

de **Bruno Sainjon**

Président Directeur Général de l'ONERA



Nées du mariage entre les machines et l'intelligence artificielle par la micro-informatique, les techniques et les technologies

de la robotique se sont développées pour couvrir notamment les besoins de l'homme pour l'accès à des environnements extrêmes et de dépassement de ses capacités physiques et de traitement des informations. Aujourd'hui, la robotique fait partie intégrante des technologies militaires, spatiales, etc., mais elle est aussi présente dans nos systèmes de production voire dans notre vie quotidienne. Elle constitue un axe d'innovation et de développement économique pour bon nombre de pays industrialisés dont la France.

La robotique occupe une place particulièrement importante dans le domaine « Traitement de l'Information et Systèmes » de l'ONERA. Le développement et l'intégration de systèmes robotiques reposent en effet sur plusieurs domaines scientifiques d'excellence : commande, perception, décision, systèmes embarqués, interfaces homme /

systèmes, systèmes d'information, etc. Tous les domaines à fort enjeu dans lesquels l'ONERA est un acteur de premier plan, qu'il s'agisse de l'aéronautique, de l'espace, de la sécurité et de la défense, ou encore de la surveillance de l'environnement sont en quête d'avancées fonctionnelles pour offrir plus d'adaptation, plus d'autonomie, plus de sécurité, plus d'interactivité à des véhicules comme les drones (aériens, terrestres, marins, sous-marins), les satellites, les engins militaires, les systèmes de surveillance. Ces domaines sont parmi ceux où les techniques de la robotique s'expriment intensivement mais aussi ceux où les recherches en robotique sont particulièrement actives.

L'ONERA est plus particulièrement engagé depuis plusieurs années dans un ensemble de travaux visant à accroître l'autonomie des systèmes et l'intégration homme-système.

La perception artificielle et la compréhension de l'environnement constituent des problèmes clés dans les capacités d'adaptation et au-delà d'autonomie des systèmes comme les drones. Au cours de ces dernières années un ensemble de techniques de planification et de navigation autonome des engins mobiles pour des évolutions dans des environnements naturels non complète-

ment connus a priori a été développé à l'ONERA. Ces capacités de navigation autonome fondées sur des techniques de localisation et de commande référencée capteur permettent par ailleurs de sécuriser un certain nombre de fonctions critiques un peu de l'image des assistances qui commencent à se populariser sur les véhicules routiers. Ces avancées serviront sans doute les évolutions de la réglementation en offrant des comportements sûrs et fiables en réaction à des perturbations de toutes sortes.

Au-delà de cette réactivité pour faire face à des environnements non complètement connus, la dimension « autonomie décisionnelle » des systèmes fait également l'objet de travaux importants. Nous travaillons en particulier à doter les engins de moyens de planification de leurs activités (mouvement, perception, action, etc.) pour disposer à terme des systèmes capables de réaliser à haut niveau d'autonomie, voire à autonomie complète, des missions complexes comme celles auxquelles serait confronté le futur avion de combat sans pilote. L'ONERA a ainsi développé tout un ensemble de techniques de planification par des méthodes déterministes ou probabilistes intégrant la prise en compte dynamique des contraintes spatio-temporelles liées à l'évolution de l'environnement et de l'état des systèmes dans la réalisation des missions.

Ces travaux trouvent également leur aboutissement dans le cadre de la robotique terrestre et sous-ma-

rine. Des opérateurs robotiques sont en effet souvent mêlés maintenant aux moyens d'intervention et de surveillance. Des techniques avancées de traitement de l'information pour la détection, le suivi et au-delà la compréhension des activités humaines peuvent être mises à profit pour obtenir des comportements interactifs avec des opérateurs.

La robotique spatiale est aussi un domaine dans lequel l'ONERA s'implique. Les techniques de commande, de perception et de planification ci-dessus évoquées s'appliquent en partie aux problèmes d'autonomie des systèmes d'exploration planétaire. Nous abordons également de manière plus récente les problèmes de commande et plus largement de déploiement de systèmes de télé-manipulation spatiale robotisée pour les besoins de la maintenance des systèmes orbitaux.

Les technologies et les techniques de la robotique sont un axe de recherche et d'innovation dans lequel l'ONERA est fortement engagé et entend être l'acteur national de référence dans ses domaines. Il s'agit également d'un secteur à fort potentiel de diversification par exemple dans la robotique médicale ou encore la robotique personnelle. 🤖