à un héron ou à une vulgaire mouche, de voler sans aucun crash, tout en maintenant leur système visuel parfaitement stabilisé par épisodes de plusieurs centaines de millisecondes. Ces êtres disposent alors d'une information visuelle peu perturbée et par conséquent exploitable directement par les neurones dédiés au traitement des signaux visuels, en particulier du flux optique de translation. Les efforts développés par les animaux pour stabiliser leur ligne de regard nous poussent à reproduire de tels mécanismes à bord de plateformes robotiques dotées de vision. On peut alors se demander quels sont les éléments primordiaux nécessaires à une stabilisation performante du regard. Chez les insectes ailés, qui servent de modèle à notre équipe depuis plusieurs décennies, il existe un découplage tête-corps fondamental qui, via des réflexes visuo-inertiels, permet un maintien de l'orientation de la tête et ce, en dépit des mouvements de roulis du thorax qui produisent un déplacement latéral à la manière de l'hélicoptère. Ces réflexes «oculomoteurs» se retrouvent aussi chez les vertébrés sous la forme du réflexe «vestibulo-oculaire» associé au réflexe de «fixation visuelle». Ce sont précisément ces types de réflexe que nous avons mis en œuvre à bord d'un démonstrateur aérien autonome.