

1. L'INDUSTRIE DU FUTUR



1. L'INDUSTRIE DU FUTUR

Le concept d'industrie du futur est intimement lié à la décroissance constante, depuis des décennies, de l'activité industrielle et l'image négative que celle-ci véhiculait. L'émergence de nouvelles technologies et le développement inexorable des outils numériques ont permis de théoriser l'avenir de l'industrie. Mais l'industrie du futur est un concept protéiforme aux contours qui peuvent varier selon les continents.

1.1. Au départ, le concept d'industrie 4.0

La dénomination industrie 4.0 est apparue en 2011 en Allemagne. Encouragée par le gouvernement et portée par des industriels tel que Bosch et Siemens, la « smart factory » ou « factory 4.0 » fait partie intégrante de ce qui est présenté comme une quatrième révolution industrielle après la mécanisation, la production de masse et l'automatisation.

La part de l'industrie (hors construction) dans le PIB allemand atteignait 25,6% en 2017 alors qu'elle n'était que de 10% en France et 8,7% au Royaume-Uni. Le devenir de l'industrie est apparu comme un enjeu majeur pour l'économie allemande. Il est donc cohérent que ce pays ait été le premier à théoriser, sous le nom d'industrie 4.0, les bouleversements actuels et futurs de l'activité industrielle.

L'industrie 4.0 trouve son socle dans la transition numérique. Le numérique a déjà révolutionné nos vies quotidiennes. Le développement exponentiel de nouveaux outils comme le téléphone portable ou la tablette numérique a radicalement changé les comportements. Nous pouvons désormais accéder à de nombreuses informations qui sont créées, transférées, analysées sous un format numérique où que l'on soit.

Ce changement de comportement des individus est bien sûr transposable au monde de l'entreprise avec des applications directes, comme par exemple, le développement des progiciels CRM (Customer Relationship Management). L'essor des technologies numériques et de ses applications permet d'envisager des gains de compétitivité sur l'ensemble des processus d'une entreprise.

Les habitudes de travail sont aussi impactées : les réunions se font à distance, les documents sont partagés sur des plateformes collaboratives, le télétravail se développe. L'intégralité des processus d'une entreprise industrielle va être révolutionnée par ces nouvelles technologies.

L'industrie 4.0 concerne donc la numérisation de l'entreprise industrielle et de ses services.

Intégrer l'industrie 4.0 : l'exemple de Bosch Rexroth

Bosch Rexroth, entreprise du groupe Bosch, est une entreprise industrielle qui conçoit, produit et commercialise des composants et techniques électriques, hydrauliques et mécaniques. Leur développement de nouvelles solutions se basent sur 3 piliers de l'industrie 4.0 :

1. l'usine intelligente (Smart manufacturing) ;
2. les produits connectés ;
3. la supply chain connectée.

Ces piliers sont tournés vers les mêmes objectifs : assurer une qualité optimale de production, réduire les coûts et optimiser les délais de livraison. La mise en place de solutions digitales pour l'ensemble des processus d'une entreprise peut être perçue comme une révolution difficilement réalisable pour nombre d'entreprises tant du point de vue financier que du point de vue organisationnel. L'approche de Bosch Rexroth est de présenter l'industrie 4.0 non pas comme une révolution mais comme une évolution. Par exemple, la maintenance d'une ligne de production passera par l'installation de capteurs qui permettront une maintenance prédictive, planifiée. La numérisation de l'ensemble des processus de l'entreprise se fait étape par étape.

2.2. L'industrie du futur, un concept français plus global

1.2.1. La naissance du concept

Comme nous l'avons vu dans la partie précédente, l'industrie 4.0 se base presque exclusivement sur la transition numérique et le développement de ses nouvelles solutions, sans cesse plus puissantes et performantes. L'industrie du futur résulte de la réflexion d'entreprises françaises, organisée par le gouvernement au début des années 2010. Reprenant le même socle que l'industrie 4.0, elle l'élargit en donnant notamment une place centrale à l'homme.

Le gouvernement français a lancé en 2013 une réflexion intitulée « 34 plans pour la Nouvelle France industrielle ». L'un de ces plans était consacré à l'usine du futur, piloté notamment par les groupes Dassault et Fives. Ce travail collectif a débouché en 2015 sur une seconde phase, appelée Nouvelle France Industrielle.

Ce plan ambitieux doit amener chaque entreprise à moderniser ses équipements et ses processus via notamment la transition numérique. Les enjeux de l'industrie du futur sont clairement énoncés :

- une industrie plus connectée ;
- une industrie plus compétitive ;
- une industrie plus réactive aux besoins de ses clients ;
- une industrie plus respectueuse de son environnement ;
- une industrie plus respectueuse des travailleurs.

En complément de l'aspect technologique de l'industrie du futur, le concept français donne une place centrale à l'homme sur le plan social et environnemental.

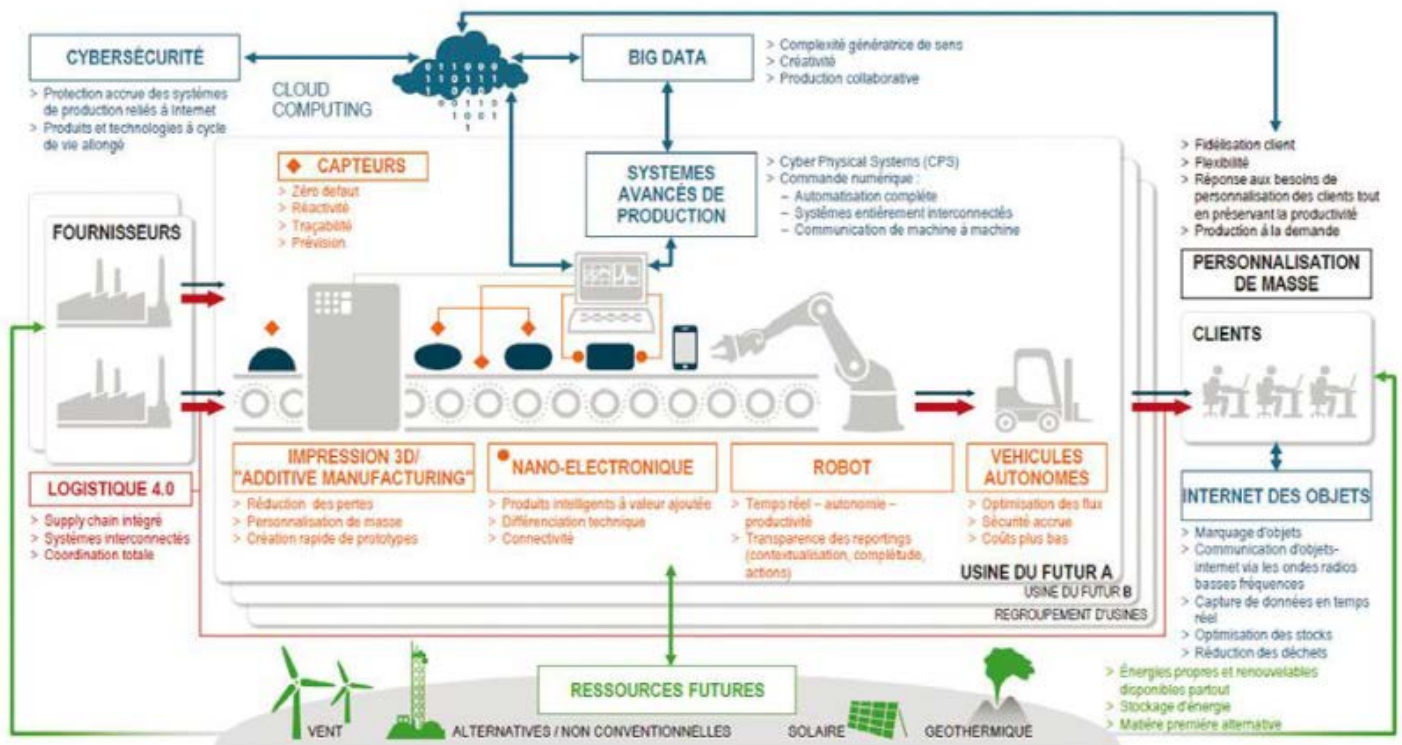


Figure 1- Le concept d'industrie du futur [Roland Berger]

1.2.2. Les piliers de l'industrie du futur

Les enjeux étant fixés, le plan industrie du futur s'organise autour de 5 piliers. Véritable projet de société, il met en avant le capital humain et les enjeux de formation.

LE PROJET « INDUSTRIE DU FUTUR » REPOSE SUR 5 PILIERS



Figure 2- Les 5 piliers de l'industrie du futur
[<https://www.economie.gouv.fr/nouvelle-france-industrielle/industrie-du-futur>]

- 1- **Développer l'offre technologique** en développant la fabrication additive, la réalité augmentée et la virtualisation de l'usine et des objets connectés.
- 2- **Accompagner les entreprises dans cette transformation** en proposant un accompagnement personnalisé pour les PME et les ETI notamment sur les solutions financières.
- 3- **Former les salariés** afin de répondre aux besoins actuels et futurs.
- 4- **Renforcer la coopération internationale sur les normes** afin d'anticiper et être force de proposition sur les orientations prises au niveau international.
- 5- **Promouvoir l'industrie du futur française.**

L'industrie du futur vue par Fives Group

« L'usine du futur devra être plus respectueuse de son environnement, grâce à des modes de production moins consommateurs de ressources et moins générateurs de rejets, plus intelligente, avec des modes de production toujours plus sophistiqués qui repensent l'interface homme-machine. Plus flexible, en utilisant des outils de production reconfigurables, l'usine pourra proposer une offre plus proche des besoins du marché, passant du 'mass market' au 'custom built'. Plus intégrée, connectée au coeur des territoires et proche des acteurs de son écosystème (clients, sous-traitants et fournisseurs), l'usine de demain contribuera à dynamiser un réseau et une économie locale. » ¹

Fives est un groupe d'ingénierie industrielle né il y a 200 ans. Son activité actuelle consiste à concevoir et produire des moyens industriels, de la machine à la ligne de production pour les entreprises mondiales de tout secteur d'activité. Le futur de l'industrie est donc un enjeu majeur pour le développement du groupe.

Très impliqué dans la réflexion sur l'industrie du futur, notamment au côté de Dassault Systèmes, Fives a été sollicité en 2012 par le gouvernement français pour co-piloter le plan industriel consacré à l'usine du futur. Le groupe Fives a aussi créé en 2012 l'Observatoire Fives des usines du futur.

Lors de ces différents travaux, des leviers sont identifiés afin de rendre l'industrie française encore plus compétitive. Ceux-ci seront portés par l'Alliance pour l'industrie du futur.

Ces travaux dessinent aussi les contours de l'usine de demain :

- **performante**, basée sur l'optimisation du triptyque coût/qualité/délai ;
- **flexible**, caractérisant la souplesse de l'outil industriel afin de répondre aux fluctuations de la demande ;
- **connectée** via des équipements et des produits et portée par la transition numérique ;
- **sûre** pour l'homme et les équipements ;
- **respectueuse** de l'environnement ;
- **économe** en énergie ;
- **plaçant** l'homme au coeur de leur modèle.

Fives, en partenariat avec EDF, Trendeo et l'Institut de la réindustrialisation, développe depuis 2015 le baromètre mondial des investissements industriels qui recense toutes les annonces de créations d'entreprises industrielles dans le monde en leur attribuant une note basée sur ces mêmes critères de l'usine du futur.

¹ Fives et l'usine du futur [<http://www.fivesgroup.com/fr/fr/au-coeur-de-fives/innovation/fives-et-lusine-du-futur.html>]

1.2.3. Les 9 solutions industrielles françaises

Le concept global d'industrie du futur trouve un déploiement plus pragmatique et concret avec la mise en avant de 9 domaines industriels. Les solutions industrielles françaises prennent en compte les besoins et les demandes de chacun de ces domaines. Ils ont pour but d'accompagner nos entreprises vers un leadership international. Ces solutions sont portées par des comités stratégiques de filières.

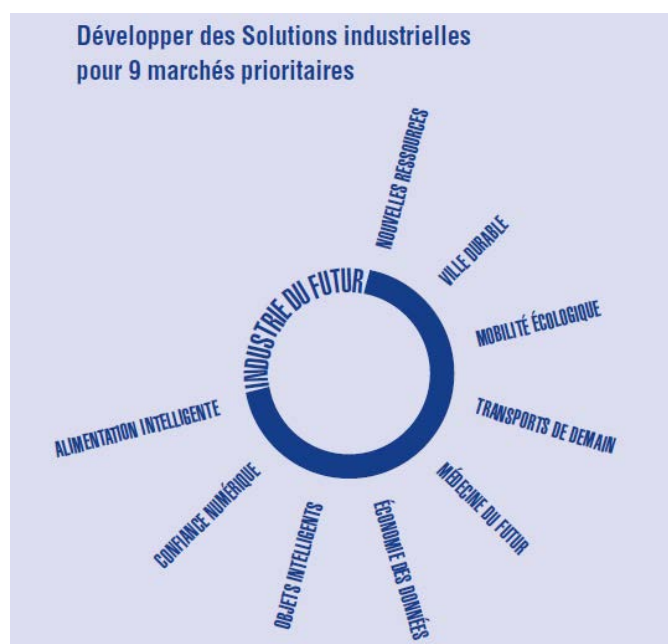


Figure 3- Les 9 solutions industrielles
[<https://www.economie.gouv.fr/nouvelle-france-industrielle/industrie-du-futur>]

- 1- **Nouvelles ressources** ou comment produire autrement, en mettant l'accent sur la recherche et le développement, de nouveaux modes de production employant des nouveaux matériaux et des nouvelles sources d'énergie ?
- 2- **La ville durable** ou comment développer des villes plus économes de leurs ressources en incluant notamment les nouveaux enjeux environnementaux ?
- 3- **La mobilité écologique** afin de développer des mobilités moins chères, plus sûres et plus respectueuses de l'environnement.
- 4- **Les transports de demain** ou comment révolutionner les transports de biens et de personnes dans les secteurs automobile, aéronautique, maritime et ferroviaire ?
- 5- **La médecine du futur** avec un défi majeur : comment mieux soigner à moindre coût ?
- 6- **L'économie des données** engendrée par la révolution numérique ou comment créer de la valeur à partir des nombreuses informations collectées et stockées par les entreprises ?
- 7- **Les objets intelligents** générés par l'internet des objets ou comment rendre plus utiles et plus performants ces objets connectés ?
- 8- **La confiance numérique** ou comment préserver l'invulnérabilité des données numériques avec notamment le développement de la cybersécurité ?
- 9- **L'alimentation intelligente** ou comment développer une alimentation sûre, saine, durable et exportable ?

1.3. L'Alliance pour l'industrie du futur

Afin d'accompagner la mise en place du projet « industrie du futur », le gouvernement crée en 2015 l'Alliance Industrie du Futur (AIF). Le rôle de cette organisation est d'accompagner les entreprises, notamment les PME et les ETI, dans leur transformation vers les solutions futures : transition numérique, modernisation des équipements industriels, évolution du modèle économique en intégrant les technologies digitales...

Le projet de l'AIF place l'homme au cœur de cette révolution mettant en avant les savoir-faire, les compétences et le savoir être dans l'objectif d'une amélioration de la compétitivité des entreprises.

Son organisation réunit les différents acteurs nécessaires à l'essor de l'industrie française. Ses membres sont répartis dans 4 collèges : organisations académiques, organisations de recherches technologiques, organisations professionnelles et organisations de financement des entreprises.

L'AIF a pour rôle de coordonner, au niveau national, différents projets pilotés chacun par un groupe de travail dédié :

- développement de l'offre technologique du futur ;
- normalisation à l'international ;
- déploiement régional auprès des entreprises ;
- homme et industrie du futur ;
- promotion de l'offre technologique existante ;
- développement des filières ;
- promotion de l'industrie française à l'international.

Les vitrines de l'industrie du futur

L'AIF labellise des entreprises, moteurs dans le déploiement de l'industrie du futur. Choies sur des critères sélectifs d'exemplarité, d'innovation et d'engagement, ces vitrines mettent en avant des bonnes pratiques déployées dont l'efficacité et la pertinence ont été démontrées.

Ces labels sont décernés à toutes les entreprises, de la PME au grand groupe, engagées dans le déploiement d'un ou plusieurs thèmes de l'industrie du futur : management, performance industrielle, innovation technologique, transition numérique... Ils garantissent alors une visibilité nationale et internationale aux entreprises primées.



Figure 4- Les "vitrines industrie du futur"
 [www.industrie-dufutur.org/Actualités/vitrine-industrie-du-futur/]

1.4. De l'industrie du futur à l'usine du futur

Le concept d'industrie du futur propose une vision élargie du rôle de l'entreprise dans la société française. Il prend en compte la diversité industrielle de notre pays et intègre la notion de services.

Si certains, à l'aube des années 2000, prévoyaient un monde sans usine (le "fables", contraction des mots anglophones « fabrication » et « less » sans usine, sans unité de fabrication), les créations d'entreprises manufacturières recommencent depuis 2016 à être plus nombreuses que les fermetures de sites industriels (voir figure 5).

Incluse dans l'industrie du futur, l'usine du futur propose un modèle innovant, performant et intégré dans son environnement.

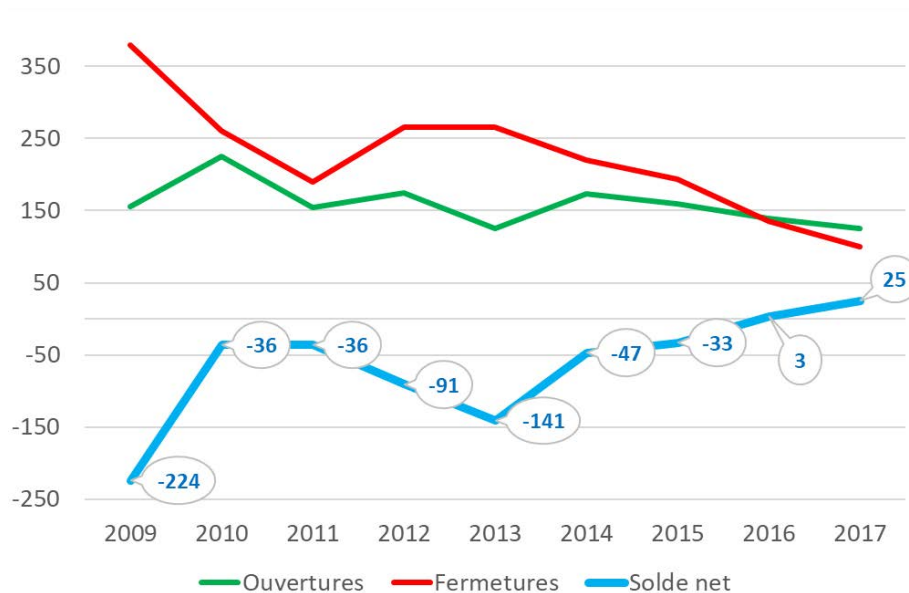


Figure 5- Créations (ouvertures) et fermetures de sites industriels de plus de 10 salariés depuis 2009 [Trendeo]

Plusieurs descriptions de l'usine du futur ont été réalisées. Nous vous proposons ici celle décrite en 2015 par l'Alliance Industrie du Futur (AIF) et la Fédération des Industries Mécaniques (FIM) :

"L'Usine du Futur est :

- une usine innovante, compétitive, performante, sûre et attractive ;
- une usine tournée vers ses clients, capable de garantir la qualité et la traçabilité des produits et de fournir des solutions complètes avec les services associés ;
- une usine en réseau avec ses fournisseurs et ses clients, capable de recomposer facilement sa chaîne de valeur pour s'adapter aux évolutions du marché et des technologies, tout en développant l'intimité digitale avec ses fournisseurs et ses clients propre à entretenir la confiance et favoriser l'innovation ;
- une usine agile, disposant de modes de production flexibles et d'outils de production reconfigurables, capable de fournir des produits et services individualisés, durables à des prix compétitifs, en petites et moyennes quantités ;
- une usine aux lignes de production et logistiques innovantes, performantes, sûres, mises au point en les simulant et en les optimisant dans le monde virtuel ;
- une usine propre, silencieuse, impliquée dans son écosystème industriel, économe en matières premières et en énergie ;
- une usine centrée sur l'humain, pour mieux prendre en compte les attentes des collaborateurs tout au long de leur vie active et mieux attirer les talents dont elle a besoin ;
- une usine qui affranchit, grâce à l'automatisation et la robotique collaborative, l'homme des tâches pénibles ou répétitives pour mettre ses fonctions cognitives au service de la qualité, de l'innovation et du déploiement du changement agile ;
- une usine qui tire parti des apports de l'internet des objets et du cloud qui permet de piloter la production à partir des objets eux-mêmes, et d'assurer une traçabilité précise des opérations."

1.5. Des visions nationales différentes

L'industrie du futur est la vision française du développement nécessaire de l'activité industrielle. De nombreux pays ont développé leur propre programme. Si le nom de ces programmes diffère, ils ont tous un socle commun.

Comme le précise Thibaut Bidet-Mayer : "Les actions mises en place pour accompagner les entreprises vers l'industrie du futur se déclinent autour de trois thèmes : le développement de l'offre de technologies liées à l'industrie du futur, le soutien à la modernisation de l'appareil de production et le développement de ces compétences pour faire face à ces transformations"¹

Cependant, les solutions envisagées divergent en fonction de la culture industrielle et des réalités économiques et sociales de chaque pays.

Basées sur la transformation digitale, l'industrie 4.0 et la smart factory développées par l'Allemagne ont servi de base aux programmes de certains pays comme l'Angleterre, l'Espagne ou les Pays-Bas. La France a intégré l'industrie 4.0 dans un concept plus global où l'homme occupe une place centrale.

D'autres pays englobent l'industrie du futur dans des programmes très ambitieux. On peut noter le programme indien Make in India lancé en 2014 par le gouvernement dont l'objectif est d'encourager et d'accompagner les entreprises manufacturières à investir et produire dans ce pays.

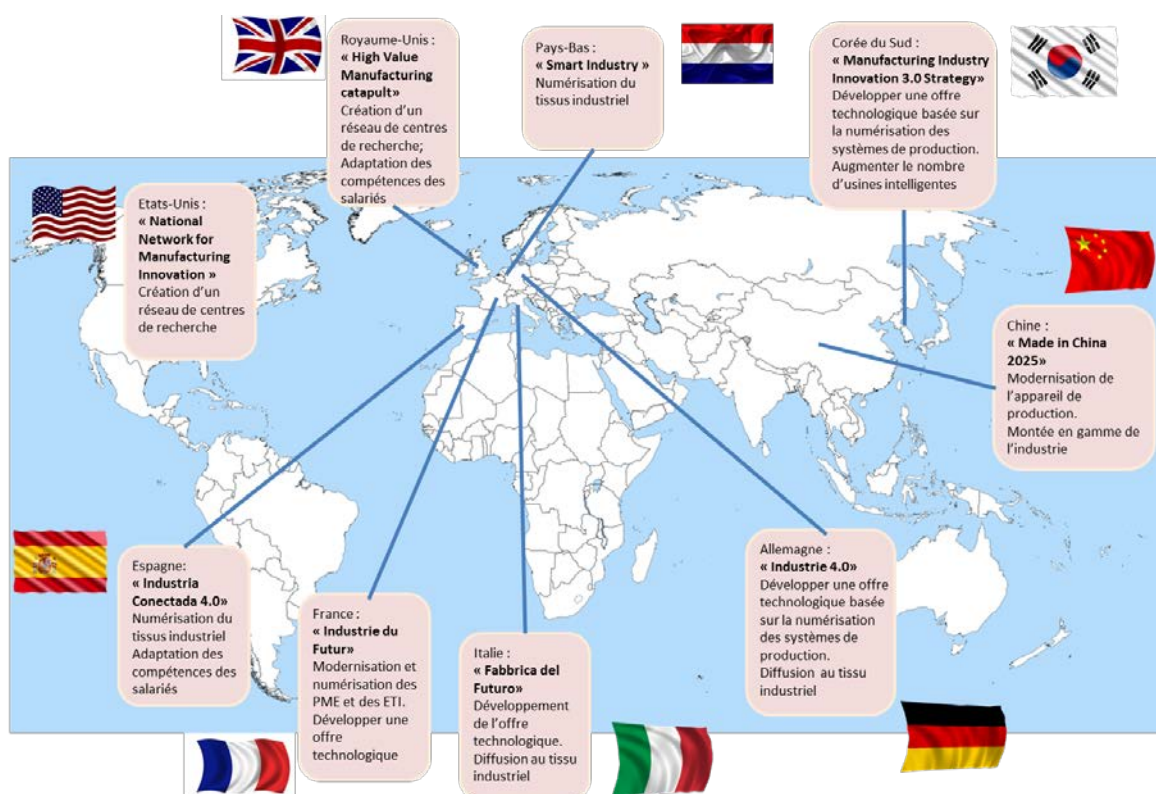


Figure 6- Les principaux programmes dans le monde pour l'industrie du futur
[La Fabrique fr la documentation française / Photos Shutterstock Roger Violli]

¹ L'industrie du futur à travers le monde, La fabrique de l'Industrie, 2016