

Fiche de missions technologiques – Monitoring et Contrôle

France

Améliorer la performance industrielle et la qualité des produits par la mise en place d'outils de contrôle, monitoring et CND permettant l'analyse en temps réel de toute la chaîne de production.

1. Enjeux industriels

Dans un contexte de diversification et d'adaptation rapide des besoins de production, ainsi que l'adoption des nouveaux procédés de production (nouveaux matériaux plus complexes, composites, fabrication additive) souvent liée à un réseau de fournisseurs de plus en plus hétérogène, les enjeux sur la qualité/conformité et la connaissance des caractéristiques mécaniques du produit et par conséquent du process de production reposent sur des outils performants de monitoring et contrôle, en ligne ou hors ligne :

- **Surveillance des moyens de production** : connaître en permanence les sollicitations en fonctionnement et/ou la performance énergétique pour l'optimisation du procédé et le maintien en conditions opérationnelles (durée de vie des installations par exemple).
- **Maintenance prédictive** : anticiper les pannes, augmenter la disponibilité et optimisation des plans de maintenance, minimiser les temps et les coûts de réparation.
- **Qualité** : rendre le produit intelligent en lien avec le process de production, la garantie en ligne de la conformité du produit (par rapport à la réglementation) ou des défauts dès leur formation, en intégrant des modèles d'analyse de la nocivité des défauts. Estimer la durée de vie résiduelle en temps réel, prise en compte des matériaux et procédés nouveaux.
- **Optimiser le temps et les coûts des contrôles** : contrôles plus rapides (automatisés), plus fiables (diagnostics), plus discriminants, traçables, propres (sans rayonnement ionisant ou produits chimiques), compétitifs au niveau prix et expertise spécifique à déployer.
- **Intégration** : possibilité de passer à une chaîne de contrôle complète «tout numérique», et tirer parti au mieux de l'exploitation des données massives générées par cette chaîne.

Ces outils constitueront également le substrat numérique/sensitif de l'Internet des Objets industriels permettant, en lien avec le socle de l'usine digitale, l'émergence de fonctionnalités embarquées (SHM) et issues du traitement des données massives, concernant l'anticipation, l'optimisation des processus intra-usine et

inter-usine.

2. Enjeux transformationnels et sociétaux

- Optimiser le dimensionnement des produits et des process par la connaissance de l'état du produit au cours de son utilisation (conception de produits plus légers, économes en matière et en énergie)
- Réduire les non qualités perçues pour le client
- Optimiser les organisations par l'exploitation des données issues du monitoring
- Focaliser les opérateurs sur des contrôles à plus forte valeur ajoutée par l'automatisation de certains contrôles (par exemple visuels et tactiles d'aspect, CND expert, etc.) et la simplification de l'ergonomie des logiciels
- Garantir la convivialité, souplesse, disponibilité pour favoriser leur déploiement
- Renforcer l'intégrité, la sécurité, la sûreté et la confidentialité des informations recueillies pour protéger les salariés.

3. Verrous technologiques

3.1 Monitoring et contrôle

- Traitement des données et agrégation/fusion : Mise en œuvre d'analyse de données avancées (dont également démarche type données massives, intelligence artificielle, etc.) pour anticiper les non qualités de produit, process (machines)
- Ajustement en ligne en boucle fermée du processus pour le corriger ou l'optimiser, détection des signaux faibles.
- Optimisation du temps d'acquisition et de traitements des données (notamment en CND) pour permettre un diagnostic en temps réel, permettant également le monitoring de pièces et de composants en ligne
- Intégration à la chaîne numérique fournisseur/client : prise en compte de l'approche système de système pour arriver à des fonctionnalités de reconfiguration automatique des moyens de production, « manufacturing as a service » (cf. Fiche dédiée "Digitalisation de la chaîne de valeur")
- Garantir la confiance numérique (sécurité, sûreté, disponibilité, intégrité, ...) (cf. Fiche dédiée "Cybersécurité")

3.2 Contrôle non destructif et surveillance des structures

- Évolution et optimisation des performances capteurs : CND, Imageurs haute résolution/fréquence/dynamique/gamme (multispectral), propre (sans rayonnements ionisants, ni consommable comme le ressuage), ...
- Couplage des capteurs notamment CND et vision avec les nouvelles technologies robotiques (robotique collaborative, drone, robotique mobile ou téléopérée...)
- Développement de modules de simulation avancés intégrant les nouvelles technologies de contrôle et monitoring (tomographie, CND, caractérisation

des matériaux ...), et de nouveaux usages de la simulation numérique dans un contexte industriels

- Caractérisation de l'état mécanique de produits, contraintes, endommagement fatigue par des méthodes non destructives et de la chimique/texture de fluides (industries de process agro, pharma, etc.)
- Traitement signal proche capteur : « Smart CND », diagnostic automatique, analyse d'image avancée et nouvelles techniques d'imagerie (par exemple tomographie par ultra-sons), approche système pour distribution optimale des calculs

4. Verrous sociétaux

4.1 Monitoring et contrôle

- Acceptabilité du monitoring d'une chaîne de production, notamment vis-à-vis des opérateurs
- Acceptabilité des nouvelles méthodes de monitoring et contrôle, et formations/sensibilisations professionnelles

4.2 Contrôle non destructif et surveillance des structures

- Impact de l'émergence des nouveaux procédés et méthodologies, contrôles automatiques sur l'évolution des référentiels de normalisation, réglementation, et certification
- Evolution de certains métiers d'expert « qualité visuelle », « qualité d'expérience perçue », « expert CND »



Leviers

Nouveaux modèles économiques et sociétaux. Stratégies et alliances. - Relations Clients / Fournisseurs intégrés - Usines et lignes / Ilots connectés, pilotés et optimisés - Nouvelle approche de l'homme au travail. Organisation et management innovants. - Technologies de production avancées. - Objets connectés et internet industriel.



Filières

Aéronautique - Agro-industrie - 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

Monitoring et contrôle