

AVRIL 2020

L'INDUSTRIE 4.0 ET LES OPPORTUNITÉS EMERGENTES EN FRANCE

Les projets reconnus de l'industrie 4.0 montrent des tendances claires pour la modernisation de l'outil industriel. Sia Partners estime que cette modernisation nécessiterait cependant un investissement de 130 Mds€ à l'échelle de l'industrie manufacturière en évolution des pratiques et des équipements.

siapartners

Pioneer of Consulting 4.0



Executive Summary



L'Industrie 4.0 traduit **l'intégration de nouvelles technologies au sein des usines** pour optimiser les processus de fabrication, s'adapter rapidement aux attentes des clients et favoriser la personnalisation des produits. L'Industrie 4.0 **impacte l'ensemble de la chaîne de valeur** et tous les niveaux de la supply chain par l'introduction de nombreuses technologies innovantes permettant une agilité accrue, une flexibilité optimisée des moyens de production et une collaboration digitale entre les acteurs.



Depuis 30 ans, les indicateurs économiques montrent une baisse de la part de l'industrie dans l'économie. Cependant, **la consommation française de produits industriels se maintient au profit de produits importés**, creusant le déficit commercial de l'industrie. Dans un contexte de crise sanitaire et économique causée par le Covid-19, des limites au système économique et industriel apparaissent. A la sortie de cette crise, l'Industrie 4.0 pourrait être **un levier pour augmenter la résilience du système** face à de nouvelles crises.



Le gouvernement a labellisé 66 projets depuis 2016 dans le but de promouvoir l'Industrie 4.0 sur l'ensemble du territoire Français. Notre analyse a porté sur 3 domaines d'activité majeurs : L'énergie, l'aéronautique et l'automobile.

L'étude réalisée autour des projets labellisés de ces trois domaines d'activité principaux fait ressortir 4 enjeux majeurs de développement de l'industrie 4.0. S'il existe ainsi une forte tendance à l'amélioration et la digitalisation de la production, un fort accent est également mis sur la place de l'humain dans les process industriels.



Le retour d'expérience des différents projets Industrie 4.0 labellisés par l'Alliance Industrie du futur montre que les investissements nécessaires sont encore très élevés. La généralisation de ces investissements au secteur industriel nécessiterait 150Mds€ ou 130Mds € pour l'industrie manufacturière seule. Cela met ainsi en avant la nécessité de réduire les coûts des solutions dédiées à l'industrie 4.0 et, pour les entreprises, de cibler les solutions leur convenant le mieux et permettant ainsi les meilleurs retours sur investissement.

Sommaire

1. Présentation de l'Industrie 4.0
2. L'Industrie 4.0 : un levier de réindustrialisation en France
3. Les vitrines du futur de l'Industrie 4.0 : analyse de 3 secteurs
4. Synthèse et recommandations

1

Présentation de l'Industrie 4.0



Présentation de l'Industrie 4.0

Qu'appelle-t-on réellement l'industrie 4.0 ?

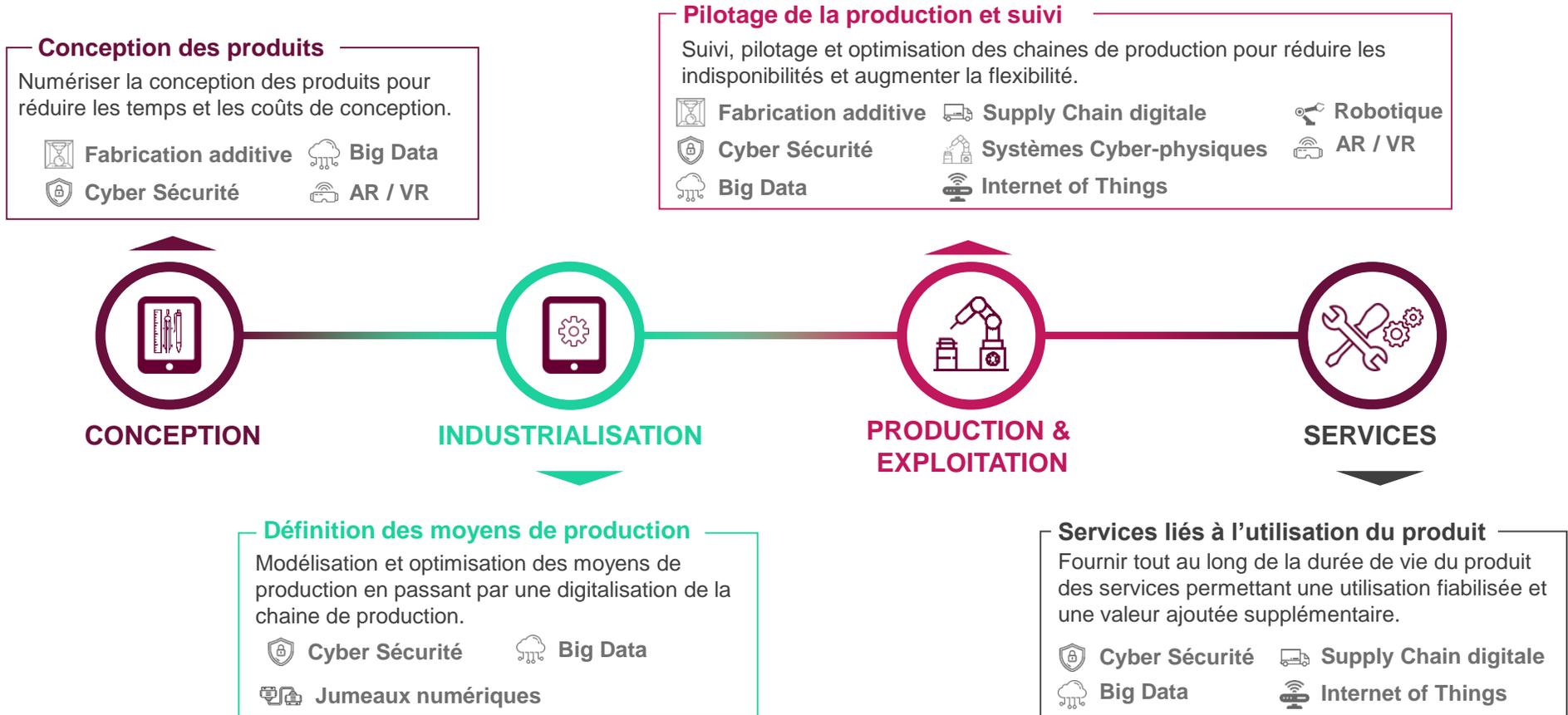
L'industrie 4.0 se caractérise par une communication accrue des objets et des machines entre eux pour répondre aux enjeux des industriels cherchant à satisfaire les besoins et attentes de leurs clients dans un contexte plus rapide et plus digital.



L'Industrie 4.0 traduit l'intégration de nouvelles technologies au sein des usines pour optimiser les processus de fabrication, s'adapter rapidement aux attentes des clients et favoriser la personnalisation des produits. En opposition à une fabrication de masse dans des pays à bas coûts, l'Industrie 4.0, de par sa haute technicité et sa réponse rapide à de nouveaux besoins, nécessite un développement au plus proche des marchés et appliqué à l'ensemble de la supply chain.

Présentation de l'Industrie 4.0

Une (r)évolution sur l'ensemble des étapes de la vie d'un produit



L'Industrie 4.0 impacte l'ensemble de la chaîne de valeur et tous les niveaux de la supply chain grâce à l'introduction de nombreuses technologies innovantes permettant une agilité accrue, une flexibilité optimisée des moyens de production et une collaboration digitale entre les acteurs.

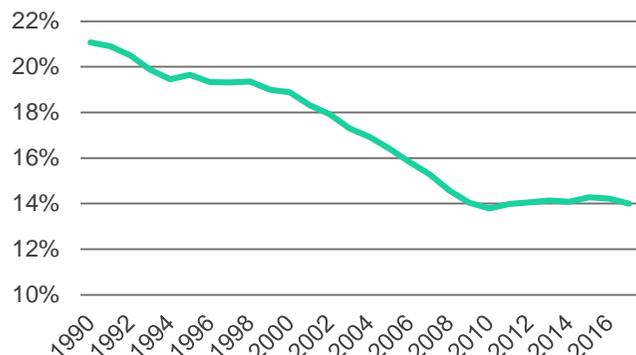
2

—
L'Industrie 4.0 :
un levier de
réindustrialisation en
France



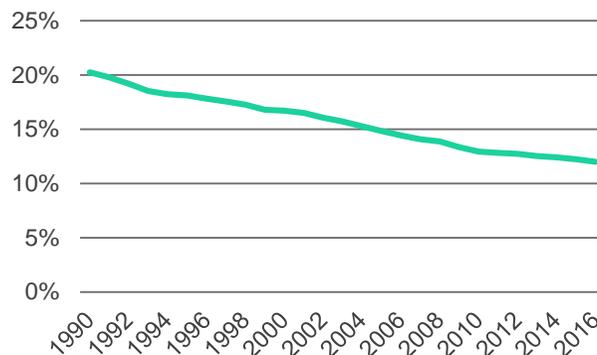
L'Industrie 4.0 : un levier de réindustrialisation en France

La France victime d'une diminution de l'industrialisation depuis 1960



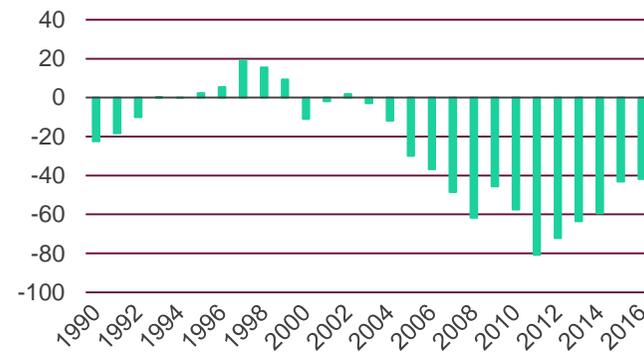
Evolution de la valeur ajoutée de l'industrie française en % de VA dans le PIB

Source OCDE, analyse Sia Partners



Evolution de la part d'emplois dans l'industrie française entre 1989 et 2016

Source Insee, analyse Sia Partners



Balance commerciale nette de la France dans l'industrie en Mds €

Source Insee, analyse Sia Partners

**- 7
pts**

Baisse de la valeur ajoutée de l'industrie française dans le PIB entre 1989 et 2017

**- 8
pts**

Baisse de la part d'emplois dans l'industrie française entre 1989 et 2016

**+ 19
Mds**

Augmentation du déficit commercial dans l'industrie française entre 1990 et 2016

Depuis 30 ans, les indicateurs économiques français montrent une baisse de la part de l'industrie française dans la valeur ajoutée au PIB. Cela s'est aussi traduit par une dégradation de la balance commerciale de la France dans l'industrie. Malgré un regain depuis 2010, en partie grâce à la baisse du prix des matières premières, la balance commerciale reste négative et, en tendance, la part d'emplois dans l'industrie est en large baisse.

L'Industrie 4.0 : un levier de réindustrialisation en France

A cela s'ajoute la crise du Covid-19 qui met en lumière les faiblesses du système industriel



Quelques premiers enseignements de la crise du covid-19 sur l'industrie



Les lignes de production européennes touchées par le confinement chinois.

- 1^{ère} touchée par l'épidémie du Covid-19 et du fait du confinement imposé dans le pays, la Chine a vu sur janvier – février 2020 ses **exportations baisser de 17,2%** par rapport à la même période l'année précédente.
- En France, certaines usines ont ainsi du fermer, par exemple dans l'automobile, pour respecter les mesures d'hygiène et de confinement mais aussi pour des problèmes d'approvisionnements de pièces.
- En 2018, la Chine était le 2^{ème} fournisseur de la France (50Mds € d'importation) dont 854 M€ dans le secteur automobile. Malgré une production locale (France/Europe), l'impact sur la production reste important en cas de problème d'approvisionnement des fournisseurs.



Des problèmes d'approvisionnement d'équipements « stratégiques » nécessitant l'adaptation rapide de l'appareil industriel

- La propagation mondiale de l'épidémie a vu certains états refermer leurs frontières et réquisitionner la production nationale de matériel identifiés comme stratégiques dans la lutte contre l'épidémie : masques, surtenués, tests de dépistage, appareils d'assistance respiratoire...
- Pour pallier aux problèmes d'approvisionnements, de nombreux industriels ont ainsi décidé de réorienter leur production vers des produits en pénurie d'approvisionnement : production de gel hydroalcoolique à la place de parfum ou d'alcool, production de masques au lieu de vêtements,
- De plus, la production mondiale d'appareil d'assistance respiratoire ne suivant pas du tout la demande actuelle, au Royaume-Uni, c'est le gouvernement qui a sollicité les constructeurs automobiles pour leur demander d'étudier la production de respirateurs artificiels.

L'Industrie 4.0, en favorisant l'installation de capacités de production locales et plus facilement adaptables, permettrait ainsi d'augmenter la résilience du tissu industriel face à une crise et une meilleure réactivité des capacités de production face aux besoins

L'Industrie 4.0 : un levier de réindustrialisation en France

La France est cependant une destination privilégiée pour les investissements industriels en Europe

La France est de plus en plus attractive pour les investissements étrangers....



En 2017, les investissements étrangers en France ont **augmenté de 16%** en passant à 1298 décisions d'investissement.



La France est le **deuxième pays européen** le plus attractif en Europe pour les investissements étrangers, après l'Allemagne.



D'après Sia Partners, ces investissements concernent majoritairement des industries innovantes à forte valeur ajoutée tel que les biotechnologies, l'énergie, la chimie.....

... dont une part importante est investie dans des projets dans l'industrie manufacturière



57% des investissements concernent **l'industrie manufacturière**.



26% des investissements concernent les **sites de production** (en progression de 23% par rapport à 2016), et 10% **la R&D et l'ingénierie**, à la fois pour des extensions de sites existants et de nouvelles installations.



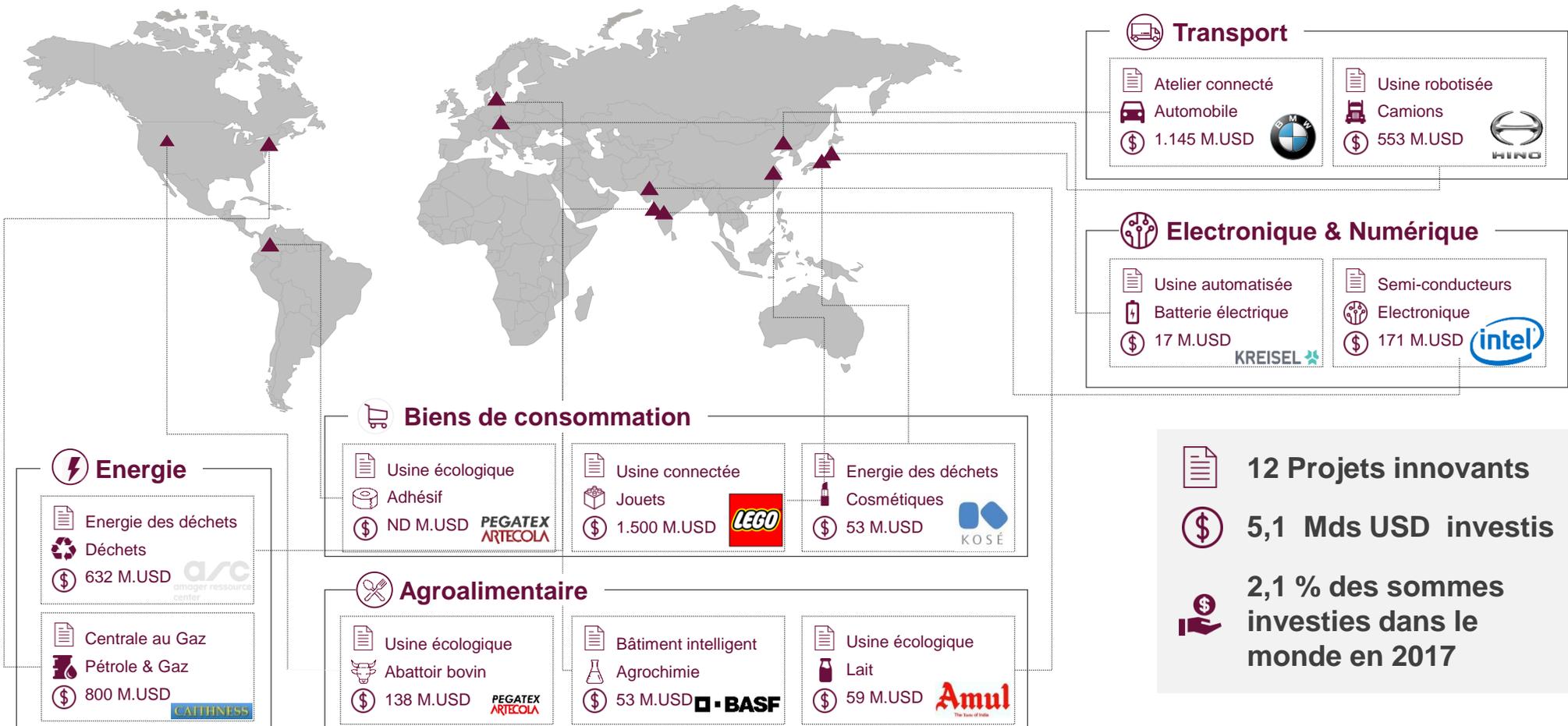
Ces projets correspondent à une création de 21 938 postes dans l'industrie. En 2017, les emplois dans l'industrie **sont restés stables** par rapport à 2016.

L'attractivité de la France à l'étranger est en forte progression en 2017 par rapport à 2016 avec une progression de 10 points. Dans l'enquête réalisée par Business France, la France est plébiscitée pour la qualité de sa main d'œuvre, ses infrastructures et son contexte favorable à l'innovation.

Destination privilégiée en Europe des investissements étrangers, la France est attractive sur le plan industriel. Cette reconnaissance est un levier sur laquelle elle pourra compter en sortie de crise pour favoriser son orientation vers l'industrie 4.0 dont les projets nécessitent des investissements de plus en plus importants.

L'Industrie 4.0 : un levier de réindustrialisation en France

De nombreux mégaprojets Industrie 4.0 lancés dans le monde et dans des domaines d'activité variés



12 Projets innovants
5,1 Mds USD investis
2,1 % des sommes investies dans le monde en 2017

Source : Analyse Sia Partners d'après baromètre industriel Trendeo

Même si les projets innovants les plus conséquents ne représentaient que 2,1 % des sommes d'investissements industriels dans le monde en 2017, le virage semble pris avec une évolution en hausse du nombre de projets en lien direct avec les problématiques de l'Industrie 4.0.

L'Industrie 4.0 : un levier de réindustrialisation en France

L'Alliance Industrie du futur, le programme français d'accompagnement pour développer l'Industrie 4.0

Les 5 piliers...



...et les 9 solutions de la nouvelle France industrielle



Avec le projet « Alliance Industrie du Futur », le gouvernement encourage et accompagne les entreprises dans leurs projets de transformation industrielle, au travers de 5 piliers et de 9 solutions sectorielles principales.

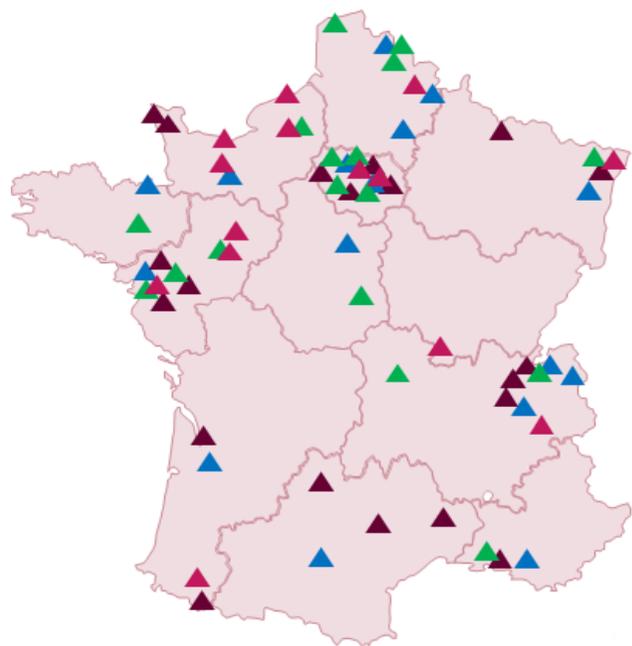
L'Industrie 4.0 : un levier de réindustrialisation en France

Les projets labellisés « Vitrine de l'industrie du futur », figure de proue de l'Alliance Industrie du Futur

Depuis 2016, le label « Vitrines du Futur » est attribué aux sociétés ayant développé un projet novateur & numérique et mis en œuvre une fourniture de solutions technologiques ou méthodologiques d'origine majoritairement française.

Une fréquence de labélisation constante sur l'ensemble du territoire

Les 66 projets labellisés « vitrines du Futur »*



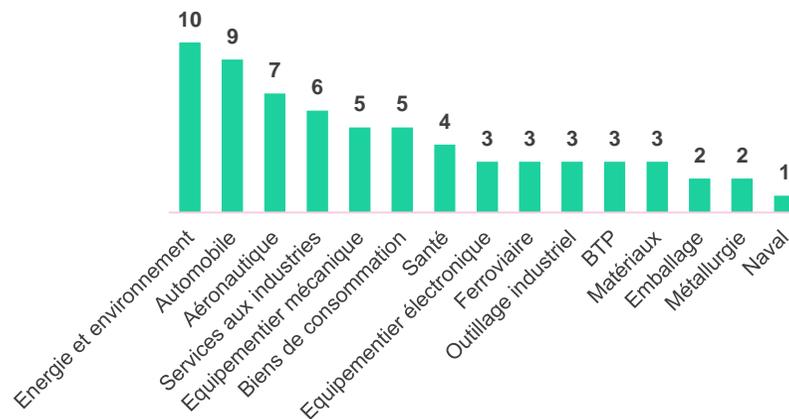
Année de labélisation des projets (nombre)

- ▲ 2016 (20)
- ▲ 2017 (15)
- ▲ 2018 (17)
- ▲ 2019 (14)

Source : Analyse Sia Partners d'après gouvernement

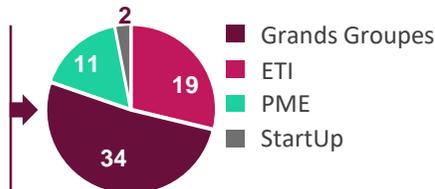
La liste exhaustive des projets labellisés Vitrine de l'Industrie du Futur est en annexe 1

Domaine d'activité des projets labellisés



A l'image des plus grands projets industriels innovants à travers le monde, nous pouvons observer une forte multiplicité des domaines d'activité concernés par la labélisation Alliance Industrie du Futur en France. Cependant, les **secteurs moteurs restent comparables** (Energie & environnement, Transport (aéronautique, automobile...), Electronique...).

A l'inverse, en raison de l'importance des moyens (notamment financiers) nécessaires à la mise en œuvre de cette transformation, le type d'entreprises labellisées révèle majoritairement la présence de grands groupes et d'ETI.

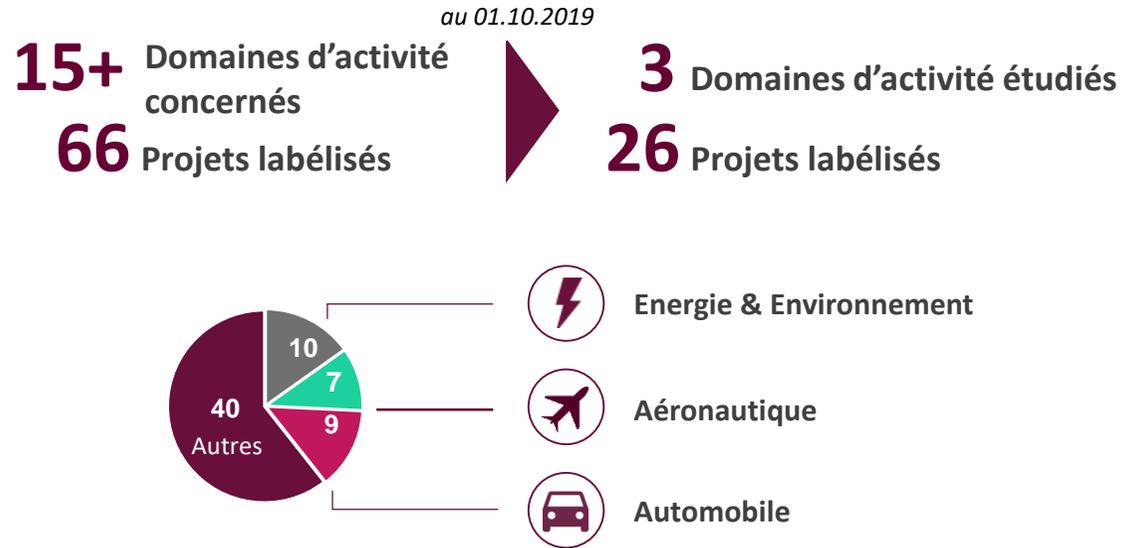


Le gouvernement a labélisé 66 projets depuis 2016 dans le but de promouvoir l'Industrie 4.0 sur le territoire Français. La majorité des acteurs sont des grands groupes, dans les domaines du transport et de l'énergie. Le gouvernement a fixé l'objectif de 100 labellisations d'ici 2020

L'Industrie 4.0 : un levier de réindustrialisation en France

Notre approche d'analyse par domaine d'activité

- Au 01.10.2019, 66 projets ont été labélisés portés sur plus de 15 domaines d'activité différents
- Après une première analyse, nous avons choisi de centrer cette étude sur 3 domaines d'activité se démarquant : L'énergie, l'aéronautique et l'automobile. Ces derniers regroupent la moitié des projets labélisés.
- Nous avons ensuite choisi d'étudier ces domaines d'activité sur 3 axes d'analyses spécifiques : une étude sur les investissements, les maturités sectorielles ainsi que les freins potentiels, et les tendances technologiques



3 Axes d'analyse



Etude sur les investissements

A partir des données d'investissements recueillies, une analyse a été menée afin de déterminer les gains potentiels à court et moyen terme.



Maturités & freins

Ce segment de l'analyse se concentre sur le niveau de maturité vis-à-vis des nouvelles perspectives d'évolution de l'Industrie 4.0. Les freins propres à chaque domaine d'activité sont étudiés : réglementation, normes et obstacles stratégiques au développement de l'Industrie 4.0



Tendances technologiques & enjeux

L'étude porte sur les enjeux spécifiques propres à chaque domaine d'activité et les tendances technologiques identifiées comme porteuses et émergentes

3

Les vitrines du futur de l'Industrie 4.0 : analyse de 3 secteurs



Les vitrines du futur de l'Industrie 4.0 : analyse de 3 secteurs



L'Industrie 4.0 dans le secteur de l'énergie – Panorama des vitrines

L'industrie 4.0 se caractérise dans l'énergie par l'apport du numérique dans les chaînes d'exploitation et de production, permettant de répondre aux problématiques croissantes de production en temps réel et d'amélioration de la maintenance et de l'assistance à l'opérateur.

Entreprise

Projet labellisé

 Conception Industrialisation	Utilisation de la réalité virtuelle permettant une préparation optimisée des opérateurs pour un cycle du combustible nucléaire plus compétitif
 Conception Exploitation	Projet Reality : un système de réalité virtuelle pour la conception et la maintenance des réacteurs nucléaires.
 Production	L'usine de production introduit des outils numériques et cobotiques pour le pilotage de la production et la maintenance
 Exploitation	2 projets labellisés : développement d'un centre d'opération industrielle à distance et digitalisation des activités de gaz en bouteilles.
 Production	Digitalisation des données de production et utilisation en temps réel afin de garantir la qualité et l'optimisation des tâches à valeur ajoutée.
 Production Industrialisation	Au sein de l'usine de fabrication, l'opérateur est aidé dans chacun de ses gestes par des outils numériques en réalité augmentée
 Industrialisation	Refonte d'un site de production en intégrant des technologies IoT, et des jumeaux numériques
 Production	Usine connectée d'équipements de chauffage avec gestion du Big Data et composée de robots collaboratifs



Focus sur un projet labellisé



Développement d'une plateforme digitale unique de gestion de l'ensemble des centrales de production d'énergies renouvelables du groupe. Son déploiement améliore les performances opérationnelles et développe la maintenance prévisionnelle.



**INVESTISSEMENT
DU PROJET**
12 M€



GAINS REALISES
24 M€ sur 5 ans
sur les coûts d'exploitation et de maintenance de ses parcs éoliens et solaires

4 AXES DE DEVELOPPEMENT

- Une meilleure gestion des périodes de la maintenance : les données collectées sont transformées en plan d'actions pour faciliter la maintenance des installations ;
- Une optimisation des coûts : Darwin aide les clients d'ENGIE à cibler les périodes durant lesquelles les activités de maintenance sont les plus rentables ;
- Une amélioration de la performance : la cartographie des forces et des faiblesses des parcs grâce aux algorithmes de Data Analytics et aux modèles prédictifs permet d'augmenter la rentabilité des parcs de production ;
- Une augmentation de l'acceptabilité des parcs via une meilleure communication sur leur finalité.

L'industrie 4.0 touche tout type d'acteurs du secteur de l'énergie. A la lumière des projets labellisés, les trois principaux axes de développement s'orientent vers une meilleure exploitation énergétique, une gestion de la maintenance optimisée et une meilleure assistance à l'homme.

Les vitrines du futur de l'Industrie 4.0 : analyse de 3 secteurs



Principaux leviers de développement de l'Industrie 4.0 dans l'énergie

L'industrie 4.0 apporte la digitalisation des systèmes énergétiques. Si le numérique a fait son apparition dans le secteur énergétique dès les années 1970, notamment pour faciliter la gestion des réseaux énergétiques, l'ampleur des données disponibles et les avancées technologiques révolutionnent aujourd'hui en profondeur les modèles de production, de consommation mais également des outils de travail.



Des plateformes digitales pour améliorer et optimiser l'exploitation des parcs de production décentralisée. Les plateformes digitales permettront de savoir anticiper les risques d'incidents sur les moyens de production avant qu'ils n'aient des conséquences dommageables sur tout le parc, et d'optimiser le pilotage énergétique de celui-ci. L'agrégation de données au sein d'une plateforme digitale permettra ainsi une meilleure gestion d'actifs de production en temps réel.



Des outils pour assister l'opérateur, améliorer sa sécurité et son efficacité. Les nouvelles technologies placent l'humain au centre de l'industrialisation grâce au numérique. Des outils de réalité virtuelle, fixes et mobiles permettent de placer les concepteurs et les opérateurs dans des environnements réalistes et interactifs dans des buts concrets : formation des techniciens sur le terrain, assistance lors de manœuvres risquées (nucléaire par exemple) et appui à la conception de nouveaux systèmes.



Une meilleure anticipation des défaillances possible grâce à l'exploitation des données : la maintenance prédictive. L'introduction des outils numériques dans le pilotage de la maintenance permet d'atteindre des objectifs ambitieux de performance : lignes d'assemblage 100% automatisées, accélération du diagnostic, simulation de défaillances techniques grâce à la réalité augmentée pour identifier les maillons critiques de la chaîne de production.

L'industrie 4.0 place le numérique, les outils digitaux et l'assistance à l'homme au cœur des problématiques énergétiques. Permettant d'identifier les besoins en temps réel, les systèmes sont ainsi plus productifs, plus fiables et plus durables. Avec le développement croissant des EnR, l'énergie n'est plus destinée à être produite en grande quantité de manière constante et prévisible par un petit nombre d'acteurs centralisés mais par un grand nombre de petits producteurs-consommateurs. S'ensuivent ainsi des enjeux de gestion, d'optimisation et de maintenance associée.

L'industrie 4.0 permet de faire face à ces nouveaux enjeux énergétiques actuels.

Les vitrines du futur de l'Industrie 4.0 : analyse de 3 secteurs



L'Industrie 4.0 dans le secteur aéronautique – Panorama des vitrines

Secteur pionnier de l'industrie 4.0, l'aéronautique compte 7 projets labellisés. Bien que les applications des technologies de l'industrie 4.0 soient nombreuses, elles s'illustrent surtout dans le secteur aéronautique au niveau de l'exploitation des usines et surtout de la production.

Entreprise

Projet labellisé



Développement d'un outil de suivi de production à destination des compagnons et hébergé sur tablettes (suivi de production en temps réel, prise de décision facilitée ...)



Déploiement d'une nouvelle ligne de production basée sur la collecte d'informations en temps réel et la mise en place de cobotique



Création d'une unité de production numérique, digitale, robotisée et éco-responsable. Analyse des données récoltées, digitalisation des processus, déploiement de robots.



Développement d'une chaîne d'assemblage numérisée (écrans tactiles de contrôle), digitalisée (suivi en temps réel) et virtualisée (utilisation de la réalité augmentée sur tablette).



Lancement d'une ligne de production entièrement automatisée, basée sur le déploiement de différents robots dédiés à chaque tâche



Virtualisation et digitalisation complète d'une usine de production. Mise en place de la conception 3D et digitalisée, jumeaux numériques des machines et processus de production



Focus sur un projet labellisé



Créée en 1863, DAHER est un avionneur et un équipementier industriel. Notamment spécialisé dans la production de pièces à destination d'Airbus, DAHER doit s'adapter aux évolutions de son (ses) client(s).

DAHER a ainsi remporté le marché de l'A350, obtenant la responsabilité de la production de l'ensemble des clips de jonction de fuselage de l'appareil (plusieurs milliers par avion, réparti en une dizaine de versions différentes). Gain de marché synonyme de changement d'échelle. Pour assurer la cadence, l'équipementier a décidé de miser sur l'élaboration d'une nouvelle ligne de production, basée sur une presse d'estampage automatisée. Cette ligne a par la suite été dupliquée une seconde fois au sein de l'usine mais aussi chez l'un des sous-traitants de DAHER.



INVESTISSEMENT DU PROJET

20 M€



GAINS REALISES

- ✓ 10.000 pièces produites par mois (vs 1.300 /an/opérateur)
- ✓ Temps de cycle de production de 7 jours vs 40 précédemment

2

AXES DE DEVELOPPEMENT

- Robotisation d'une ligne de production spécialisée
- Une expansion de l'Industrie 4.0 chez des partenaires garantissant une homogénéité de la production

L'industrie 4.0 touche différents acteurs du secteur de l'aéronautique, du sous-traitant de l'équipementier à l'avionneur en passant par l'équipementier lui-même. A la lumière des projets labellisés, les principales évolutions semblent être principalement dirigées vers l'automatisation des usines ainsi que le suivi de production en temps réel.

Les vitrines du futur de l'Industrie 4.0 : analyse de 3 secteurs



Principaux leviers de développement de l'Industrie 4.0 dans l'aéronautique

Pilier de l'industrie française, le secteur aéronautique fait face à de nouveaux enjeux. En effet, la concurrence internationale se renforce et la production se doit de suivre le rythme. Les acteurs de la filière doivent ainsi repenser leurs modèles de production pour gagner en performance (time to market, coûts). Au sein de la filière, cela se caractérise par l'actionnement de 3 leviers principaux :



Des outils de production suivis en temps réel pour mieux comprendre la chaîne de production et augmenter la réactivité en faisant communiquer l'ensemble des machines. La mise en place de ces outils bout-en-bout sur l'ensemble de la chaîne permet l'analyse des comportements de la chaîne et des tendances, une forte capacité de réaction en cas d'incident, l'optimisation des processus de production ainsi que la réduction des temps de conception et de développements (partage du monitoring entre les différents acteurs de la chaîne de la conception à la production)



Un déploiement de ces technologies non pas pour remplacer l'homme mais permettre de repenser son rôle et d'optimiser sa place dans le processus de production. Placer l'homme au centre de la production tout en lui fournissant des outils d'aide va avoir plusieurs effets bénéfiques : l'implication des collaborateurs et opérateurs pour la construction des nouveaux processus de production, le déploiement de la cobotique pour décharger les opérateurs de tâches répétitives, le remplacement de l'homme sur des tâches à plus forte valeur ajoutée, la création de programmes de formation ou encore l'appropriation de nouvelles technologies.



Une modernisation des chaînes de production via le déploiement de machines & d'outils automatisés permettant d'accroître la performance des usines. En automatisant leurs chaînes de productions, les industriels peuvent ainsi augmenter leur capacité de production tout en diminuant les temps de cycle de production mais également faciliter la gestion des stocks, diminuer les coûts de production jusqu'à 20% et améliorer la qualité de leurs produits / services en combinant automatisation et suivi en temps réel.

De nombreuses initiatives typées Industrie 4.0 sont observées dans le secteur aéronautique. La modernisation des outils de production et l'importante place de l'homme au sein des processus sont des briques essentielles à une généralisation au sein de la filière. Cependant, le tissu aéronautique français n'est pas composé que d'avionneurs et d'équipements de rang 1, représentant l'ensemble des vitrines. Pour maximiser le potentiel de l'Industrie 4.0, plusieurs initiatives devront être déployées pour développer des solutions transverses, bout-en-bout, et construire une vision Industrie 4.0 commune à tous les acteurs, notamment les PME.

Les vitrines du futur de l'Industrie 4.0 : analyse de 3 secteurs



L'Industrie 4.0 dans le secteur automobile – Panorama des vitrines

Le secteur automobile compte 7 projets labellisés Vitrine de l'industrie du Futur. Déjà très automatisées avant l'avènement de l'Industrie 4.0, les entreprises du secteur déploient des solutions pour réduire leurs consommations d'énergie et organiser le travail et leur développement autrement.

Entreprise	Projet labellisé
BOSCH	Installation d'une chaudière biomasse en remplacement d'une chaudière gaz sur un site Bosch.
CLAAS	Modernisation des lignes de production de l'usine plaçant l'opérateur au centre en lui fournissant les outils numériques pour gérer la complexité.
faurecia	Au sein d'un nouveau site moderne, mise en place d'un plan destiné à valoriser la place de l'homme et à s'intégrer dans le tissu industriel local.
FPT	Projet de transformation des lignes d'assemblage en utilisant à la fois les technologies digitales en priorisant les plus efficaces et les principes du lean pour rendre l'Homme plus efficace.
MICHELIN	Projet de « Management Autonome de la Performance et du Progrès », basé sur l'autonomie et la responsabilisation des équipes, plaçant ainsi l'homme au centre des décisions.
POCLAIN	Mise en œuvre d'une méthode de gestion originale de la modernisation et de la diffusion technologique à l'intérieur du groupe, constituée de 11 sites, chacun de la taille d'une PME.
SCHAEFFLER	Mise en place d'un projet de transformation numérique et industrielle pour réduire les consommations du site de Haguenau
XAT	Modèle d'affaire innovant de l'entreprise basé sur une place de marché permettant la mise en relation d'industriels et d'atelier avec des clients, pour une meilleure personnalisation
Conception Industrialisation	

Focus sur un projet labellisé



SNR Cévennes, filiale à 100% du groupe NTN-SNR, est spécialisée dans la fabrication de roulements pour l'Automobile. En 2013, l'entreprise a inauguré son usine « idéale » à Alès (Gard). Cette usine composée initialement de 6 lignes de production, compte depuis octobre 2018 8 lignes de production. Ces lignes sont fortement automatisées, chaque module de fabrication étant composé de 12 à 15 machines-outils et de robots articulés pilotés par un seul opérateurs. Le projet s'est de plus réalisé en prenant en compte la place de l'Homme au sein des chaines de production.



INVESTISSEMENT DU PROJET
35 M€



GAINS REALISES
✓ Fourni 8 des 10 véhicules les plus vendus en France
✓ + 5M€ de CA entre 2016 et 2018

3 AXES DE DEVELOPPEMENT

- Automatisation accrue des activités utilisant des technologies fortement innovantes
- Réflexion sur la place de l'Homme et de l'opérateur sur la ligne de fabrication mis au centre du projet
- Une logistique en flux tendu proche des clients et fournisseurs

L'industrie 4.0 touche principalement les fournisseurs des constructeurs automobiles qui subissent fortement la concurrence mondiale. A la lumière des projets labellisés, le focus semble être mis sur l'efficacité énergétique des usines et l'efficacité de l'organisation dans le travail comme dans le partage des connaissances.

Les vitrines du futur de l'Industrie 4.0 : analyse de 3 secteurs



Principaux leviers de développement de l'Industrie 4.0 dans l'automobile

A l'heure actuelle, les projets labellisés par l'Alliance Industrie du Futur concernent les fournisseurs des constructeurs automobiles internationaux et un constructeur émergent.

Dans ces vitrines, l'industrie du futur se concentre sur la phase de production, en bousculant les manières de penser et d'organiser le travail



Une augmentation de la rentabilité des usines par une baisse de consommation d'énergie des process. La réduction de la consommation d'énergie des usines de production du secteur, parfois anciennes et énergivores, permet des gains importants en exploitation. Ces gains passent la réduction des besoins en chaleur (isolation, optimisation de la production), l'optimisation de la production d'air comprimé (recherches de fuite, mise en place de production s'adaptant aux besoins) et la réduction des consommations en électricité spécifique (éclairage).



Des modes d'organisation innovants pour favoriser l'innovation, le partage de connaissances et l'autonomie des acteurs. L'usine du futur ne passe pas uniquement par la technologie, elle passe aussi par l'évolution des organisations pour repositionner les opérateurs au sein de la production. Dans une optique lean de suppression des activités inutiles, l'opérateur gagne en autonomie et en responsabilité. Il connaît ses objectifs et son rôle est de remonter les problèmes rencontrés et d'orchestrer les machines autonomes.

Ce changement passe par la montée en compétences des collaborateurs et donc la création de partenariats locaux pour assurer l'arrivée sur le marché du travail d'une main d'œuvre qualifiée.



Une modernisation des outils de production pour augmenter l'automatisation et la flexibilité. La tendance dans le secteur, pour la production de pièces à destination des constructeurs, est un fonctionnement par îlot de production très automatisés et supervisés par un nombre réduit d'opérateurs.

Cela nécessite la mise en œuvre de machines outils modernes et de robots permettant de réaliser le transfert des pièces entre les machines ou les îlots.

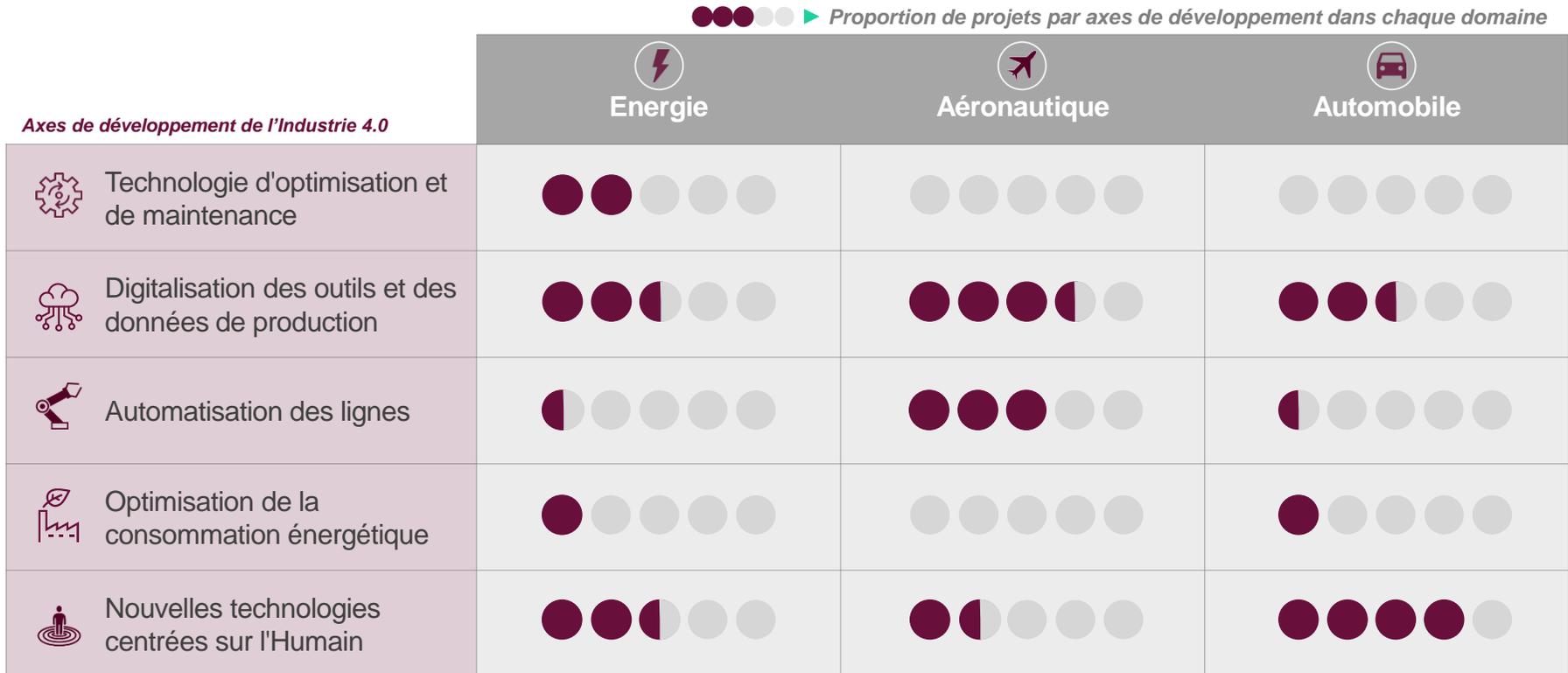
Dans l'automobile, les sous-traitants et fournisseurs sont les acteurs de l'industrie 4.0 reconnus par l'Alliance Industrie du futur à travers ses vitrines. Paradoxalement, dans un secteur déjà très automatisé, le déploiement des technologies de pointe de l'Industrie 4.0 ne passe encore qu'au second ordre par rapport à la nécessité de réduire les coûts de production et limiter les rebuts pour retrouver la valeur ajoutée perdue après crise.

Les vitrines du futur de l'Industrie 4.0 : analyse de 3 secteurs



Energie, aéronautique, automobile : analyse croisée des tendances

Dans les trois domaines d'activité étudiés, 4 enjeux majeurs ressortent : le développement de technologie d'optimisation et de maintenance, amélioration et la digitalisation de la production, les efforts en optimisation de la consommation énergétique, et l'avènement de nouvelles technologies centrées sur l'Humain



*Source : publications AIF, analyse Sia Partners
Analyse des axes de développement au sein des projets labellisés « Vitrine du Futur » dans les 3 domaines d'activités étudiés*

L'étude réalisée autour des projets labellisés dans 3 domaines d'activité principaux fait ressortir 5 enjeux majeurs de développement de l'industrie 4.0. Ces tendances se confirment lorsque nous étendons l'étude sur les autres projets labellisés d'activités différentes.

Les vitrines du futur de l'Industrie 4.0 : analyse de 3 secteurs



Des potentiels de gain importants à travers l'Industrie 4.0

A la lumière des projets labellisés par l'Alliance Industrie du futur, l'Industrie 4.0 permet des gains importants de productivité et de rentabilité. Les projets montrent que la mise en place de nouvelles méthodes de travail et la mise en œuvre des technologies issues de l'industrie 4.0 créé un potentiel important de réduction des coûts de production ainsi que les délais de mise sur le marché.

	Maturité	Gains relevés dans les projets
 Technologie d'optimisation et de maintenance	Mature pour le secteur de l'énergie dont c'est un fort enjeu, dû au caractère disséminé de l'outil de production	Non communiqué
 Digitalisation des outils et des données de production	Maturité uniforme entre les secteurs étudiés, avec de gros investissements permanents	Jusqu'à 30% de réduction des délais de mise en production Jusqu'à 30% de réduction des coûts de production
 Automatisation des lignes	A la pointe en automobile, moins mûre en aéronautique où se concentrent les investissements	Jusqu'à 20% de réduction des coûts de production
 Optimisation de la consommation énergétique	Mature dans l'industrie de process, émergent dans l'industrie discrète	Jusqu'à 44% d'économie de chauffage Jusqu'à 20% de réduction des coûts d'exploitation
 Nouvelles technologies centrées sur l'Humain	Primordial en énergie et en automobile où l'opérateur peut être isolé sur un site ou soumis à la pénibilité sur une chaîne de production	Non communiqué

L'industrie 4.0 permet des gains importants en permettant à la fois de mieux répondre aux besoins des clients en étant plus rapide et flexible sur la mise sur le marché de nouveaux produits mais aussi en permettant des gains sensibles de coût de production avec un impact non négligeable sur la compétitivité d'une usine.

4

Synthèse et recommandations



Synthèse et recommandations

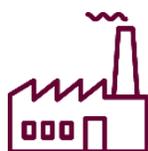
Un investissement nécessaire qui reste encore élevé à l'heure actuelle

L'industrie 4.0 constitue une opportunité pour l'industrie française pour gagner en flexibilité et en compétitivité par rapport aux pays où la main d'œuvre est moins chère. Cependant, manquer cette opportunité pourrait creuser encore plus le fossé de la désindustrialisation de l'industrie française.

Cependant, au sortir de la crise actuelle, après plusieurs semaines d'arrêt total de la production pour certains, et dans un contexte qui pourrait rester incertain, les industriels pourraient avoir des difficultés à réaliser les investissements nécessaires.

Un investissement important pour les entreprises pour mettre en place l'usine du futur

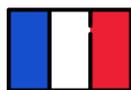
36 M€



Même si certains leviers, comme l'organisation du travail, nécessitent peu d'investissement mais du temps et les compétences idoines, les autres leviers les plus efficaces nécessitent la réalisation d'investissements lourds, que les entreprises doivent pouvoir financer.

Ainsi, pour les projets labélisés dont les chiffres ont été publiés, l'investissement moyen est de l'ordre de **36 M€** par projet.

150 Md€



L'analyse des projets labélisés a permis de déterminer que la modernisation des installations existantes pour atteindre le niveau attendu dans le cadre de l'usine du futur nécessitait 0,14 M€ d'investissement par million d'euro de CA.

Ainsi, transposé au secteur industriel français, la transformation de l'ensemble de l'industrie au niveau des attentes de l'industrie du futur représenterait un investissement de l'ordre de 150 Mds€.

Pour l'industrie manufacturière seule, cela représenterait un investissement de l'ordre de 130 Mds€.

Le retour d'expérience des différents projets Industrie 4.0 labélisés par l'Alliance Industrie du futur montre que les investissements nécessaires sont encore très élevés. La généralisation de ces investissements au secteur industriel nécessiterait 150 Mds€ ou 130 Mds€ pour l'industrie manufacturière seule.

Cela met ainsi en avant la nécessité de réduire les coûts des solutions dédiées à l'industrie 4.0 et, pour les entreprises, de cibler les solutions leur convenant le mieux et permettant ainsi les meilleurs retours sur investissement.

Synthèse et recommandations

Au-delà des investissements, d'importants obstacles de développement restent à franchir

L'industrie 4.0 et son développement créent de nombreux bénéfices pouvant être captés par les différents industriels. Cependant, afin d'en tirer le plein potentiel, les acteurs doivent se mettre en ordre de bataille afin d'être en mesure de prendre ce virage et d'optimiser son déploiement. Pour ce faire, certains obstacles et freins doivent être surmontés, tant au niveau des filières dans leur ensemble que de chaque industriel.



Un manque de généralisation des filières

- Peu de solutions collaboratives amont / aval sont mises en place entre différents industriels. Le déploiement des solutions est généralement siloté à l'échelle d'un industriel ou d'une usine
- De fortes disparités de développement sont observées au sein des filières avec un réel fossé entre les grands groupes et les PME.
- Des problématiques de gestion de la propriété intellectuelle freinent le développement de solutions collaboratives entre deux acteurs amont/aval (transparence, partage de l'information...)



Une vision technologique à implémenter

- De nombreux industriels manquent d'une vision quant aux apports de l'Industrie 4.0 et peinent à identifier les leviers de développements les plus pertinents
- Le développement de l'Industrie 4.0 se heurte à la réticence des industriels face à l'implémentation de nouveaux modèles dans des industries historiques et qui fonctionnent bien.
- Le déploiement de l'Industrie 4.0 implique également d'importants changements au niveau de la culture d'entreprise chez les industriels.



Des ressources à mobiliser ou développer

- Peu de moyens financiers sont spécifiquement alloués au développement de l'industrie 4.0 chez les industriels.
- Plusieurs compétences techniques et managériales n'existent pas chez les industriels et doivent être développées (développement exogène ou endogène).
- De nouvelles méthodologies de travail sont nécessaires pour appréhender le développement, le déploiement et l'utilisation des technologies portées par l'industrie 4.0 chez les industriels

Bien qu'importants, ces obstacles et freins sont loin d'être insurmontables et plusieurs plans et mesures peuvent être mis en place pour les surmonter : plans de formation, évangelisation au niveau des filières, programme de collaboration sur l'ensemble de la chaîne ...

Synthèse et recommandations

Quels leviers actionner en tant qu'industriel pour développer l'Industrie 4.0 ?



Leviers majeurs

- Mettre en place des **moyens de production** flexibles pour suivre au mieux la demande du marché. L'effort doit être réalisé sur l'ensemble de la chaîne de production pour éviter la création de goulots d'étranglement.
- Capitaliser sur la digitalisation des lignes de production pour optimiser la **maintenance** et améliorer la disponibilité des actifs industriels
- Intégrer l'Industrie 4.0 dans une **organisation** positionnant l'opérateur dans un rôle central où il peut tirer pleinement parti du support apporté par les technologies numériques pour répondre aux enjeux industriels



Axes novateurs

- La mise en place de la **continuité numérique** sur l'ensemble du cycle de vie du produit
- Des outils d'exploitation pour **valoriser l'ensemble des données** remontées de l'ingénierie, des chaînes de production, de la qualité jusqu'à celles fournies par les clients finaux



Freins

▪ **Financement : Prioriser les projets qui maximisent le retour sur investissement**

La transformation d'une industrie est un processus long et coûteux. Elle débute par un état des lieux objectifs et l'évaluation des cas d'usages à fort potentiel. Une roadmap précise permet de capitaliser sur des succès et d'avancer sur une base solide.

▪ **Compétences : Accompagner les équipes tout au long de cette transformation**

Les nouveaux outils de travail impliquent de repenser l'organisation du travail et de développer de nouvelles compétences. L'industrie 4.0 vise à éliminer les tâches à faible valeur ajoutée. Les opérateurs y sont progressivement davantage responsabilisés, autonomes.

▪ **Environnement : Penser l'industrie dans son écosystème global**

L'industrie 4.0 est également ouverte sur son environnement. Elle attribue une place centrale au consommateur final, avec une prise en compte accrue de sa demande et de ses retours sur le produit, ainsi qu'une communication renforcée, une traçabilité et une transparence totale. Elle renforce la collaboration avec les partenaires industriels de l'ensemble de la supply chain, les nouveaux partenaires technologiques et les écosystèmes innovants. Elle sollicite davantage les institutions qui accompagnent le secteur.

Synthèse et recommandations

Quel cadre donner au tissu industriel français pour favoriser le développement de l'Industrie 4.0 ?



Pouvoirs publics

- **Appui à la transformation des entreprises vers l'Industrie 4.0 :**

Le dispositif actuel d'aide public via un suramortissement des investissements ne concerne que les PME et les investissements numériques (robots, cobots, logiciels, capteurs ...). Ce dispositif ne permet pas d'appuyer les entreprises sur le volet de la réorganisation interne destinée à repenser la place des opérateurs dans l'industrie 4.0

A la sortie d'une période de crise dont la durée n'est pas encore connue, il pourrait être nécessaire d'étudier si le dispositif est suffisant.

- **Favoriser le développement de compétences liées à l'industrie du futur via des cursus dédiés, en collaboration avec les secteurs concernés :**

A l'heure actuelle, il existe très peu de formations initiales dédiées à l'industrie 4.0 de niveau bac ou bac+2. Les enjeux ne semblent pas encore être pris en compte dans l'ensemble des formations généralistes

De manière plus globale l'industrie a aujourd'hui du mal à recruter pour certains postes.



**Syndicats et
organismes
professionnels**

- **Développer les collaborations horizontales et verticales des acteurs :**

Favoriser le partage entre les acteurs s'engageant dans une transformation vers l'industrie 4.0 afin de faire émerger les meilleures pratiques et valoriser par les paires les meilleurs acteurs (à l'image des vitrines de l'Alliance de l'Industrie du Futur)

Favoriser la collaboration entre les différents acteurs de la supply chain, en particulier entre grands acteurs du secteur et les PME. L'industrie 4.0 étant fortement basée sur la réactivité et la flexibilité de l'ensemble de la supply chain, l'ensemble des acteurs de la chaîne d'approvisionnement doivent être au diapason et en mesure de faire communiquer de manière efficace leurs différents outils productifs

Annexes & Contacts

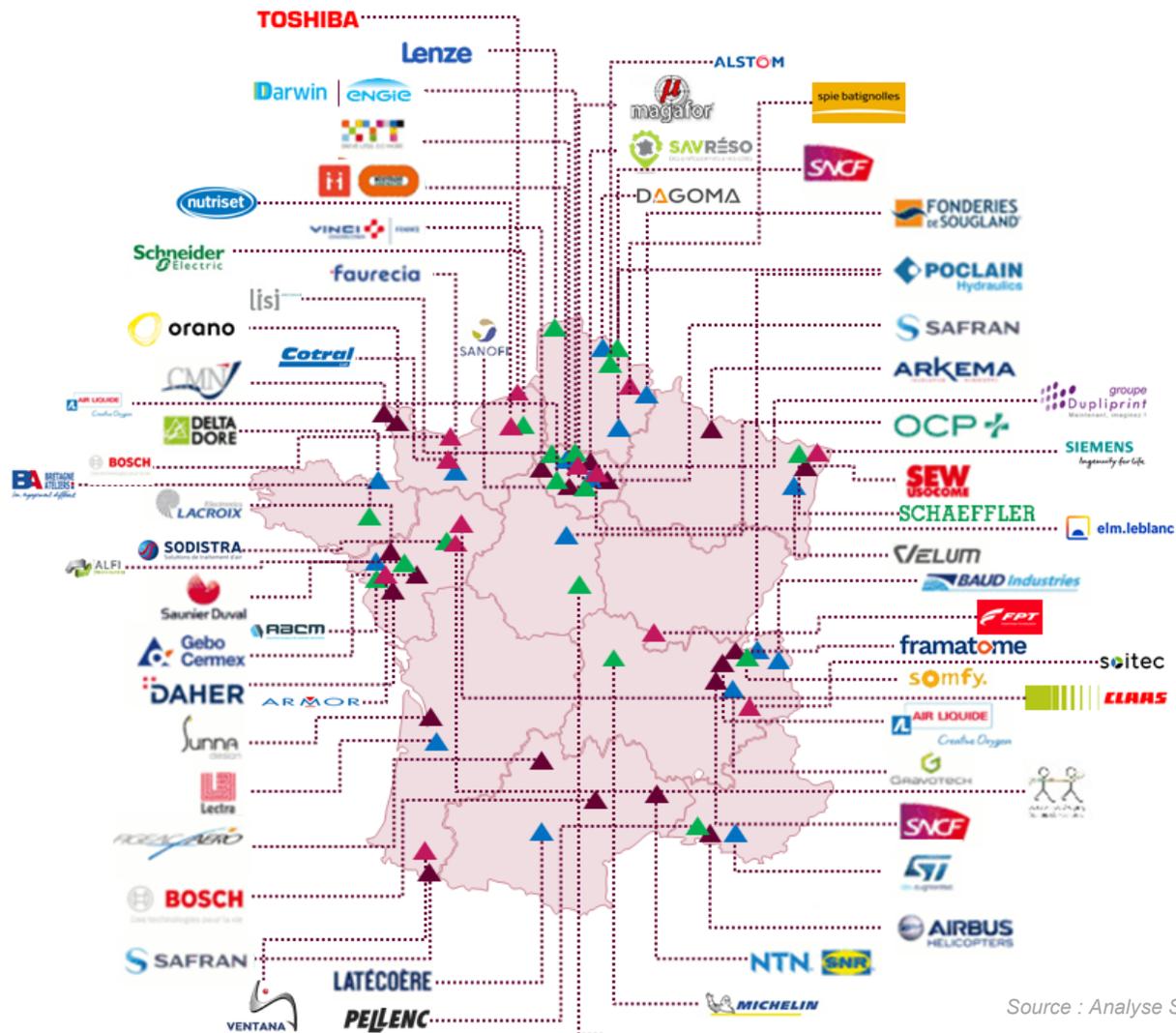


ANNEXE

Les 66 entreprises labellisées au 1er Octobre 2019

Année de labélisation des projets (& nombre)

- ▲ 2016 (20)
- ▲ 2017 (15)
- ▲ 2018 (17)
- ▲ 2019 (14)



Source : Analyse Sia Partners d'après gouvernement

Contacts



Charlotte DE LORGERIL

Associate Partner

Mail : charlotte.delorgeril@sia-partners.com

Tel : +33 6 24 73 18 34

 @cdelorgeril



Adrien SAG

Consultant

Mail : adrien.sag@sia-partners.com



Matthieu ESPANNET

Manager

Mail : matthieu.espannet@sia-partners.com



Blaise HAMANAKA

Project Manager

Mail : blaise.hamanaka@sia-partners.com



Etienne DE WAVRECHIN

Consultant Senior

Mail : etienne.dewavrechin@sia-partners.com



Découvrez toutes nos études EnergyLab sur le site dédié !

www.energylab.sia-partners.com

Suivez-nous :

<http://www.energie.sia-partners.com/>



Pioneer of Consulting 4.0

Sia Partners is a next generation consulting firm focused on delivering superior value and tangible results to its clients as they navigate the digital revolution. Our global footprint and our expertise in more than 30 sectors and services allow us to enhance our clients' businesses worldwide. We guide their projects and initiatives in strategy, business transformation, IT & digital strategy, and Data Science. As the pioneer of Consulting 4.0, we develop consulting bots and integrate AI in our solutions.

Follow us on **LinkedIn** and **Twitter @SiaPartners**

For more information, visit:

www.sia-partners.com

Abu Dhabi
Amsterdam
Brussels
Casablanca
Charlotte
Denver
Doha
Dubai
Frankfurt
Hamburg
Hong Kong
Houston
London
Luxembourg
Lyon
Milan
Montreal
New York
Paris
Riyadh
Rome
Seattle
Singapore
Tokyo

