

Fiche de missions technologiques – Digitalisation de la chaîne de valeurs : chaîne de valeurs



Doper la compétitivité par le numérique, développer et capter la valeur ajoutée digitale, maîtriser les mutations industrielles et faciliter l'émergence des écosystèmes de la nouvelle économie.

1. Chaîne de valeur

1.1. Enjeux industriels

Différents enjeux industriels apparaissent à chacun des niveaux du système de production élargi :

- Au niveau de la **chaîne des fournisseurs** :
 - Services en ligne permettant la recomposition agile du business ("Manufacturing as a Service"), et l'intimité digitale avec le client à travers des hubs collaboratifs ;
 - Optimisation globale de la logistique, comprenant la gestion de stocks (incluant le stock périssable ou démodable) ;
 - Intégration facile et immédiate des PME.
- Au niveau des **sites industriels** :
 - Modélisation et optimisation des flux matière et énergétiques et leur traçabilité ;
 - Services généraux en "1 clic" (services avancés et intégrés comme la maintenance prédictive simplement accessible en "1 clic").
- Au niveau de la **ligne de fabrication** :
 - Optimisation des lignes de fabrication dans le monde virtuel, tant au niveau de la conception de la ligne que de l'optimisation de ses paramètres en cours d'exécution ;
 - Flexibilité des lignes de fabrication afin de satisfaire la demande globale et la demande de personnalisation (diversité des produits et entrants).
- Au niveau de la **station** :
 - Développement et industrialisation des techniques de fabrication avancées, en particulier fabrication additive, composites, contrôle non

destructif (cf. Fiches dédiées).

- Au niveau des **données et systèmes d'information** :
 - Systèmes intégrés de gestion des données de la chaîne de fournisseurs (distribuées amont-aval) ;
 - Conception et gestion des processus de Systèmes d'Information ;
 - Modes collaboratifs intégrés entre méthodes, fabrication et la production, en déployant le « Design for Manufacturing » (pouvant notamment assurer des boucles de retour de la production vers le bureau des méthodes et le bureau d'étude).
- Au niveau des **ressources** :
 - En ce qui concerne les machines : capacité des ressources (machines, robots, ...) à s'intégrer en mode « plug & play » ;
 - En ce qui concerne l'humain : mise en place de "services en ligne" pour l'opérateur "augmenté" tels que des applications de planification, de gestion des procédés, de la qualité, outils de formation, grâce à l'usage des périphériques mobiles, réalité augmentée, ... (cf. Fiches dédiées) ;
 - En ce qui concerne les matériaux : développement et maîtrise numérique des nouveaux matériaux et procédés (cf. Fiches dédiées) ;
 - En ce qui concerne les données : maîtrise des technologies de traitement des données massives pour l'industrie.
- Au niveau des **interfaces** :
 - Génération et gestion de données "embarquées" dans les produits et machines en cours de fabrication et durant toute le cycle de vie (notamment par étiquettes RFID "intelligentes"), en remplacement ou complément d'un système d'information centralisé.

1.2 Enjeux transformationnels et sociétaux

De par son caractère d'innovation de rupture, la sémantique et les modes d'organisation de nos sociétés seront impactés par la digitalisation de la chaîne de valeur et plus précisément par :

- Mise en place d'une infrastructure numérique (et infostructure) pour les systèmes de production, de logistique et les écosystèmes de production (incluant fournisseurs, sous-traitants, ...) ;
- Amélioration de la compétitivité et de la réactivité par le numérique en optimisant les coûts de production et la chaîne des achats, en augmentant la qualité de production et en maîtrisant les processus ;
- Déploiement de la recomposition permanente de la chaîne de valeur à travers des services de production ("Manufacturing as a Service") ;
- Apparition de nouveaux modèles de captation de valeur s'appuyant sur le numérique (notamment au travers de la définition des « Valeurs Ajoutées Digitales », économiques, organisationnelles, décisionnelles, cognitives, environnementales, sociales, humaines, ...) ;
- Développement de nouveaux modèles relationnels (relation client, management, business, ...) ;
- Mise en place de la culture et des moyens de la transformation permanente des processus organisationnels en s'appuyant sur les avancées du numérique ;
- Accompagnement, acceptation et appropriation des technologies numériques par les entreprises et les individus ;

- Rôle de l'humain au centre des systèmes de production à travers des services en lignes ;
- Respect par l'industrie de son environnement « par design », avec une gestion environnementale de l'ensemble des systèmes industriels ;
- Développement d'un fort niveau de collaboration entre services (notamment bureaux d'étude ingénierie et unités de production), qui pourront être géographiquement dispersés tout en étant inter-connectés ;
- Déploiement d'outils numériques souverains.

1.3 Verrous technologiques

Les verrous technologiques qui freineraient le développement industriel de la digitalisation de la chaîne de valeur sont :

- Gestion du patrimoine, historique et hétérogénéité des données et des machines, archivage ;
- Modélisation, simulation, optimisation, validation des processus dans l'usine incluant leur évolution dynamique et leur intégration (dont la modélisation de haut niveau du processus adaptatif qui pilote la qualité), prenant en compte le périmètre multi-physique et multi-échelle ;
- Internet des objets, objets connectés industriels parfois mobiles et autonomes ou optimisés en énergie, outils intelligents, capteurs (cf. Fiche dédiée) ;
- Fusion et orchestration des données industrielles, répartition de l'intelligence et du traitement des opérations (gestion de la boucle de retour et anticipation des défauts) ;
- Protocoles de coopération et intelligence « machine-to-machine » ;
- Interfaces et interaction homme-machine sur une diversité d'objets ;
- Nouvelles architectures systèmes de systèmes et systèmes autonomiques ;
- Analyse des données (massives, archivées, hétérogènes, non structurées,...) notamment l'élaboration d'information de haut niveau (résumés des séries temporelles), algorithmes d'apprentissage et passage à l'échelle ;
- Flexibilité et configuration à la volée des ressources de production ;
- Sécurité et sûreté de fonctionnement, détection, protection, fonctionnement en mode dégradé, évaluation des vulnérabilités (cf. Fiche dédiée) ;
- Modélisation des interfaces entre les parties prenantes de la conception d'un système de production, et applications destinées à supporter la collaboration, la négociation, et l'optimisation de ces interfaces ;
- Modélisation des scénarii d'usage des technologies, prototypage rapide et tests.

1.4 Verrous sociétaux

L'industrie du futur et la digitalisation de la chaîne de valeur sont devenues un enjeu social majeur de par :

- Appropriation par la société, les entreprises et les personnes de l'écosystème digital de la nouvelle économie, notamment en termes de génération de données brutes ;
- Aspects éthique (protection des données personnelles, partenaires sociaux, ...) et juridiques (sécurité et responsabilité civile des objets autonomes, ...) ;
- Accompagnement du changement d'activité, de métiers (compétences) et

d'identités professionnelles, lié à la mutation numérique et en particulier la désintermédiation dans la nouvelle économie ;

- Sécurité des personnes, des objets et des data face aux menaces ;
- Définition de critères de retour sur investissement interprétables par les participants aux différents niveaux de la chaîne de valeur.



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

Digitalisation de la chaîne de valeurs