



Philippe Lubineau  
Tél. : 03 44 67 36 82  
sqr@cetim.fr

Cetim, Chr. Barret

## En route pour la mécatronique

Hier encore, domaine réservé des donneurs d'ordres, la mécatronique pénètre désormais tous les niveaux. Elle est aidée en cela par la miniaturisation de l'électronique toujours plus poussée et des fonctions dorénavant pensées avec une vue transversale. La multiplicité des technologies et des métiers à maîtriser représente cependant toujours des freins. Peut-être plus pour longtemps car recherche partenariale, constitution de réseau, collaboration, tous les moyens sont mobilisés pour fournir à chacun les appuis nécessaires.



État de l'art	Points de vue	Démarche	Pratique
<b>Applications industrielles</b> Les succès accumulés de l'automobile font des émules. Vers une nouvelle culture. p. 32	<b>Les démarches</b> Recherche, formation, industrie... La mécatronique est au centre des priorités. p. 37	<b>Transmission mécatronique</b> Poclain Hydraulics apporte de l'intelligence, du moteur à la roue p. 45	<b>Points clés</b> Quelques éléments pour s'informer, se former et réaliser ses projets. p. 48

## Applications industrielles

# La mécatronique en pole position

Les succès accumulés dans l'automobile font des émules dans les autres secteurs. Des transports à l'aéronautique, en passant par la manutention, l'usinage, la robotique, la bureautique et l'horlogerie... les projets foisonnent. Multidisciplinaire, pluritechnologique et vouée aux synergies des compétences, la mécatronique s'avère être le ciment de la culture scientifique et technique du XXI<sup>e</sup> siècle.

« **L**e manufacturing reste le secteur dominant de la valeur ajoutée produite dans notre espace économique européen, constate Daniel Richet, délégué au développement régional et international du Cetim, lors des 5<sup>es</sup> Rencontres européennes de mécatronique (EMM 2007, du 20 au 22 juin 2007, Le Grand-Bornand), selon Eurostat 2005, elle représente 41,5 % de la valeur ajoutée, et près du tiers des emplois directs de l'espace économique européen. » C'est dans ce contexte que s'inscrit Manufuture, initiative européenne visant à défendre la R&D indispensable pour maintenir une activité industrielle compétitive et apte à concurrencer les industriels asiatiques ou américains. L'agenda des recherches stratégiques, qui s'y trouve défini, établit les priorités de R&D pour l'ensemble du secteur manufacturier en Europe, et notamment en méca-

tronique. « Nous pénétrons actuellement dans la phase d'implémentation », ajoute Daniel Richet.

## La mécatronique au centre des préoccupations

La mécatronique est la combinaison synergique et systémique de la mécanique, de l'électronique et de l'informatique en temps réel. L'ingénierie de tels systèmes nécessite la conception simultanée et pluridisciplinaire de trois sous-systèmes : la partie opérative (squelette et muscle du système à dominante mécanique et électromécanique), la commande (intelligence embarquée du système à dominante électronique et informatique en temps réel), et l'interface entre l'homme et la machine à dominante ergonomique et esthétique. Cette approche systémique permet d'obtenir des performances supérieures aux solutions traditionnelles, de réaliser de nouvelles fonctionnalités,

de réduire le nombre de composants critiques et de valider la sûreté de fonctionnement du système, mais aussi d'abaisser les coûts, de rendre les produits mécatroniques plus compacts, voire miniaturisés avec le développement des mems, ces systèmes micro-électro-mécaniques à l'échelle du micron, d'ores et déjà présents dans nombre d'appareils électroniques de la vie quotidienne.

Selon les chiffres du cabinet Décision, le marché de la mécatronique est appelé à se développer à un rythme de 0,4 % entre 2005 et 2010, et de 3,5 % pendant la période de 2010 à 2015.

Force est de constater que la mécatronique appartient au domaine industriel. L'exercice conduit par le Cetim en partenariat avec la FIM pour réaliser l'ouvrage « Technologies prioritaires 2010 en mécanique » s'accorde sur le positionnement stratégique de la conception mécatroni-

Cetim, Chr. Barret



Cetim, Chr. Barret



que des produits et des biens d'équipement. Par ailleurs, au sein du 7<sup>e</sup> Programme-cadre de recherche et de développement (PCRD), Manufuture considère la mécatronique comme l'une des cinq technologies clés pour l'Europe.

Les réalisations mécatroniques foisonnent comme l'a démontré **Éric Bruyat**, responsable du laboratoire électronique d'Alpes Deis, lors de la journée Découvrir la mécatronique, (Annecy, 29 janvier 2007) : « *Au cours des dix dernières années, nous avons traité 64 projets d'ingénierie dans le domaine de la mécatronique. Des projets intégrant des capteurs et de l'électronique pour améliorer une fonction qui était jusqu'alors mécanique.* » Certains ont été de francs succès tel ce support mural motorisé et télécommandable pour écran plat. Chez Tefal, la conception mécatronique est à l'origine d'une ligne de balances électroniques dont certaines incorporent des fonctions complexes (mesure de la masse graisseuse, transmission de données à distance, etc.). Du côté de Somfy, la mécatronique révolutionne la commande des ouvertures de la maison avec l'intégration de capteurs de vent ou de pluie, et amène à repenser globalement les systèmes de protection.

### L'automobile, fief de la mécatronique

« Grâce à la mécatronique, le monde de la mécanique rejoint celui de l'électronique », annonce Gérard-Marie Martin, expert au centre pour l'Excellence électronique de Valeo lors d'EMM 2007. Ainsi, chez Michelin, avec l'intégration de capteurs dans son

### ■ PLATE-FORME TECHNOLOGIQUE

## CimeO, territoire de la mécatronique

Toute entreprise désireuse d'entrer dans une démarche de mécatronique trouvera dans CimeO les ressources et compétences requises. Ce Centre d'intégration mécatronique au service du tissu industriel est positionné sur trois pôles géographiques à Annecy-le-Vieux, Cluses et Archamps.

CimeO est en synergie avec une filière complète de formations en mécatronique. Depuis la formation au baccalauréat professionnel, jusqu'au master et au doctorat et à la formation continue.

Du local au mondial... CimeO a l'ambition de mettre en place une dynamique dépassant la région. La démarche mécatronique s'ancre au niveau européen grâce à Manufuture et à Eumecha-Pro. Enfin, au travers du programme « Local to Local », la liaison est établie avec le Japon.

flan, le pneu est appelé à devenir « interactif » sur son état (surveillance permanente de sa pression) et sur son environnement. « Avec l'ASB (Active Sensor Bearing) servant à mesurer la vitesse des roues d'automobiles, SNR est entré en mécatronique en amenant de l'intelligence dans les roulements, admet René Nantua, ajoutant que, cette technologie est adoptée par la quasi-totalité des constructeurs mondiaux. » Le besoin qui émerge, celui de la mesure en temps réel du torseur des efforts et des moments au contact entre le pneumatique et le sol, devrait révolutionner vers 2010 le pilotage des châssis au travers de la connaissance du coefficient d'adhérence du pneumatique sur le sol.

SNR Mechatronics, Somfy, Tefal... Ces trois entreprises sont les pilotes d'une nouvelle révolution, celle des capteurs autonomes communicants, au cœur du projet Captacom (Thésame, C4i, CEA, CSEM, Cetim). Il permettra de disposer demain de capteurs abandonnés pré-

figurant de nouveaux microsystèmes mécatroniques.

Qu'en est-il chez Electricfil Automotive qui fabrique 35 millions de capteurs en 2007 (capteurs de température, de vitesse, de contrôle du moteur, etc.) ? « Nous fournissons depuis l'an 2000 des modules mécatroniques intégrant le calculateur, les capteurs et les actionneurs, révèle Jean-Baptiste Yvon, Business Development Vice President, nous avons élaboré un module mécatronique avec la société Bosch, livré depuis 2001 sur des BMW, Volkswagen... et aux États-Unis chez Ford. » Un module multicapteur a été développé, avec quatre capteurs de position et deux capteurs de vitesse, dont la production en série démarre en fin d'année. Le moteur Diesel va engendrer une demande de modules mécatroniques pour le contrôle des turbocompresseurs à géométrie variable, mais aussi le phasage d'arbres à cames, et la fonction « Stop & Start » réalisée par l'alternodémarrateur. « Le Laboratoire d'électromécatronique



Poelain Hydraulics



**La mécatronique, connue dans le domaine de l'automobile, fait des émules...**