

**Concernant les process :**

- une modernisation de l'appareil productif
- un recours accru à la programmation informatique.
- une complexification des outillages.
- un apport d'intelligence (via des capteurs, des puces RFID, ...) pour réaliser des diagnostics et des procédés de simulation numérique :
  - *exemple d'application : la maintenance*
- une interconnexion des processus (du fait de la montée en puissance du numérique), avec notamment dans l'industrie Automobile un développement du Big Data en production pour piloter les processus.
- une évolution des procédés de soudure,
- une augmentation des procédés de collage et de vissage / boulonnage.
- une innovation de procédés qui continuent de diffuser au sein de l'ensemble des entreprises, y compris des PME :
  - Thixoformage (moulage de matériaux à l'état semi-solide), « Metal Injection Molding » (pour la fabrication de pièces de haute complexité), « Hot Isostatic Pressing », microfabrication, assemblages multi-matériaux, automatisation, instrumentation, ...
  - une nécessité de conserver les compétences sur les machines dites "conventionnelles"
- un développement important de la Fabrication Additive Métallique (FAM) qui touche plusieurs secteurs : aéronautique, spatial, naval, ... et métallurgie avec des applications dans d'autres secteurs de la branche. Ce développement est conditionné par :
  - une meilleure compréhension de la fusion (*connaissance de la matière à échelle macroscopique*).
  - une évolution de certaines compétences en conception.
  - une garantie de répétabilité et de qualité sur l'*approvisionnement en poudre*, impliquant la construction d'une filière sécurisée « poudre » en France.

- --> une technologie adaptée à de petites séries et sur des objets de petite taille, estimés non critiques au sens de la sûreté de fonctionnement, avec une demande qui tend à se confirmer sur des segments spécifiques : prototypes, moules, outillage, réparation / réalisation de pièces à très forte valeur ajoutée
- --> une demande encore balbutiante pour de la production de série mais avec des annonces industrielles qui tendent à confirmer une dynamique positive.
- --> des problématiques à traiter sur le périmètre de certification et de contrôle qualité des pièces issues de la fabrication additive.
- --> une technologie nécessitant de re-concevoir totalement les pièces.

#### Exemples d'applications :

- distributeur de turbine de SAFRAN (35% plus léger et de constitution plus simple - 4 pièces au lieu de 8).
- prothèses médicales (et plus particulièrement les prothèses dentaires).

- dans l'automobile : réalisation de prototypes, de moules et de pièces personnalisées en petites séries comme les enjoliveurs, réalisation de moules pour les pneus chez Michelin.

- un développement de la robotique industrielle et de service (= mécatronique + optronique + logiciel embarqué + énergie + nanomatériaux + intelligence artificielle + connectique ...)
  - potentialité de maintien, voire relocalisation d'emploi en France.
  - robotique = un levier de croissance et donc d'emplois.
  - fiabilisation des équipements et de leur maintenance
  - collaboration plus efficace des robots et des humains, un souci de bien-être des salariés (la technologie n'est plus substituante, mais aussi aidante)
  - développement de la productivité.

- Exemples : pour les fabricants d'appareils médicaux : process industriels marqués par l'importance des tâches manuelles. dans le secteur naval : des outils de découpe et de soudure.
- autre.
  - Exemple pour la coutellerie : la robotisation est identifiée comme levier d'attractivité des métiers : baisse de la pénibilité du travail et de la répétitivité des tâches, montée en compétences ...
- des évolutions de process réalisées au rythme des changements de plateforme de véhicules, renouvelées tous les 10 ans:
  - pour la prochaine plateforme, passage de pièces de forge en fonderie et inversement.
- un développement de la simulation numérique.
  - Exemple : en amont du processus industriel pour l'automobile, dans le processus de Maintenance, ...
- une capacité à effacer les frontières, à réfléchir autour de process complémentaires : associer des process de forge et fonderie, associer forge et composites , ... (pour des applications Automobile par exemple).
- une volonté de mettre l'homme au cœur de l'usine en favorisant la montée en compétence et en accroissant le pouvoir de décision et de réflexion.