

## EMM 2010

## PARTIE 2 : THEMATIQUE DE L'ENERGIE ; MECHATRONICS AWARDS

Juin 2010

Les 8<sup>èmes</sup> rencontres européennes de mécatronique ont réuni plus de 260 participants au Grand-Bornand (Haute-Savoie) les 2 et 3 juin 2010. Cette nouvelle édition d'EMM (European Mechatronics Meeting) explore les perspectives et les opportunités de la mécatronique pour les systèmes et les composants utilisés en production. Cette note présente les nouveaux concepts d'équipements de production (micromachines, desktop factory, etc.), ainsi que les récompenses attribuées au travers des Mechatronics awards.

### INTRODUCTION

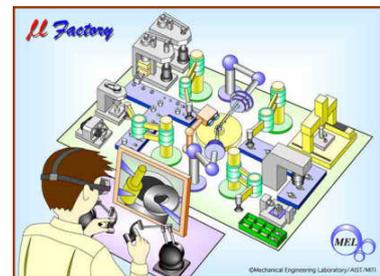
Déclarée technologie prioritaire en mécanique il y a 5 ans, la mécatronique a intégré depuis 3 ans le développement durable avec la prise en compte des TMS, l'utilisation de capteurs d'environnement, etc. Elle est un facteur clé d'innovation pour l'industrie.

Pour Bruno BONNEL, Président du syndicat de la robotique de service SYROBO, la « Robolution » amènera un bond technologique sans précédent. Selon lui, tous les objets de la vie quotidienne vont intégrer à terme une forme d'intelligence, ce qui représente un fort potentiel d'innovation et de développement. On peut imaginer par exemple des véhicules entièrement autonomes, dans lesquels les commandes (volant, pédales, ...) et le pare-brise seraient devenus superflus. Autre exemple : un lit pourrait être équipé de capteurs de détection du sommeil, de température, de position, ainsi que d'un système pour réveiller en douceur : l'objet s'adapte alors à l'homme et à l'environnement.

Le robot aspirateur, qui existe déjà, est radicalement différent d'un aspirateur classique qui nécessite une forte puissance pour aller vite (1kW). Le robot ne dispose que de 80 W, le travail est plus long mais plus efficace (pas de remontées de poussière liées aux vortex sur les bords).

### DESKTOP FACTORY

Yuichi OKASAKI, du National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) du Japon, a présenté un nouveau concept de système de production miniaturisé. Avec une moindre consommation de matière première et d'énergie, ces systèmes constituent une réponse aux problèmes environnementaux actuels. Les micro-usines sont destinées à fabriquer des micro-composants, souvent utilisés dans le matériel électronique (téléphonie mobile, PC, ...). Il s'agit donc d'adapter la taille de l'outil de production aux éléments fabriqués.

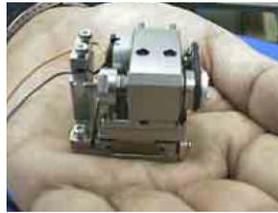


Les micro-usines présentent de nombreux avantages :

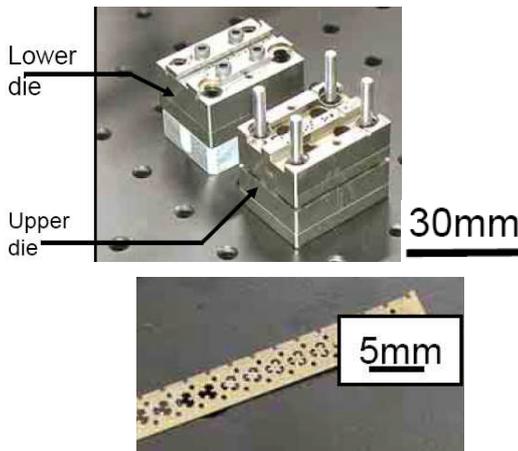
- Réduction de la consommation d'énergie et de matières premières,
- Réduction du bruit et des vibrations,
- Contrôle des déchets facilité,

- Investissement et coût d'exploitation réduits,
- Emprise au sol minimale,
- Systèmes facilement reconfigurables,
- Ateliers mobiles (transportables) : installation possible dans des bureaux, dans un véhicule, sur la lune, ...
- Précision améliorée, vitesse et accélération plus importantes,
- Gain de productivité.

Toutes les machines classiques peuvent être réalisées en miniature : tour, fraiseuse, presse, injection de plastique (procédé en température), etc.



**Micro-tour**



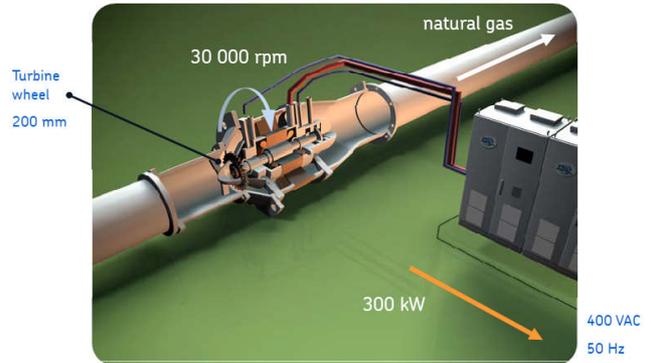
**Matrice pour micro-presse et pièces fabriquées**

Les micro-usines peuvent être livrées en 24h. Elles correspondent à un changement de paradigme : d'un système orienté « producteur » vers un système orienté « utilisateur ». Les machines-outils peuvent être jetables. Les micro-usines réunissent divers procédés (mécanique, chimique, assemblage, instrumentation...) et les rapprochent des autres fonctions de l'entreprise (BE, prototypage, etc). Elles sont utilisées dans les laboratoires, dans les domaines médicaux, éducatifs et des loisirs.

Une ligne de production implantée dans l'automobile a permis de réduire l'empreinte au sol de 72%, et d'abaisser la consommation d'énergie de 74%.

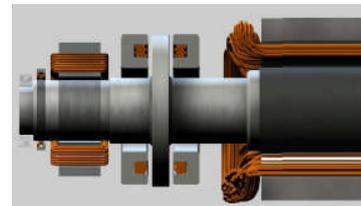
## RECUPERATION D'ENERGIE DANS LES CONDUITES DE GAZ NATUREL

SKF a présenté un système destiné à exploiter la pression dans les gazoducs comme source d'énergie. L'ensemble est constitué d'une roue de turbine à grande vitesse, reliée à un turbogénérateur à paliers magnétiques installé dans le conduit, et connecté à un convertisseur de fréquence.

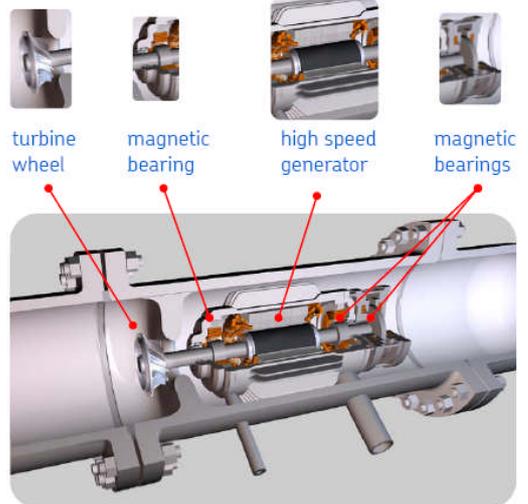


**Générateur intégré dans le gazoduc**

Les paliers assurent le positionnement de l'arbre par l'intermédiaire de capteurs de position, d'un contrôle digital et d'amplificateurs de courant.



**Système magnétique**



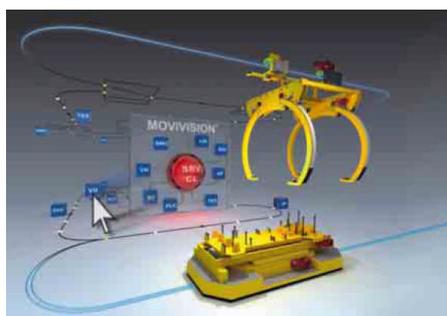
Le rotor du générateur magnétique est muni de 2 aimants, maintenus par un bandage carbone pour résister aux forces centrifuges et permettre des vitesses périphériques élevées (> 250 m/s). Le couple mécanique appliqué au rotor génère un courant haute fréquence dans le stator. Ce courant est ensuite converti en 50 Hz pour alimenter le réseau.

Ce système mécatronique, implanté chez GVM à Oberbuchsitzen en Suisse, a obtenu le Watt d'or 2010 pour une exploitation exceptionnelle de l'énergie, et a permis de récupérer 711 kW par rapport à un fonctionnement classique de détente au travers d'une vanne, qui fonctionne à énergie perdue. Le système fonctionne avec un faible niveau de bruit et de vibration.

## TRANSMISSION D'ÉNERGIE SANS CONTACT

SEW USOCOME a mis au point un système de transfert d'énergie sans contact basé sur l'exploitation des flux électromagnétiques, baptisé MOVITRANS®. Il peut être utilisé par exemple pour :

- Le rechargement en continu d'un robot autonome pour la livraison de pièces dans un atelier, au travers du chemin de transport;
- Le rechargement de véhicules électriques en stationnement ;
- L'alimentation de systèmes de convois lents ou rapides.



**Système de guidage sans contact  
MOVITRANS®**

Flexible et simple de mise en œuvre, le système peut être noyé dans le sol, ce qui le rend invisible et robuste, ou intégré dans un rail de circulation.



### **Véhicule électrique et système de rechargement sans fil – SEW USOCOME**

La plaque de rechargement est équipée de capteurs pour couper l'alimentation si un objet est posé ou si une personne marche sur la plaque.

Il n'y a pas encore d'application sur des véhicules routiers, mais 40 chariots de transport de bagages sont en service sur l'aéroport de Toulouse, équipés du système SEW.

## TENDANCES SUR LE MARCHÉ DES VÉHICULES HYBRIDES

L'évolution des motorisations automobile conduit à une évolution des besoins au niveau des capteurs :

- L'efficacité des moteurs électriques nécessite des capteurs rapides et précis ;
- La réduction du bruit et des vibrations demande des capteurs à haute résolution, dont la non-linéarité est optimisée ;
- La compacité, le faible poids et la facilité d'assemblage suppose d'avoir des capteurs intégrés.

Pour répondre à ces attentes, SKF a développé des roulements instrumentés, puis des moteurs instrumentés : moteurs asynchrones moyenne et haute puissance pour les applications à vitesse élevée, moteurs à aimants permanents pour un positionnement précis. Trois lignes de production ont été mises en place : manuelle pour la réalisation de prototypes, semi-automatique pour les petites séries (jusqu'à 5000 pièces), et tout automatique. Les roulements instrumentés sont utilisés dans le système stop & start : ils fournissent un signal du moteur électrique (issu de la pédale de frein) pour redémarrer le moteur thermique.

## MECHATRONICS AWARDS

Les Mechatronics Awards 2010 récompensent des réalisations ou des stratégies exemplaires en mécatronique. Cinq catégories sont à l'honneur :

- Produit et système industriel mécatronique, logiciel de conception ;
- Produit mécatronique grand public ;
- Produit et système mécatronique automobile ;
- Marketing et communication mécatronique ;
- Organisation et culture mécatronique, stratégie,
- Performance économique.

Les Mechatronics Award 2010 sont organisés par Thesame et Artema en partenariat avec le Cetim, le Symop (syndicat des entreprises des technologies de production), Industrie 2011, Captronic, l'Institut Maupertuis et les pôles de compétitivité réunis dans Mecafuture-fr.

### Les grands prix 2010

#### **CMD (59 – Cambrai)**

Pour un système d'accouplement à denture intégrant un capteur de couple dédié à la détection des surcouples et des vibrations dans les phases transitoires. La mécatronique révolutionne l'organisation de cette entreprise très mécanicienne et lui donne un statut de high tech.

#### **Ecole centrale de Lyon (69- Ecully)**

Développement d'une voiture de course à moteur hybride. Un projet exceptionnel pour une école d'ingénieur, où toutes les filières et toutes les promotions sont concernées. A noter aussi la présence de nombreux acteurs extérieurs (lycées professionnels, Compagnons du devoir, industriels dont Total et Messier Bugatti, ...) qui montre une parfaite gestion des compétences et des ressources dans ce projet hors du commun.

Le véhicule présenté est équipé d'un moteur thermique à l'arrière et d'un moteur électrique placé sous le capot. Sa carrosserie est réalisée en matériau composite. Il atteint la vitesse maximale de 130 km/h.



#### **DTF Research Consortium (Nagano – Japon).**

Un groupement d'entreprises et de centres de recherche de la préfecture de Nagano a développé en 10 ans une filière de micro machines outils appelées DTF (pour Desk Top Factory). Cette innovation majeure dans l'industrie permet de bâtir une usine dans moins de 30 m<sup>2</sup>. Economie d'énergie, d'espace et de matière : un projet durable par excellence.

### Prix développement durable

#### **MECALAC (74 – Annecy-Le-Vieux)**

Mécalac a repensé la gestion de l'énergie sur une pelle mécanique hybride, en permettant de répartir la puissance entre moteur électrique et moteur diesel. Spécialiste des travaux publics en ville, Mécalac a ainsi démontré qu'il était possible d'être plus respectueux de l'environnement tout en concevant des engins de chantier plus souples d'utilisation.

#### **Rb3d (89 – Auxerre)**

La mécatronique pour contrer les TMS (troubles musculo-squelettiques). Grâce à l'apport de cette technologie, cette jeune société développe des outils avec assistance limitant les efforts et donc les impacts physiologiques. Une pince à sertir, développée pour les câblages aéronautiques a été primée mais d'autres outils existent comme par exemple une cisaille ou un système de perçage cobotique.

#### **COVAL (26 Montelieu) et FESTO (94 Bry Sur Marne)**

Deux sociétés, une PME et un grand groupe ont développé indépendamment des systèmes de préhension par Venturi. La mécatronique permet ici un pilotage beaucoup plus fin d'où des économies importantes d'air comprimé mais aussi une maintenance facilitée.

## Grand public

### **EZ-WHEEL (16 Saint Michel)**

Cette start-up de 8 personnes créée en décembre 2009 a développé un système tout intégré «roue – moteur électrique - batterie- contrôleur», en partenariat avec SAFT et LEROY-SOMMER. C'est un saut en avant dans la simplification de véhicules électriques. L'exemple du vélo à assistance électrique est frappant : avec la technologie développée, il suffit de remplacer une roue normale par une roue d'EZ-Wheel pour transformer un vélo classique en un vélo électrique. Plus généralement, la roue d'EZ Wheel est destinée à équiper tous les petits matériels de transport de charge jusqu'à quelques centaines de kg, tels que des brouettes, chariots électriques, fauteuils roulants, etc. La roue intégrée est moins chère qu'une chaîne de transmission complète. Elle permet un gain de poids, de volume et de nombre de pièces. A la différence de l'active-wheel Michelin, le modèle EZ-Wheel n'intègre pas la suspension.



### **ALDEBARAN (75 – Paris)**

Seul fabricant européen de Robot humanoïde intelligent, Aldébaran avec le robot Nao, développe un module permettant d'assister les jeunes enfants dans leur apprentissage.



Le robot Nao, équipé de 25 actionneurs et 70 capteurs de tous types, peut localiser un son et initier un mouvement pour faire face à sa source.

Il peut suivre un visage, reconnaître un corpus de mots prédéfinis, lire à voix haute n'importe quel fichier texte résidant localement dans son espace de stockage ou récupéré depuis un site web ou un flux RSS, apprendre d'après une démonstration de mouvements, ...Mais le robot est avant tout une plateforme d'exploration des possibilités de la robotique. 400 exemplaires sont aujourd'hui exploités dans les laboratoires et universités. A terme, Nao pourra être employé pour surveiller une maison ou un site industriel, détecter des fumées ou du CO<sub>2</sub>, faire réciter des leçons aux enfants, ou tout autre usage imaginable. C'est un système ouvert et adaptable en fonction des besoins à venir. Il est vendu entre 5000 et 12000 € selon le degré de sophistication.

## Transport

### **POCLAIN HYDRAULICS (60 Verberie)**

Poclain a mis au point un système de «complément de propulsion» permettant d'apporter, par la transmission hydraulique, un surplus de puissance pour les tracteurs agricoles et de TP. Le système AddiDrive, intégré dans les roues de la remorque, intervient lorsque la puissance du tracteur est insuffisante et permet de se tirer de situations difficiles (patinage dans les pentes fortes ou embourbement). Le système ne génère pas de surconsommation lorsqu'il n'est pas utilisé.

### **ECE –ZODIAC Aerospace (75 Paris)**

La société a développé un essuie-glace destiné à l'aéronautique. En s'affranchissant du système classique mécanique à came, le système mécatronique permet de contrôler en continu la qualité de l'essuyage et donc d'augmenter le confort pour les pilotes. Cet essuie-glace révolutionnaire a été retenu par Airbus.

## Industrie

### **ASYRIL (Villaz Saint Pierre –Suisse)**

ASYCUBE est une micro machine comprenant un robot hexapode, une table vibrante en 3 D et un système de vision. L'objectif est de saisir dans la bonne position des petites pièces pour alimenter des chaînes de production destinées au médical ou à l'horlogerie.

### **MOOG (94 Rungis)**

Un exemple de système mécatronique complexe est proposé par cette société qui assure le positionnement de cabines destinées aux simulateurs de vol.

### **ORGANISMES ET ENTREPRISES CITES**

[http://www.aist.go.jp/index\\_en.html](http://www.aist.go.jp/index_en.html)

<http://www.aldebaran-robotics.com/>

<http://www.asyrl.ch/>

<http://www.cmdgears.com/>

<http://www.coval.fr/coval-group/>

<http://www.dtf.ne.jp/en/>

<http://www.ece.zodiacaerospace.com/fr>

Ecole Centrale de Lyon :

[www.epsa-team.com](http://www.epsa-team.com)

<http://www.mecalac.com/>

<http://www.moog.com/>

<http://www.poclain-hydraulics.com/>

<http://www.rb3d.com/>

[http://www.skf.com/portal/skf\\_fr/home](http://www.skf.com/portal/skf_fr/home)

<http://www.theezwheel.com/>

<http://www.usocome.com/>

**Ensemble** pour les entreprises de la mécanique



*Département Marketing Stratégique  
et Veille Technologique*

#### **Contact**

**Karine Mones**  
Cetim - B.P. 80067  
60304 Senlis Cedex  
Tél. : 03 44 67 35 17