

Fiche de missions technologiques – Automatisation, transitique et robotique de process

France

Permettre aux PMI françaises de franchir un saut technologique en matière d'automatisme (et de robotique) afin de les rendre compétitives avec les technologies modernes permettant de répondre aux attentes de leurs clients (traçabilité, agilité, flexibi

1. Enjeux industriels

Les processus d'automatisation, transitique et robotique sont intimement corrélés aux enjeux d'optimisation globale de la supply-chain et doivent permettre de :

- Passer de la **production de masse à la personnalisation de masse** afin d'apporter plus d'agilité dans la production et la fabrication en :
 - configurant et reconfigurant de manière dynamique les lignes de fabrication ;
 - optimisant les lignes de fabrication pour chaque nouveau produit ;
 - assurant la planification et l'ordonnancement en temps réel de la production ;
 - minimisant les coûts dans ces nouvelles conditions d'agilité, notamment face à un marché volatile.
- Améliorer la **qualité perçue et fabriquer des produits de plus en plus «sophistiqués» techniquement** pour fabriquer des produits plus complexes tout en élevant la qualité du produit final grâce à :
 - l'apport de la mesure et des analyses type CND;
 - l'amélioration de la précision des outils de production;
 - l'utilisation de nouvelles générations de robots plus mobiles et autonomes, aptes à :
 - exécuter des tâches complexes dans des environnements divers et sujets à évolution;
 - collaborer avec d'autres agents artificiels ;
 - collaborer avec les opérateurs humains.

- **Assurer une traçabilité extrême et un suivi des pièces et des lots sur plusieurs années** : ce qui demande une historisation des données en temps réel au moment de la fabrication (fonction native des MES (Manufacturing Execution System), DCS (Distributed Control System) et PLC (Programmable Logic Controller).
- **Réduire les temps de mise sur le marché** grâce notamment aux outils de conception générant automatiquement le code PLC.
- **Générer et structurer l'ensemble des données (datas)** nécessaires à l'analyse complète des systèmes suivant un standard défini de façon à alimenter les systèmes numériques amonts.

2. Enjeux transformationnels et sociétaux

- Recréer un cercle vertueux de création de valeur ajoutée par une augmentation de la compétitivité afin de **gagner des parts de marché, se développer à l'international, produire en France et ainsi préserver, développer et rapatrier l'emploi sur le territoire.**
- **Réduire la pénibilité au travail (TMS)** par la suppression des tâches répétitives et positionner les collaborateurs sur des métiers à haute valeur ajoutée.
- **Encourager l'innovation** et favoriser le développement des Constructeurs de Machines spéciales françaises grâce à l'agilité apportée avec l'automatisation et la robotique.
- **Augmenter l'attractivité des métiers** de l'Industrie française pour les jeunes diplômés.
- **Répondre aux contraintes environnementales** de plus en plus fortes.
- **Réduire les coûts matières et de l'énergie**, notamment par des approches d'optimisation globale et intégrée de la chaîne PLM.

3. Verrous technologiques

- **Silotage important des applications en place entre la conception et l'automatisme** alors que l'avenir sera à la génération automatique d'une configuration de système de fabrication, du code programme des PLC à partir des codes réalisés par les logiciels de conception et de simulation. Les plates-formes d'ingénierie incluant un PLC deviendront les « boîtes de production » sécurisée du process de fabrication.
- **L'optimisation intégrée** (planification – ordonnancement – maintenance) et robuste des chaînes de production ainsi que leur reconfiguration en ligne présentent des verrous algorithmiques en terme de modélisation, échelle et combinatoire des problèmes sous-jacents.
- **Interopérabilité entre les acteurs de l'offre perfectible** (non compatibilité de l'environnement de programmation qui oblige les utilisateurs finaux à maîtriser plusieurs outils constructeurs). Réseaux et bus de terrain non homogènes et multiples protocoles existants (ASI, CAN OPEN, PROFIBUS, MODBUS, ETHERNET, POWERLINK, ...) qui freinent les investissements des utilisateurs finaux.
- **Intégration native de la cybersécurité** dans les produits à accélérer pour donner confiance aux utilisateurs finaux sur la sécurité de leur process de fabrication. Point d'autant plus capital avec l'ouverture de plus en plus forte des systèmes.
- **Standardisation internationale** indispensable autour des ontologies, des langages, des architectures et des formats de données échangées pour supporter les scénarii industriels de création de valeur.
- Sur les robots eux-mêmes : **amélioration de la précision** (robot intelligent, reconnaissance, vision), configuration rapide (apprentissage intuitif, interface intuitive, langage), mobilité du robot, adaptabilité à l'environnement (robot collaboratif, repositionnement).
- **Systèmes de chariots automatiques**, d'AGV (Automated Guided Vehicles) permettant une automatisation globale des flux à l'intérieur d'une usine et sur des zones de stockage. Ces systèmes étant complètement autonomes (à la différence des chariots « guidés » par exemple), les verrous technologiques sont principalement :
 - Concernant le guidage automatique sans infrastructure robuste, les axes de recherche portent sur des systèmes qui fusionnent les informations localisation/guidage et sur les améliorations des lois de commande.
 - Pour la sécurité des systèmes notamment en logiciel (mise en sécurité du chariot lui-même et de son environnement), les axes de recherche portent sur les composants utilisés et sur les logiciels.

- **Nouvelles plates-formes d'ingénierie** permettant l'optimisation de la transition « du produit au système de production » tenant compte des contraintes de fabrication à l'étape même de la conception des produits, choisissant les meilleures technologies possibles, les équipements et leurs configurations les plus adéquates, minimisant le temps entre l'idée d'un nouveau produit (ou une commande d'un produit personnalisé) et la fabrication du produit ainsi que son coût de revient.
- Modularité, reconfigurabilité sur demande des équipements notamment en lien avec un socle numérique « cloud manufacturing ».

4. Verrous sociétaux

- **Perte de savoir-faire français** en matière de construction de machines « haut de gamme ».
- **Adaptation nécessaire des métiers des automaticiens** vers l'automatisme du futur (évolution de la programmation vers la conception et mise en route).
- La modélisation des préférences et règles métier est un enjeu dont dépend l'acceptation des outils d'aide à la décision. **Robotique et automatisation jugées comme destructrices d'emplois.** Les robots ne doivent pas être utilisés pour remplacer les hommes mais pour les aider dans les tâches qui, autrement, leur seraient impossibles (force, précision, accessibilité...).
- Les usines robotisées sont plus difficilement "délocalisables" (il n'y a pas autant d'intérêt à les délocaliser dans les pays à bas coût salarial), et créeront ainsi, en France, une infrastructure locale pourvoyeuse d'emplois.
- **Acceptation nécessaire des industriels à la connexion ouverte** (usine connectée, télé diagnostic, WI-FI).
- Les chariots autonomes connaissent également les mêmes contraintes d'acceptabilité vis-à-vis des utilisateurs (associés à des pertes d'emploi et appréhension de la sécurité dans le cadre d'une relation de collaboration homme/machine).



Leviers

Usines et lignes / Ilots connectés, pilotés et optimisés - Nouvelle approche de l'homme au travail.
Organisation et management innovants. - Technologies de production avancées.



Filières

Aéronautique - Agro-insdustrie - Automobile - Biens de consommation - Biotechnologie - Bois - Chimie et Matériaux - Construction et génie civil - Déchets et recyclage - Eco-industries - Efficacité énergétique - Électronique - Énergies renouvelables - Espace - Ferroviaire - Industries et technologies de santé - Industries extractives et de première transformation - Mécanique - Mode et Luxe - Naval - Nucléaire



Technologies

Automatisation, transitique et robotique de process