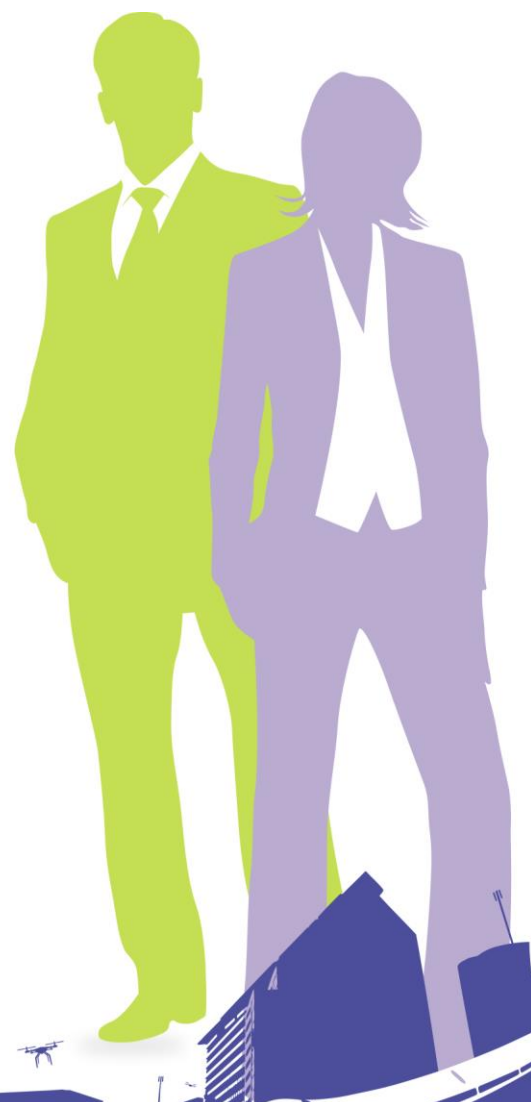


Développement de l'Industrie du Futur



IESF
SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS ET
SCIENTIFIQUES DE FRANCE



Développement de l'Industrie du Futur

1 Contexte général

La quatrième révolution industrielle, à l'évidence, est bien en marche, tous les jours nous en avons la démonstration au travers de nouveaux modes d'organisation autant marchands qu'industriels de la société.

Nous sommes confrontés à des ruptures majeures aussi bien liées à l'évolution des technologies qu'à la mondialisation de l'économie avec l'émergence et la maturité de nouveaux acteurs : le défi de la transition énergétique, la révolution du numérique, la protection de notre planète, les convergences entre les sciences du vivant et sciences dures, et tout ce que ces avancées peuvent poser comme questions dans le domaine éthique¹.

Cette 4ème révolution industrielle ne touche pas uniquement les différents secteurs de l'industrie au sens traditionnel – industries de transformation, la chimie, la pharmacie, l'agro-alimentaire, mais également bien d'autres secteurs comme celui des services, du développement durable, de l'aide à la personne notamment. Dans ces secteurs nous voyons les technologies numériques produire les mêmes effets d'accélération et de modifications profondes de la conception, des pratiques qui prennent en compte de nouveaux usages des produits et services par les bénéficiaires et les clients : L'Usage devient un élément central de préoccupation².

Cette évolution, liée à l'intrusion du numérique, entraîne des modifications profondes dans bien des aspects de la conduite des entreprises notamment :

- De nouveaux modèles des plans d'affaires des sociétés – business models,
- Des procédés de production et fabrications automatisés grâce aux objets connectés, de la fabrication additive, des jumeaux numériques, de la réalité augmentée, de la numérisation de la chaîne de valeur,
- La dimension critique de la génération et de l'accès aux données numériques et de leurs traitements,
- Sans oublier que ces transformations sont aussi source de productivité, d'innovation, objectifs clefs pour faire face aux enjeux des marchés de plus en plus ouverts, mondiaux et en constante mutation.

Ces changements de paradigmes technologiques et sociétaux, sont certes dans une première approche source de préoccupation et même de crainte, mais ils représentent surtout une opportunité puissante de développement et de rayonnement de l'industrie que notre pays, notre économie, nos dirigeants ne peuvent ignorer.

Les fédérations et groupes professionnels, depuis plusieurs années, ont déjà initié des réflexions, élaboré des programmes d'actions, d'information pour encourager et accompagner leurs adhérents à se saisir de cette dynamique pour moderniser, développer leurs entreprises en s'appuyant sur les potentiels qui semble sans limite qu'offrent les technologies du numérique^{3 4 5 6 7 8}.

¹ Réf : IESF 8 propositions 2015

² En 1998 François MICHELIN dans entretiens « Et Pourquoi pas » p 55 : *Nous ne fabriquons pas des pneus mais des objets susceptibles d'aider à transporter des gens qui ont besoin de se déplacer... Du jour où nous oublions que nous fabriquons des objets qui ont une finalité de service, nous faisons une erreur qui peut être mortelle.* »

³ FIM Fédération des Industries Mécaniques : octobre 2015 : *Guide Pratique de l'Usine du Futur, CETIM : Ouvrons les portes du futur*

⁴ FIEEC Fédération des Industries Electriques Electroniques et de Communication : *Une Histoire d'Avenir juillet 2015*

⁵ Acsiel Alliance des Composants et Systèmes pour l'Industrie Electronique : 2012-2017 *LE TEMPS D'UNE AMBITION*

⁶ UIC Union des Industries Chimiques : *Innovations & Solutions Concrètes en Faveur du Climat CARE 2015*

⁷ Syntec NUMERIQUE : *Transformer l'Industrie par le numérique Livre Blanc Industrie du Futur Avril 2016*

⁸ *Les industries de l'Automobile, de l'Aéronautique et Spatial, de l'Energie, des Travaux Publics et Bâtiments, Santé et autres ont également initiés de tels programmes liés à l'introduction du numérique*



Nous ne partons pas zéro, des bases solides existent déjà qui demandent à croître et à se développer fortement.

Face à ces changements, ces évolutions ces bouleversements pour certains que pensent les jeunes lycéens et étudiants de cette Industrie du Futur ?

Dans une étude d'Opinionway de juin 2016 concernant « Le regard des Français sur l'Industrie du Futur », il ressort que :

- 91 % des jeunes pensent que l'industrie existera dans le futur,
- 69 % que l'Industrie du Futur existe déjà par contre 26 % pensent qu'il sera plutôt facile de trouver un emploi en France contre 50 % à l'étranger,
- 42 % de ces jeunes aimeraient travailler dans l'industrie.⁹

Ces résultats sont encourageants et positifs soyons réalistes beaucoup de chantiers sont devant nous pour construire cette société qui sera profondément bouleversée. Ces changements profonds transforment et font certes évoluer les structures d'organisation des entreprises et leurs modes de gouvernances, de même pour les associations et les organismes publics qui entrent dans cette dynamique.

Il est légitime de se poser la question de l'impact de ces nouvelles technologies sur l'emploi ! Ne nions pas que beaucoup de personnes ressentent certaines craintes à cet égard.

Dans Les Synthèses de la Fabrique, son N°1 de décembre 2015, la Fabrique de l'industrie – laboratoire d'idées, publie une étude traitant de l'Automation, emploi et travail en posant la question « Le robot tue-t-il l'emploi ? ».

Cette étude conclue à la résultante de 4 effets découlant de l'impact de l'automatisation :

1. Baisse des emplois dans l'unité de production par la substitution du capital au travail, si le niveau de production reste constant,
2. Si l'entreprise est devenue plus compétitive et gain de part de marché à l'international, augmentation de l'emploi,
3. Création d'emplois qualifiés liés à la conception, réalisation et installation des robots,
4. Création de nouvelles activités par la libération du temps gagné par les robots.

Effectivement la structure de l'emploi change, d'où la nécessité d'anticiper et de prendre en charge les dynamiques d'évolution des identités professionnelles dans l'entreprise.¹⁰

Mais nous ne pouvons cependant ignorer les interrogations éthiques et même philosophiques que posent la convergence de ces nouvelles technologies particulièrement celles dites NBIC¹¹ spécifiquement dans le monde médical.

Une des premières de ces interrogations se rapporte à la sécurité des données médicales dans le respect de la confidentialité ; de récentes affaires aux Etats Unies illustrent les risques de piraterie « informatique ». ¹²

⁹ Enquête Opinionway de juin 2016 : Le regard des français sur l'industrie et son futur

¹⁰ Gabriel COLLETIS, professeur d'économie à la faculté de Toulouse : Les Synthèses de la Fabrique N ° 1 décembre 2015 : Le robot tue-t-il l'emploi ?

¹¹ Luc FERRY La REVOLUTION TRANSHUMANISTE : Introduction p11 : « NBIC nanotechnologies – biotechnologies – informatique (big data, Internet des objets) – cognitivisme (intelligence artificielle et robotique) auxquelles on peut ajouter les nouvelles techniques d'hybridation – imprimante 3D – la réalité augmentée » dont les usages se développent de façon exponentielle »

¹² Selon le QUOTIDIEN DU MEDECIN du jeudi 9 juin, Laurence MAUDUIT : Les pirates informatiques n'hésitent plus à s'attaquer aux établissements de santé et à leur demander des rançons. La société française de télémédecine a tiré la sonnette d'alarme lors du récent salon hospitalier paris health week.



La question de la révolution transhumaniste est déjà posée en dehors de la France, le débat appartient à l'Homme, elle concerne l'ensemble des citoyens sur des questions très précises, par exemple qu'en est-il de l'idéal thérapeutique « amélioration / augmentation » dont la ligne de démarcation est floue et débouche rapidement sur des questions éthiques.¹³

Ce débat sociétal appartient au domaine public afin que la régulation puisse jouer et s'exprimer, la société civile étant souvent l'expression d'intérêts particuliers.¹⁴

¹³ Luc FERRY *La REVOLUTION TRANSHUMANISTE* : Introduction p13

¹⁴ Luc FERRY *La REVOLUTION TRANSHUMANISTE* : Conclusion 238



2 L'Industrie du Futur : une ambition nationale

Les pouvoirs publics, constatant la désindustrialisation continue de notre pays et face aux enjeux des économies mondialisées ont initié différents programmes et projets : « La Nouvelle France industrielle » d'Arnaud Montebourg¹⁵ en septembre et celui d'Anne Lauvergeon « Innovation 2030 »¹⁶ en octobre 2013 qui ont été repris en juillet 2015 sous une nouvelle structure afin de mieux répondre à ce mouvement profond de compréhension, d'initiatives et de transformations de notre paysage industriel et économique.

C'est ainsi qu'est née la dynamique visant à créer et organiser l'Industrie du Futur, sa Vision, son Mouvement, ses Ambitions en lui donnant une expression opérationnelle au travers de l'Alliance Industrie du Futur, association loi 1901, qui regroupe des acteurs majeurs : industriels, associations professionnels, enseignements supérieurs fortement engagés et référents pour la réussite de cette ambition nationale.¹⁷

L'Industrie du Futur repose sur une ambition élargie et capitalise sur les acquis du plan Usine du Futur. Outre la modernisation de l'outil de production, il s'agit d'accompagner les entreprises dans la transformation de leurs modèles d'affaires, de leurs organisations, de leurs modes de conception et de commercialisation, dans un monde où les outils numériques font tomber la cloison entre industrie et services.

L'Industrie du Futur change le paradigme de la stratégie industrielle selon le cabinet Roland BERGER

Outre la modernisation de l'outil de production, il s'agit d'accompagner les entreprises dans la transformation numérique de leurs modèles d'affaires, dans la recherche de plus de flexibilité des organisations, de leurs modes de conception et de commercialisation, dans un monde où les objets numériques font tomber la cloison entre industrie et les marchés qui se conçoivent pleinement dans la dimension internationale :

- Du produit à l'usage, de la production de masse à la customisation de masse,
- De la production de volume aux unités locales et flexibles,
- De la pénibilité à l'amélioration de la qualité de la vie au travail.¹⁸

C'est ainsi que fut créée en juillet 2015 l'Alliance Industrie du Futur sous l'impulsion de monsieur Emmanuel MACRON, ministre de l'Economie, de l'Industrie et du Numérique. Cette structure, de 11 membres à l'origine, réunit des organisations professionnelles de l'industrie et du numérique ainsi que des partenaires académiques et technologiques ; à ce jour elle regroupe 23 membres, elle s'est donnée pour ambition commune de :

« Faire de la France un leader du numérique mondial et propulser l'ensemble du tissu économique national au cœur des nouveaux systèmes industriels. »

¹⁵ Le projet de la Nouvelle France industrielle prévoyait 34 plans initiaux – septembre 2013,

¹⁶ Anne LAUVERGEON : les 7 ambitions pour l'Innovation en France : www.elysee.fr/assets/pdf/rapport-de-la-commission-innovation-2030

¹⁷ Les 11 membres fondateurs regroupés sous la forme d'une association loi 1901 :

- Président opérationnel : Philippe DARMAYAN assisté de 2 coprésidents d'honneur : Pascal DALOZ et Frédéric SANCHEZ,
- Collège organisations professionnelles : OI AFDEL éditeurs de logiciels, FIEEC, FIM, Gimelec, SYMOP machines et techniques de production, SYNTEC Numérique, UIMM industries et métiers de la métallurgie,
- Collège des partenaires technologiques : CEA List, CETIM,
- Collège partenaires académiques : Arts et Métiers ParisTech, INSTITUT Mines – Télécom,

8 nouveaux membres depuis juillet 2015 :

- La plate forme Automobile PFA, l'UIC Union des Industries Chimiques, CESI Centres des Etudes Supérieures Industrielles, la Fédération de la Plasturgie et Composites, le Cercle de l'Industrie, la Jules Vernes Manufacturing Valley JMMV, les CCI de France et l'Institut de la Soudure

¹⁸ Roland BERGER Industrie du Futur : Nouvelle donne industrielle – nouveau modèle économique 13 avril 2016



Pour soutenir cette ambition, l'Alliance Industrie du Futur a défini 6 axes prioritaires se déclinant en programmes spécifiques bien identifiés¹⁹ :

1. Accompagner les entreprises vers l'industrie du futur,
2. Développer l'offre technologique du futur,
3. Préparer l'Homme à l'industrie du futur, coévolution, prospective et formation,
4. Promouvoir des vitrines technologiques d'excellences,
5. Renforcer les actions de normalisation, en particulier à l'international,
6. Valoriser l'offre technologique existante.

Cette ambition de dynamiser le développement industriel de notre pays se fonde sur le constat réaliste que « notre pays dispose de ressources, de savoir-faire et des technologies lui permettant d'être un des acteurs majeurs de l'Industrie du Futur ». ²⁰

La place de la technologie

Ces évolutions des pratiques et des procédés qui touchent aussi bien les différents secteurs industriels que ceux des services, ne sont possibles que par les avancées prodigieuses des technologies du fait de l'intrusion des technologies liées au Numérique.

La DGE – Direction Générale des Entreprises – organisme du ministère de l'Industrie- a travaillé à dresser un panorama des technologies dont la maîtrise permet d'obtenir et de renforcer un avantage compétitif pour les entreprises qui les pratiquent.

Cet inventaire est présenté dans l'ouvrage du CETIM : Technologies Prioritaires 2020²¹ qui fait apparaître 5 tendances majeures :

- L'avènement du numérique modifie les usages ;
- La conception et la fabrication sont intimement liées ;
- L'Homme reprend sa place au centre du système productif ;
- L'usine est économe et respectueuse de l'environnement ;
- La mesure, le contrôle et la surveillance favorisent l'anticipation ;
- Les techniques numériques raccourcissent les cycles.

Ces 5 tendances sont mises en œuvre au travers de « briques » interdépendantes qui constituent une véritable architecture technologique se rapportant à des applications spécifiques liés à des secteurs d'activité industriels et applicables dans ceux des services, cela concerne :

- La Mécanique des matériaux et surfaces, les procédés de fabrication, la conception et simulation, la mécatronique, le contrôle et surveillance,
- Les Technologies du développement durable, incontournable en raison des opportunités potentielles notamment concernant la gestion des ressources et de l'énergie, ou du fait des contraintes réglementaires,
- Les technologies du numérique : Big Data, sécurité des données, conception et simulation, réalité augmentée, formation MOOC; les objets connectés,

Certes ces technologies ne sont pas toutes nouvelles et elles ont permis de développer des moyens de production encore émergents au siècle passé notamment dans les années 1980 /90 comme les FabLab, les plateformes de développement mais aujourd'hui elles sont confrontées à de nouveaux enjeux technologiques comme ceux de concevoir des systèmes et réseaux de très grandes complexité et dimension

¹⁹ Site officiel Alliance Industrie du Futur : Frédéric SANCHEZ Coprésident d'honneur de l'Alliance.

²⁰ Site La Fabrique de l'Industrie : N°4 mars 2016 : L'Industrie du Futur à travers du monde ; La Fabrique de l'Industrie, fondée par l'UIMM de la Métallurgie, le cercle de l'Industrie et le Groupe des Fédérations Industrielles, se donne pour mission d'alimenter et stimuler le débat sur l'industrie et ses enjeux, d'aider à la construction de visions, perspectives et d'une ambition pour l'industrie française dans le cadre national, européen et mondial, participer au développement des analyses innovantes et faciliter l'évolution des modes de production plus consensuel et durables.

²¹ Ouvrage du CETIM : Technologies prioritaires 2020 en mécanique : Introduction



pour répondre aux exigences des chaînes de valeurs tant logistiques que de fabrication.^{22 23}

Aujourd'hui grâce à ces technologies innovantes il semble que tout semble possible, cependant cette nouvelle économie ne doit pas oublier quelques fondamentaux économiques incontournables :

Avoir des clients, des produits, des processus de travail et une performance reconnue !

La technologie aide à mettre en œuvre et optimiser cette chaîne de bon sens, elle offre aussi des ruptures qui peuvent et doivent être source d'innovations décisives, mais on ne peut faire l'économie de la Qualité des produits et des services ; de la Fiabilité de sa production, de la recherche de l'Amélioration continue ; n'oublions jamais que « le vrai patron de l'usine c'est le client ! »²⁴

Les 3 exemples reportés en annexe illustrent bien ces évolutions pris dans le domaine industriel ; il en est de même pour la médecine du futur dont sa stratégie se décline selon les 4 P : Prédictive – Prévention – Personnalisée – Participative.²⁵

L'un des enjeux de l'Industrie du Futur est de réussir la « verticalisation » de l'Innovation en partant des produits pour élargir l'offre en incluant des services, ceci grâce aux logiciels des objets connectés dont les informations remontent dans Big Data via le Cloud.²⁶

A consulter également.²⁷

²² Roland BERGER : séminaire Alliance pour l'Industrie du Futur – Le champs des technologies

²³ Dans le cadre de l'Alliance Industrie du Futur, 3 vitrines technologiques ont été développées aidant ainsi à la promotion de l'offre technologique et numérique française et permettant le partage d'expériences entre industriels. -L'Alliance accompagne déjà plus de 12 projets et plateformes dont 5 ont obtenu un parrainage direct et sont déposés à l'Appel à projet des investissements d'avenir.

²⁴ François MICHELIN : ouvrage cité p 90

²⁵ Philippe TCHENG VP relations gouvernementales Sanofi et co-secrétaire du 7^{ème} CSIS conseil stratégique des industries de santé : 6^{ème} rencontres parlementaires du 15 avril 2016

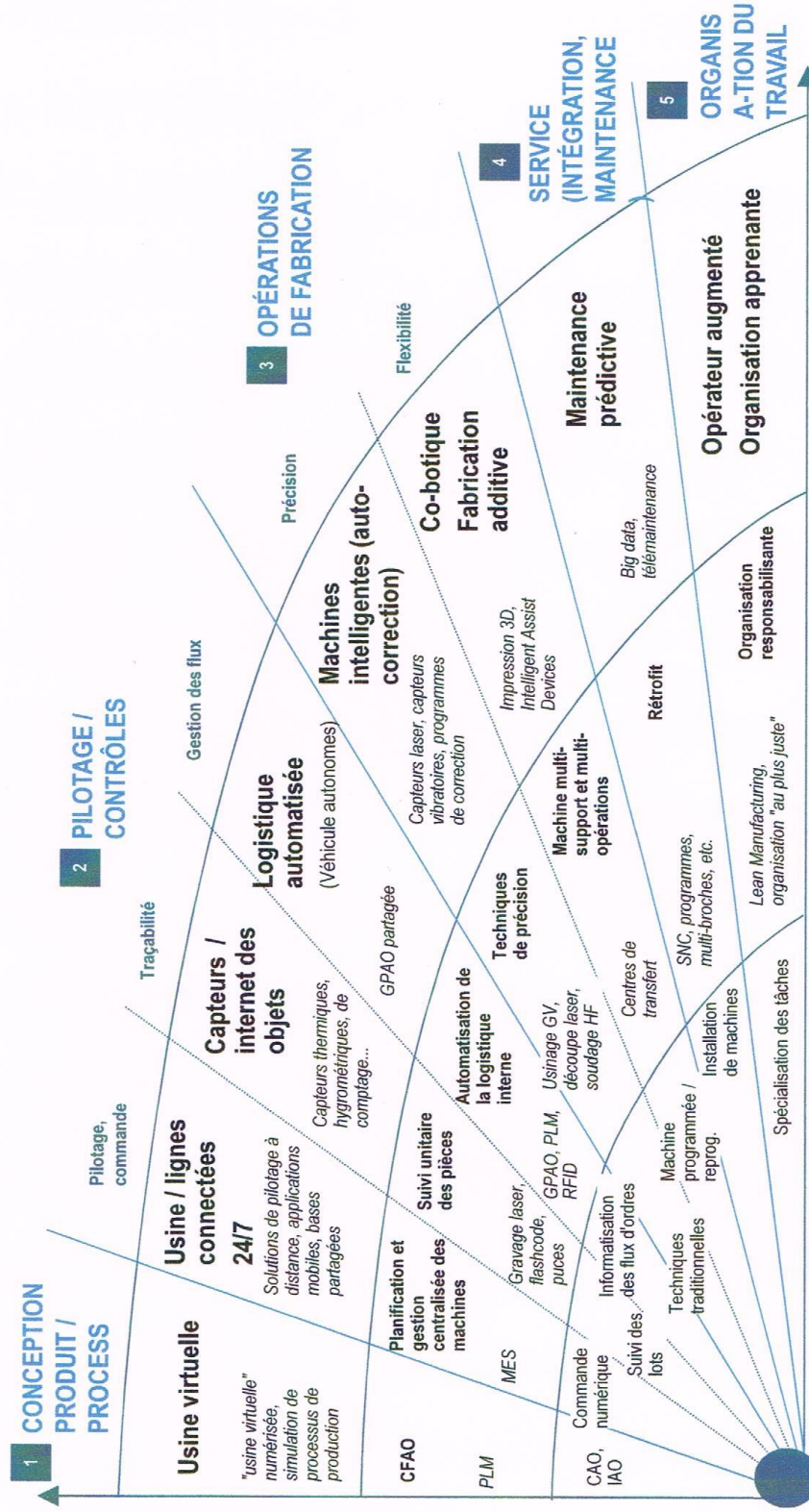
²⁶ Jean-Luc BEYLAT, président du pôle de compétitivité Systematic – 6^{es} Rencontres Parlementaires du 15 juin 2016 sur le thème de l'Industrie du Futur

- Voir schéma A l'usine du Futur du rapport Roland BERGER ;

²⁷ Dossiers de presse du 18 mai 2015 et 23 mai 2016 : Réussir la Nouvelle France Industrielle ; www.economie.gouv.fr – www.gouvernement.fr; contact : 01 58 18 45 13.



Les technologies de l'Industrie du futur

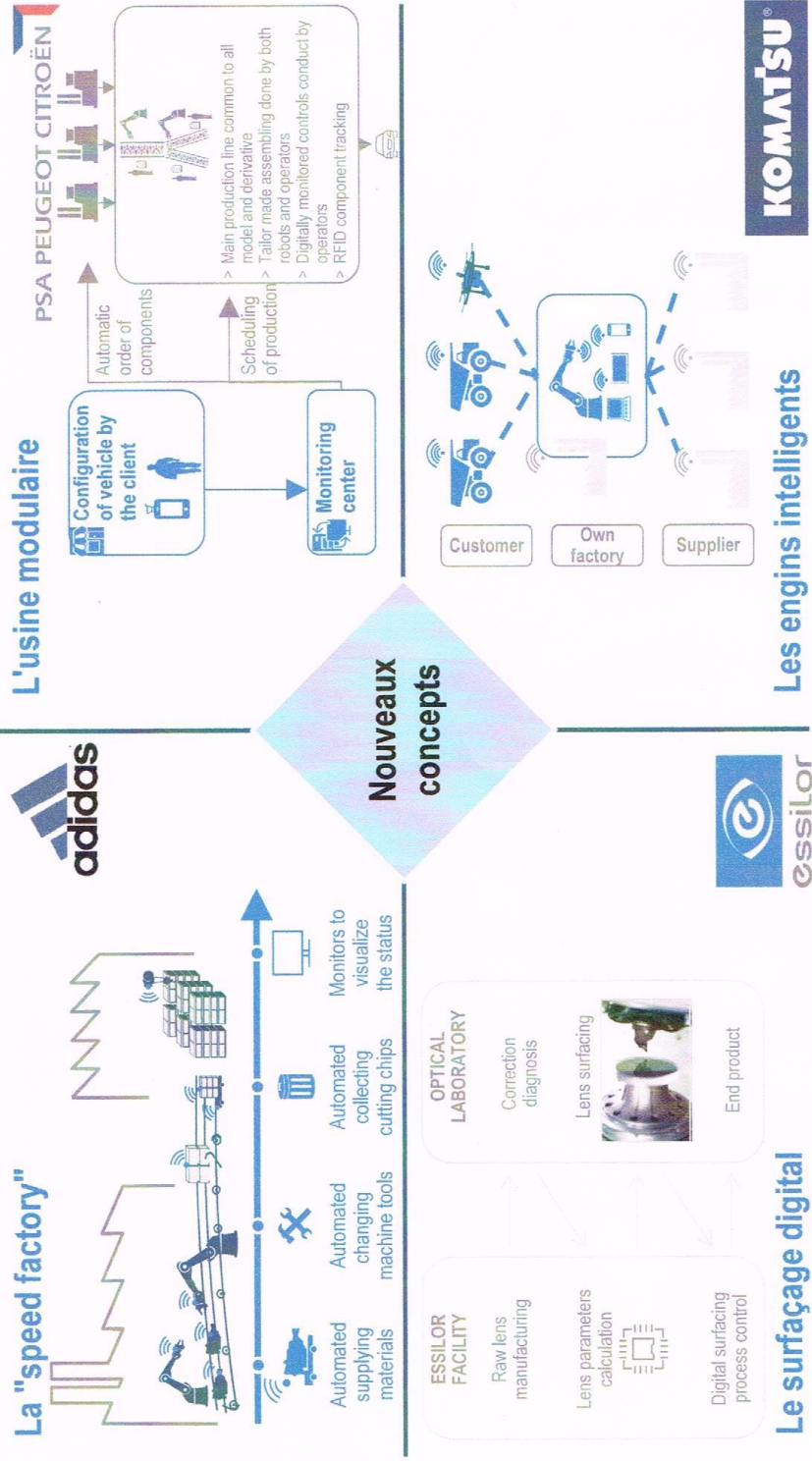


Source : entretiens, ressources documentaires, analyse Roland Berger

Séminaire Alliance Industrie _ 13042016.pptx | 2



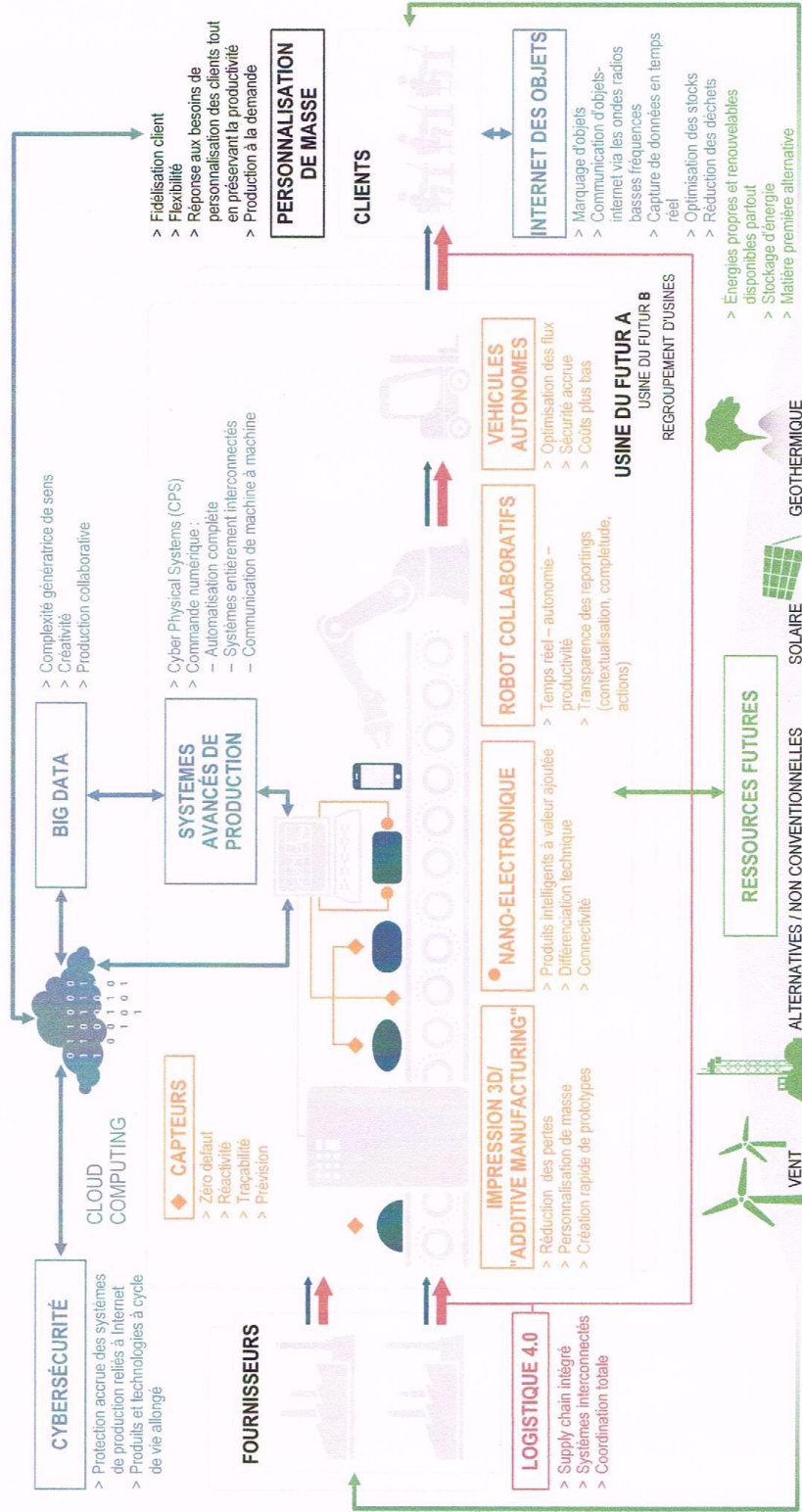
De nouveaux concepts émergent, mais sont encore peu nombreux





A

L'usine du futur



Source : Roland Berger

Séminaire Alliance Industrie _ 13042016 pptx | 3

3 Conclusions et Conséquences

De ces présentations et interrogations nous pouvons tirer 4 conclusions principales :

- L'Industrie du Futur c'est déjà aujourd'hui !
 - Le numérique est présent dans tous les secteurs de l'industrie, des services, du médical, de la chimie, de la biologie. Depuis mai 2015, 1500 PME et ETI sont engagées dans cette dynamique de l'Industrie du Futur,
 - La technologie numérique fait maintenant partie du quotidien de tous et sont accessibles aisément, les « smart phones » et ordinateurs portables illustrent quotidiennement cette évidence ; ces technologies du numérique modifient profondément les usages qui semblent sans limites hormis celles de l'imagination et du pouvoir d'inventivité des nouveaux acteurs!
 - De grandes fédérations et groupes professionnels²⁸ ont déjà mis en place des programmes en vue d'informer, de promouvoir, d'accompagner et d'aider leurs adhérents à prendre le virage du numérique ; notamment au travers de salons, conférences, diverses manifestations sur ces sujets
 - Les évolutions sont de plus en plus rapides et profondes, elles sont incontournables,
 - Les entreprises qui ont réussi face à ces enjeux ont su créer les conditions d'agilité, de réactivité et de renouvellement de leurs modes opératoires afin de se centrer sur leurs véritables enjeux industriels et économiques, elles ont su développer des environnements favorables à leur croissance,
 - La réussite de ce mouvement engendré par l'Industrie du Futur est directement liée à la qualité des compétences humaines qu'elles soient celles des directions d'entreprises, du personnel en général sans oublier les responsables économiques et politiques nationaux mais surtout ceux des instances régionales proches des lieux de transformation.
 - La Confiance et le Respect sont les deux principales valeurs qui animent tous ces acteurs quelle que soit leur appartenance, elles sont présentes dans tous les aspects de la vie ces entreprises et institutions.
- Notre pays a des atouts qui tiennent pour beaucoup à la qualité reconnue de nos personnels, à sa culture et son histoire industrielle riche ; cependant malgré notre retard dans certains domaines nous sommes à même de définir notre propre modèle original de développement, il n'est qu'à voir le succès et la créativité de nos « petites pousses » dans les objets connectés notamment.
- Certes ne sous-estimons pas cependant les craintes et résistances légitimes qu'expriment certains dirigeants comme d'autres acteurs sociaux qui ne savent pas encore comment se projeter dans ce nouveau paysage, que peuvent devenir leur identité professionnelle ?
- Par contre cette réalité n'est pas suffisamment connue du grand public et l'image de l'industrie pâtie toujours des clichés relevant de la révolution industrielle du XIX siècle :
 - Combien de parents ont déjà vu des Fablab, savent ce que sont des imprimantes 3D ?
 - Combien de citoyens connaissent des applications numériques dans le domaine de l'écologie, dans l'optimisation des ressources naturelles.
 - Les jeunes ont une vision beaucoup plus positive de l'avenir industriel, faisant en sorte qu'ils l'envisagent dans notre pays tout en se familiarisant avec les autres cultures.²⁹
 - Sachons le rendre attractif.

²⁸ A titre d'exemples : la FIM Industries Mécaniques ; UIC Chimie ; FIEC ; CETIM centre d'expertise technologique ; CSIS santé

²⁹ Enquête Opinionway de juin 2016 déjà citée



Quelles conséquences pour les entreprises actuelles ou en devenir ?

Il ressort de l'analyse de cette nouvelle réalité, induite par ces transformations liées au numérique et aux nouvelles technologies, que l'on peut recenser 3 catégories de conséquences qui sont à prendre en compte.

A – Le concept de l'Industrie du Futur modifie les ROLES des acteurs et l'ordre des PREOCCUPATIONS

- L'étendue de l'Industrie du Futur intègre celle de l'Usine du Futur car bien d'autres activités notamment les Services, l'Aide à la personne, l'Ecologie sont concernées par l'intrusion du numérique et des nouvelles technologies de l'information. ; cependant « l'Usine est le lieu de la productivité, de l'efficacité, c'est un moyen qui agit globalement par ses chaînes de valeurs »³⁰
- Le Client final, donc l'utilisateur, est intégré dans toutes la chaîne de valeur et ce bien en amont dès la conception, jusqu'à la mise en fonctionnement en incluant les phases d'industrialisation et de logistique ainsi que de l'analyse des indicateurs de qualité
- La place des technologies est centrale, d'où les questions légitimes du chef d'entreprise surtout dans les PME / ETI actuelles :
 - Quelles technologies seraient stratégiques pour la transformation de l'entreprise, Comment alors se les approprier ces technologies ? Quelles conséquences ?
 - Qui peut aider et conseiller ?
 - Quand opérer cette transformation sachant que le rythme de l'entreprise, de l'émergence de nouvelles technologies de rupture, et l'évolution des besoins des clients sont souvent sur des « horloges » différentes.
- Le rôle de l'Ingénieur, du Scientifique – I&S - et donc la place de l'Homme sont critiques au sein de ces sociétés en mouvement, aussi :
 - Les I&S doivent retrouver leur place au sein des instances décisionnaires et dans notre société, ce sont les ingénieurs et scientifiques qui ont été à la base de toutes les avancées humaines ;³¹
 - Les I&S sont reconnus pour leur bon sens, leur pragmatisme, ce sont les passeurs entre la vue de l'esprit et la réalité, le passage à l'acte ! Ils savent transformer une prédiction utopiste en une prévision sensée, mesurée, effective.
 - Les I&S sont les mieux placés pour donner des réponses effectives aux questions légitimes du personnel que soulèvent ces nouvelles perspectives : Que deviennent les identités professionnelles ? Qui décide du couple « le Systèmes ou l'Homme ». Que devient le lien social et humain quand les lieux de travail sont dématérialisés ?
- Encore faut-il que les I&S soient préparés à prendre en charge ces questionnements en ligne avec leurs responsabilités d'encadrement !

³⁰ Alain ROUSSET, député de la Gironde – président de la Région Aquitaine Limousin Poitou-Charentes : 6 es Rencontres Parlementaires pour l'Industrie 15/06/2016 : QUELLE INDUSTRIE DU FUTUR EN France ?

³¹ Il n'y a qu'à lire leurs grands noms inscrits sur le pourtour de la Tour Eiffel, pour comprendre le fondement du rayonnement de la France de la fin du XIX et début du XX ème siècle : quelle ambition, quel rayonnement !



B – L'Entreprise doit être appréhendée en tant que SYSTEME COMPLEXE

Quelles soient industrielles ou de services, les entreprises se conçoivent effectivement comme des systèmes complexes, allant du Client final au Concepteur en passant par des réseaux de création de valeurs et d'actions, au sein ce tissus relationnel complexes.

Au sein de ce système en constante évolution, les acteurs agissent selon des normes, des codes, des procédures et processus qui sont profondément impactés par ces évolutions mais alors qu'est-ce qui doit demeurer fixe lorsque tout évolue sachant que « Tout est dans tout et réciproquement » ! Comment fluidifier les relations et décloisonner les fonctions en interne.

Rappelons quelques fondamentaux :

- C'est le Métier qui crée de la valeur pour le Client, c'est lui qui, en retour, donne du Sens à l'Entreprise par la connaissance des utilisations et des besoins ; l'industriel ne fournit pas que des produits mais surtout des services associés à ceux-ci,³²
- C'est l'Innovation qui permet le Faire en innovant à chaque stade des processus.de conception, de production, de livraison ainsi que d'analyse de fonctionnement de ses produits et services.³³
Ce Métier, ce Savoir-Faire se démontrent tout au long des étapes de création de valeur :
 - Dès la Conception du produit, de l'objet, du service les utilisateurs sont sollicités à participer à cette définition conjointement avec le R&D autres services concernés,
 - La Production, nouvellement numérisée dans ses processus, ses flux et grâce aux objets numériques est à même d'acquérir de quantité d'informations utiles et aujourd'hui exploitables aux moyens des systèmes d'exploitation liés au Big Data,
 - La Logistique très intégrée dès l'amont, en réponse aux engagements contractuels, facilitée par cette numérisation, optimise les livraisons,
 - Sans oublier les Achats qui doivent pratiquer une « révolution culturelle » pour comprendre et agir dans le mode de Confiance qui sont de plus en plus le reflet de ces entreprises type 2.0 !
 - Par une Qualité « dynamique » qui anime les programmes d'amélioration continue des produits et processus en partant des analyses du fonctionnement/dysfonctionnement chez le Client, le Big Data et autres recours au Cloud, permettent justement le traitement des masses d'informations,
 - Sans oublier le poids des contraintes réglementaires, les efforts d'optimisation des énergies ainsi que la maîtrise des impacts environnementaux.
 - C'est bien l'art du management que de savoir innover également dans ses pratiques managériales et de gestion afin de permettre ces flexibilités.
- En réponse aux bouleversements générés par des applicatifs numériques visant à « uberiser » les relations clients, l'entreprise cherchera à optimiser ses relations Client, pour cela elle imagine et développe de nouveaux Services qui apporteront de la valeur pour les deux parties, cette recherche se co-construisant avec ses clients. Les informations contenues dans le « Cloud » en provenance d'objets connectés permettront ces développements par l'analyse de ces données grâce à des nouveaux algorithmes sachant traités ces données massives.

³² François MICHELIN : ouvrage cité p67 : « je n'avais pas raison contre tout le monde, j'avais raison pour le client. Il avait besoin du « pneu » radial c'est tout. Le reste ne comptait pas » en 1998

³³ Cf commentaire de Jean-Luc BEYLAT à propos de la « verticalisation » de l'Innovation déjà cité p5



- De cette dernière considération, il en ressort que les frontières de l'entreprise sont de plus en plus floues entre leurs ressources propres, celles des partenaires intégrés ; les secteurs de l'automobile et l'aviation illustrent ces interpénétrations réussies : qui est assembleur qui est sous-traitant ? Aussi qu'en est-il :
 - Du concept de subordinations et des formes contrat de travail, de contrat de sous-traitance ou de fournisseur ?
 - De la protection de la propriété intellectuelle ?
 - De l'évolution des emplois vers le concept d'activités ?

C – L'entreprise évolue dans un ECO-SYSTEME ouvert et approprié

Ce système – l'Entreprise - vit et agit d'autant mieux qu'il se développe en relation au sein d'un écosystème qui s'est construit dans le temps et l'espace. Il en résulte de ce maillage un état de dépendance mutuelle entre ces différents acteurs, qui renforce aussi bien le tout que le singulier : le Lieu crée le Lien et réciproquement.

Aujourd'hui les nouvelles Régions doivent donner des réponses stratégiques et opérationnelles à ce principe de fonctionnement de tout système efficace !

Ces écosystèmes ne surgissent « ex nihilo » ils ne sont pas « hors sol » ! Ils s'inscrivent dans des lieux, dans des régions et dans la durée, dans un temps long. Ils répondent parfois à des logiques politiques mais surtout économiques, initiés autour de projets complexes, ou pour saisir une opportunité locale afin de concrétiser une évidence technologique ou géographique et même s'agissant de relations internationales historiquement liées.

- Mais quelques puissent être les raisons d'origine de leur présence, il s'agit ensuite de consolider et de développer l'attractivité et les capacités d'accompagnement de ces écosystèmes en rassemblant une diversité de métiers, de compétences, en organisant des filières économiques, technologiques, industrielles :
 - Cette attractivité dépend souvent des facilités de communication, de télécommunication, des réseaux de hauts débits performants,
 - De la proximité d'universités, d'établissements d'enseignement scientifique, d'écoles d'ingénieurs, techniciens et de professionnels,
 - Ainsi que de centres d'expertise technologique et de recherche, sans oublier les autres domaines tels que ceux des possibilités de formations, des services de production administratives, sans oublier les activités sociales et culturelles.
- La réussite de ces écosystèmes sera d'autant plus assurée que les entreprises qui y sont implantées trouvent des conditions de travail et une qualité des relations sociales appropriées leur permettant de se consacrer principalement au développement de leurs activités principales tout en trouvant des moyens localement pour satisfaire aux obligations légales et réglementaires.³⁴
- Ces écosystèmes peuvent prendre diverses formes, citons :
 - Toulouse et Bordeaux pour l'aéronautique, concentration de compétence,
 - Roussillon la plateforme des Roches structurée autour du GIE de moyens Osiris,
 - Sophia Antipolis congruence de domaines télécom, réseaux,
 - Vallée de L'Arve décolletage haut volume et technologique.

³⁴ Comme les centres de ressources administratives par exemple, qui sont de plus en plus présents dans les parcs d'activités, les plateformes chimiques comme celle de Roussillon, et dans divers pôles de compétitivité.



- Ces écosystèmes qui sont des lieux ouverts illustrent très souvent des pratiques managériales très innovantes s’inspirant des approches systémiques propices à la libération des initiatives individuelles et collectives, au développement et adaptation des compétences en fonction des évolutions technologiques et opérationnelles, aux conditions d’efficacité optimales des organisations. Ces pratiques s’appuient également sur des systèmes de valeurs fortes basés sur la Confiance envers les personnes et le Respect à l’égard des obligations réglementaires, environnementales et des engagements commerciaux et financiers entre sociétés institutions concernées.
- L’Alliance Industrie du Futur reconnaît bien l’efficacité de ce concept d’écosystème dans ses appels à projets – AAP – comportant deux volets³⁵ :
 - Les Projets Excellence : projet de pointe et de visibilité internationale portés par des entreprises,
 - Les Plateformes : projets collectifs permettant d’accéder à des transformations de modèles économiques et la mise en œuvre de technologies innovantes : Unités industrielles partagées Mutualisations de compétences techniques Outils collaboratifs.

³⁵ Consulter le site <https://extranet.bpifrance.fr/projets-innovants-collaboratifs>



4 Quelles recommandations ?

A la suite des rencontres et entretiens avec des industriels de grands groupes aussi bien que de PME et d'ETI, des dirigeants de fédérations et de groupes professionnels ainsi qu'avec des responsables d'enseignements, nous avons pu valider nos observations et partager nos interrogations concernant la dynamique générée par le mouvement de l'Industrie du Futur et la progression du numérique.

De ces entretiens il ressort 3 classes principales de préoccupations que nous adressons collectivement en premier lieu aux responsables politiques tant au niveau national³⁶ que régional mais aussi aux responsables de fédérations professionnelles et autres instances économiques par le développement et le rayonnement de notre économie.

Ces recommandations recherchent à stimuler et/ou créer les conditions contextuelles favorables, dynamiques et porteuses propice au développement, au rayonnement et à la pérennité des entreprises indispensables à l'emploi.

Le champ des recommandations

1. Stimuler la dynamique de l'Industrie du Futur en créant un cadre normatif et réglementaire positif :
 - a. Au niveau national
 - Pérenniser la dynamique de l'industrie du Futur
 - Accroître la présence d'industriels et d'experts en technologies auprès des instances dédiées ie : internationales ISO, européennes CEN ainsi que politiques parlementaires européennes
 - Encourager la présence d'industriels et d'experts en technologies auprès des commissions ad hoc – ISO, CEN- de normalisations, comme l'y invite le décret du 16 juin 2009 N° 2009-697³⁷
 - Simplifier le cadre de la réglementation nationale et limiter au strict minimum, si nécessaire, le rajout de contraintes supplémentaires nationales lors de la transposition des directives communautaires
 - Optimiser les mécanismes de financement notamment ceux portant sur l'Innovation et l'investissement technologique
 - b. Au niveau des Régions
 - Renforcer leur présence auprès des instances parlementaires européennes,
 - Favoriser la création et le développement économique des écosystèmes
2. Accompagner les entreprises à devenir agiles par des pratiques managériales appropriées,
3. Co-construire les compétences en synergie avec les institutions de formation d'ingénieurs et de scientifiques et les entreprises.

³⁶ Le député de la Marne Charles de COURSON, dans sa conclusion aux 6es rencontres parlementaires du 15 juin 2016 constatait que « le lobby des industriels n'était pas assez puissant en France notamment pour montrer qu'une nation sans industrie ne peut s'en sortir en montrant les retombées générées par celle-ci » ! Notre démarche des IESF s'inscrit bien dans cette préoccupation que nous partageons.

³⁷ « La normalisation est une activité d'intérêt général qui a pour objet de fournir des documents de référence élaborés de manière consensuelle par toutes les parties intéressées, portant sur des règles, des caractéristiques, des recommandations ou des exemples de bonnes pratiques, relatives à des produits, à des services, à des méthodes, à des processus ou à des organisations. Elle vise à encourager le développement économique et l'innovation tout en prenant en compte des objectifs de développement durable »



I – La dynamique de l'Industrie du Futur et le cadre normatif et réglementaire

Dans ce contexte industriel, très ouvert en constante évolution, les enjeux de la normalisation dans le domaine du numérique sont stratégiques, bien que peu médiatiques. Ils sont indispensables à la nécessité d'interopérabilité des systèmes, des procédures, des équipements, et des dispositifs qui font tous largement appel à des applications numériques.

- Mais alors quelles normes ? Quels protocoles choisir comme normes et standards ? Déjà certains acteurs, leaders dans leurs domaines ont développé leurs propres standards tendant à les imposer par le fait même de leurs suprématies technologique et commerciale, conséquence directe de leur dynamisme.
 - Comment influencer et prendre une part active dans les instances d'élaboration des normes et standards ?
- Peut-on simplifier, rationaliser les normes et réglementations en cohérence avec les processus de normalisation portant directement ou indirectement sur les produits et services, les procédés de fabrication, les outils de développement et de vérification des logiciels des systèmes.³⁸
 - Quels sont les acteurs compétents pour définir et simplifier les normes et/ou les réglementations existantes et à venir ?
- Est-il utile d'édicter des règlements nationaux qui génèrent des contraintes supplémentaires à celles découlant des normes ou des réglementations d'origine européennes ou internationales sans apporter de réelle valeur complémentaire.
 - Les normes comme les réglementations sont des moyens et outils et non des finalités déconnectées des contingences opérationnelles !

Pour réussir cette grande ambition qui conditionne l'avenir de notre pays, il est impératif que l'ensemble de nos acteurs économiques et politique comprenne bien les enjeux mondiaux qui ont un impact sur notre territoire.

« L'Europe est en retard, il va falloir agir vite, très vite. »³⁹

³⁸ Exemple des logiciels aéronautiques embarqués, de la réglementation européenne REACH a demandé de supprimer le plomb pour les soudures des systèmes électroniques qui risquerait de créer de lourdes contraintes technologiques aux constructeurs aéronautiques européens les défavorisant face à leurs concurrents non-européens.

³⁹ Le vice-président de la Commission européenne ; Andrus Ansip faisait cette déclaration le 19 avril 2016 en présentant une stratégie européenne pour la « numérisation de l'industrie en Europe. La commission espère aligner 50 milliards d'euros pour ce plan dont une grande partie doit provenir des budgets nationaux et surtout du secteur privé. Urgence mais pas de luttes fratricides entre les différents plans nationaux Industrie du Futur en France, industrie 4.0 en Allemagne, plan « catapult » au Royaume Unie et autres plans déjà en place. Que recouvre cet appel de financement du plan européen pour la numérisation de l'industrie qui serait en provenance des budgets nationaux et surtout du secteur privé ?



Dans le cadre de la stratégie française de normalisation, renforcer et accélérer la coopération active des industriels au sein des instances internationales, européennes et nationales.

Le constat

Juillet 2015

Parmi les six axes prioritaires affichés pour un nouveau modèle industriel de l'Alliance Industrie du Futur, le 5^{ème} stipule la nécessité de :

- Renforcer les actions de « lobbying » en particulier à l'international, notamment dans le cadre des négociations TAFTA et similaires qui présenteraient une dimension directe ou indirecte ayant des impacts dans le domaine des standards et/ou norme et/ou réglementation

1er avril 2016

- Lancement d'une démarche offensive en matière de normalisation pour l'Industrie du Futur

8 avril 2016

- L'AFNOR répond présent dans la continuité d'un effort engagé dès 2015

19 avril 2016

- Le commissaire européen Andrus Ansip déclare que l'Europe est déjà en retard et qu'il y a urgence à agir.
- Il annonce un budget de 50 milliards d'euros, pour faire quoi, quand, qui et comment ?

Or la normalisation favorise l'innovation⁴⁰, c'est un facteur de compétitivité⁴¹.

En France, ses principes sont clairement définis par le décret du 16 juin 2009 précédemment mentionné⁴².

Les propositions

- Sensibiliser les dirigeants des grandes entreprises à ce caractère stratégique de la normalisation, les encourager à s'investir personnellement dans ces instances nationales et internationales d'élaboration des normes afin d'accompagner le travail déjà conséquent de leurs experts techniques et technologiques,
- Accroître la présence des industriels et experts dans les instances ad hoc notamment à Bruxelles, afin de participer à la définition des règles et standards notamment dans les secteurs à fort enjeu : la domotique, la smart energy et la transition écologique, la « silver economy » et autres,
- Prendre des initiatives concernant les normes ainsi que les réglementations dans les domaines où nos industriels sont innovants et souvent leaders leur permettant de marquer leurs avantages⁴³ :
 - Mettre en place un premier organisme mixte État et Industriels, présent mais indépendant auprès des instances parlementaires européennes dont la mission serait d'anticiper par la veille la rédaction des réglementations et de signaler aux organismes compétents les excès de complexité, d'incohérences,

⁴⁰ Les exemples du système métriques et du code Napoléon illustrent bien cette dimension universelle et stratégique de ces deux systèmes de normalisation.

⁴¹ Selon Philippe CONTET, directeur général de l'UNM Union de la Normalisation de la Mécanique, « Normaliser pour diffuser l'innovation » article paru 18/06/2015 site de la FIM

⁴² Texte du décret, lien :

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000020749979&categorieLien=id>

⁴³ C'est un volet très stratégique pour le développement des sociétés nationales, dans lequel l'Allemagne est très avancée.



- Simplifier et rationaliser le cadre national de la réglementation en cohérence avec les travaux de normalisation :
 - Trop de réglementations nationales se rajoutent aux règles européennes sans apporter de réelle valeur mais plutôt en ajoutant un niveau supplémentaire de complexité ; de complication et de contraintes.
- Faire évoluer notre empreinte culturelle vers l'esprit du Soft Law le Droit Souple, qui anime les approches anglo-saxonnes notamment⁴⁴, moins de répression et plus d'éducation.
- Créer une structure au niveau nationale, avec des relais régionaux auprès des PME : ETI pour assurer une compréhension correcte des mécanismes logiques de la normalisation (volontaire) et des dispositifs réglementaires ainsi que des financements d'aide à l'innovation ainsi que leur accompagnement à la mise en œuvre :
 - De tels organismes existent déjà au sein de grandes Fédérations professionnelles, elles sont à multiplier particulièrement au sein des écosystèmes industriels et économiques ainsi qu'au niveau des Régions.

Les bénéfiques

- Ces recommandations doivent permettre de traiter ces questions de normalisation et de réglementations nationales et communautaires de standardisation à un niveau stratégique plus global tant dans l'entreprise qu'en ce qui concerne les instances européennes et internationales, appropriées.
- Elles permettent également une clarification des rôles des différentes parties prenantes en considération des enjeux économiques et commerciaux, des branches professionnelles, des positions concurrentielles et des responsabilités nationales, régionales et professionnelles.

Le rôle des IESF

- Organiser des rencontres avec les acteurs politiques, économiques et sociaux.
- Diffuser auprès de ses ingénieurs et scientifiques les informations fondamentales en matière de normalisation,
- Proposer en région, en s'appuyant sur son maillage territorial, des sessions de sensibilisation et de formation aux principes de la normalisation, vue comme un outil stratégique.

⁴⁴ Rapport au Sénat : maîtriser du « Droit Mou » et différents rapports sur la simplification administrative



Recommandations pour la dynamique de l'Industrie du Futur

A – Au niveau national

- En priorité Préserver la dynamique l'Alliance Industrie du Futur :

Les programmes et les actions initiés par l'Alliance ne peuvent réussir que si les orientations et les décisions annoncées sont mise en œuvre et leurs effets mesurer dans la durée aussi, convient-il de prendre les dispositions législatives, budgétaires afin d'en préserver leur exécution et l'engagement des multiples acteurs dans la durée. Ceci devrait concerner :

- Le maintien des structures fonctionnelles, opérationnelles dédiées qu'elles soient publiques ou mixtes, notamment les dispositifs d'animation, de pilotage, de suivi et d'évaluation.
- La « sanctuarisation » des budgets actuels alloués en montant à minima,
- L'évaluation de l'efficacité des 18 mécanismes de financement au regard de résultats obtenus, de leur efficacité, de leur capacité d'entraînement technologique par secteurs d'application des technologies concernées,
- L'animation de la dynamique générale de ce mouvement technologique et industriel, par des actions larges d'information et de communication concertée avec tous les territoires économiques.

- Optimiser les différentes sources de financement des investissements pour innovation

La cartographie des différents mécanismes de financement de l'innovation et de la R&D collaborative, à titre d'exemple, mentionne 18 mécanismes au total concernant des projets : 12 au niveau national, 6 européens, et dont les financements suivent en général les procédures d'AAP - appel à projet

Ces procédures d'AAP ont chacune leurs particularités, leurs échéanciers, leurs critères spécifiques et leurs contraintes de présentation, d'approbation et d'exécution selon qu'ils s'agissent de financement européen, national et régional.

Les grands groupes industriels et de services possèdent leurs propres experts et conseillers en interne, mais qu'est-il des dirigeants de PME et ETI éligibles à ces dispositions des mécanismes de financement ?

Les recommandations portent principalement sur l'accès à la connaissance de ces mécanismes et au « compagnonnage » pour les projets de candidatures en suggérant :

- D'établir pour chaque grand secteur économique, la cartographie des différents mécanismes de financement au regard des typologies des projets, document élaboré conjointement Professionnels et Responsables des ministères concernés ie : Industrie – Finance – Travail et Emploi – Santé,
- Evaluer l'efficacité des différents dispositifs de financement et proposer des ajustements d'amélioration en partant de ce diagnostic,
- Renforcer au niveau régional, au sein des Délégations Economiques des Régions, des Fédérations Professionnelles, les centres d'information et d'accompagnement pour les dirigeants de PME ETI.



B – Au niveau régional

Les Régions sont aujourd'hui les principales structures opérationnelles responsables du développement économique et de la formation, elles sont très souvent les plus proches des entreprises dont elles connaissent bien les activités et les besoins.

La plupart des régions sont déjà très engagées dans ce mouvement de l'Industrie du Futur et par la numérisation de leurs propres activités. Par contre il semblerait que la connaissance des réalisations régionales dans ce domaine de l'Industrie du Futur ne soient pas encore suffisamment présente dans les différents canaux de communication pour en démontrer la réalité de l'engagement des responsables régionaux : peu de reportages, de débats télévisuels, ni de déclarations des acteurs politiques concernés.

A noter toutefois le programme de la région Nouvelle Aquitaine qui vise à préparer sur le long terme les PME et ETI aux enjeux de l'industrie du futur. Plus précisément :

- "ETI et PME à potentiel". Le Club aquitain des ETI (élargi maintenant à ALPC) est un club unique en France associant les industriels à la définition d'une politique régionale
Créé en novembre 2011 à l'initiative du Conseil régional d'Aquitaine, le club comprend aujourd'hui 52 sociétés.
Il se veut un lieu d'échanges, prospectif et opérationnel avec audition d'experts sur les grands enjeux pour les ETI en Aquitaine, un lieu de comparaison avec d'autres pratiques françaises et étrangères, un lieu de définition et d'orientation d'une future politique régionale d'accompagnement pour développer le nombre d'ETI et de futures ETI en Aquitaine.
- Le programme "usine du futur", proposé par le club des ETI précité
Le programme Usine du futur a une double ambition : A court terme, redonner des marges de manœuvre aux entreprises en les accompagnant vers l'excellence opérationnelle. A long terme, soutenir la transition vers l'Usine numérique et connectée. Il s'agit donc d'un processus progressif sur une échelle de temps de 10 ans pour améliorer la performance industrielle pour des ETI et PME.
Dispositif opérationnel piloté et financé par la Région et les Fonds européens, le programme Usine du Futur a démarré en février 2014. Il comporte une première phase (AMI) permettant d'identifier des entreprises désireuses d'améliorer leur performance industrielle. Elles bénéficient par la suite d'un diagnostic de leur outil de production, de leur organisation industrielle, des conditions de travail et du management au sein de l'entreprise.
Grâce à ce diagnostic, un plan d'amélioration de leur performance industrielle avec un chiffrage des gains attendus leur est proposé.
Améliorer la productivité et offrir aux salariés de meilleures conditions de travail
La seconde phase du dispositif consiste en un accompagnement de la Région sur les investissements matériels, les volets formation et conseil, l'aide à l'embauche. Un référent région assure un suivi personnalisé de chacune des entreprises.

Ce programme spécifique est lui-même placé dans un cadre régional plus vaste associant donneurs d'ordre et PME.



Programme associé à l'action : Contrats de partenariat et de croissance

En mars 2009, a été entériné le principe de **contrats de partenariat et de croissance avec des leaders industriels régionaux** permettant :

- À l'entreprise, d'organiser avec l'aide du Conseil régional un environnement académique, industriel et social favorable à son propre développement en région ;
- Au Conseil régional et à l'entreprise d'anticiper et accompagner des mutations économiques ;
- Au Conseil régional de faire émerger ou conforter des stratégies sectorielles capables de fédérer les acteurs régionaux et de créer une synergie entre ses efforts de soutien à la recherche, à l'industrie et à la formation.

Il s'agit de favoriser à terme :

- L'industrialisation en région des efforts de recherche consentis par la Région ;
- L'ancrage des entreprises en Aquitaine et la visibilité du développement de ces entreprises ;
- La modernisation de l'outil productif régional.

Les Régions sont aujourd'hui appelées à jouer un rôle déterminant dans le développement économique de notre pays aussi bien en initiant des initiatives industrielles et économiques à dimension aussi bien régionale que nationale et surtout en recherchant des impacts internationaux.

Un des objectifs recherchés avec les nouvelles régions administratives et économiques est bien de décentraliser au plus près du terrain l'identification des besoins des acteurs économiques et sociaux et de là proposer des plans et programmes adaptés et pertinents concourants au développement économique national et international des entreprises.

Les dirigeants des Régions sont moteurs concernant la Vision du développement économique, social, écologique, culturel et sociétal ; ce développement doit se concevoir dans une culture d'écosystème qui se définit par des mécanismes certes de gestion globale mais aussi des pratiques d'engagement, de responsabilité, de pilotage lié aux résultats et à l'amélioration.

Le succès de tout écosystème dépend très largement de l'acceptation des enjeux communs, de la cohérence des orientations et actions, mais surtout d'une culture partagée de la recherche de l'excellence et de la qualité dans l'exécution des décisions. Les entreprises qui réussissent en plus de leurs propres talents pratiquent depuis de nombreuses années ces politiques de Qualité Totale et toutes autres visant à cette recherche de l'amélioration permanente.

Les recommandations visent à développer les conditions d'environnement professionnel et les ressources d'accompagnement nécessaires visant à fonctionnement optimal des écosystèmes régionaux.

- Renforcer la présence des Régions auprès des instances européennes
 - Nombres de décisions économiques et réglementaires qui concernent les territoires et les économies des Régions sont prises au niveau des instances européennes, elles doivent être



présentes et actives notamment pour appuyer les intérêts des entreprises de leur juridiction,

- Développer, animer des instances mixtes traitant de la stratégie de développement industriel et économique et des ressources opérationnelles associées.
 - Composition
 - Ces instances devraient rassembler les industriels locaux, les responsables des institutions de formation d'enseignements scientifiques et technologiques, les responsables des fédérations professionnelles, de chambres consulaires, des représentants des ministères et agences gouvernementales : ADEME –ANR – ASTRID – APT et autres, éventuellement cercles, clubs de dirigeants ; la composition de tels instances est fonction de la région concernée et de ses centres économiques,
 - Sujets à travailler
 - Elaboration des plans stratégiques régionaux, par filières notamment dans le cas des pôles de compétitivité, des « vallées » technologique – aviation – électronique – médicale et autres,
 - Travail sur les plans de mise en œuvre et identification des ressources à mettre en place pour attirer des investissements complémentaires amont et aval, consolider les filières d'expertise, offrir des ressources pour les activités de administratives et/ou de support technique⁴⁵,
 - identifier les besoins de compétences et les enseignements en découlant,
 - revue des réalisations des plans d'investissement approuvés et des ajustements éventuels,
 - rayonnement et promotion de la marque, prospection d'opportunités,
 - Mode de fonctionnement
 - Rechercher une cohérence avec les pratiques managériales en s'inspirant d'une culture générale de la systémique et des pratiques des démarches de Qualité TQM ou tout autres ; ces méthodes développement l'efficacité collective des groupes de travail en créant des référentiels communs de travail ainsi qu'un vocabulaire partagé et validé.
- Développer des pôles ressources industriels et administratifs
 - Concentrant les investissements pour le développement des capacités industrielles présentes, comme par exemple la robotisation, les équipements de productivité, d'amélioration de la qualité, les Fablab
 - Créant des Fond de Modernisation numérique en vue permettre aux entreprises d'accroître leur productivité et d'améliorer la qualité de leurs produits et services
- Favoriser, développer et /ou créer des centres d'excellences technologiques, en mettant à disposition des :
 - compétences reconnues dans les technologies en usage dans l'écosystème considéré,

⁴⁵ La plateforme, celle de Roussillon



- des équipements nécessaires aux développements à la conception et aux tests de nouveaux produits et services ainsi qu'à la validation de projets de modernisation numérique des activités, - plateformes : Factory Lab, les procédés de fabrication additive –impression 3D,
- des clusters de compétences scientifiques – KIC Knowledge and Innovation Communities, des incubateurs
- Accompagner l'industrialisation des Innovations pour les transformer en emplois, en s'inspirant de réalisations réussies notamment en :
 - Proposant ces lieux ie : parc d'activité, plate-forme, vallée, des services et des ressources permettant la mutualisation de services administratifs et techniques, de fournitures d'utilités, de sécurité, santé et environnement éventuellement prestations réglementaires⁴⁵,
- Animant une politique culturelle technologique de niveau international au sein de l'écosystème :
 - Par le biais de la fertilisation croisée, échange de pratiques interentreprises,
 - Conférences technologiques sur des thèmes intéressants les activités, le développement de managérial avec des invitations d'experts reconnus internationalement.

Bénéfices de la proposition

L'organisation des activités d'entreprises dans une région donnée sous le concept d'écosystème permet :

- Une très bonne synergie entre les différents acteurs concernés,
- Une efficacité optimisée dans la mesure où chacun de ces acteurs connaît bien le projet dans son ensemble et peut ainsi bien définir son rôle et ses actions en conséquence,
- Ce qui facilite ensuite le pilotage des projets de développements grâce notamment à une culture commune et valide des modes de fonctionnement qui deviennent propres au système donné. ; sans oublier le partage de la réussite du développement global de l'écosystème, assurance pour la pérennisation des activités par la répartition des risques sur plusieurs secteurs d'activités.

⁴⁵ La plateforme, celle de Roussillon



II – Des entreprises agiles – des pratiques managériales appropriées

Dans L'entrée du numérique dans les sociétés transforme profondément autant les organisations que les modes de fonctionnement et la place de l'Homme. Tout en maîtrisant leurs technologies « métiers » elles doivent maîtriser celles liées au numérique et sont donc confrontées aux choix de ces technologies nouvelles⁴⁶.

Les entreprises qui réussissent se doivent d'être agiles, innovantes et efficaces dans leur écosystème, dans leur marché, pour porter et survivre dans cette dynamique de l'Industrie du Futur.

La base de cette capacité d'agilité et de mobilisation permanente dépend de sa capacité d'innovation, d'engagement et d'initiative au sein de l'entreprise, conditions qui existaient à sa création mais qu'en est-il dans un environnement très concurrentiel et très mouvant tout au long du cycle de vie de l'entreprise.

Le management doit alors allier deux axes antagonistes :

- Améliorer en permanence l'efficacité opérationnelle pour dégager des marges d'investissement et la préparation de l'avenir,
- Laisser suffisamment d'espace à ses parties prenantes (personnel et prestataires) pour qu'ils innover et dégagent des marges opérationnelles indispensables à la préparation, l'innovation et la découverte nouveaux produits ou amélioration de l'existant. C'est la notion « d'empowerment ».

Un des enjeux aussi du management sera d'intégrer une génération qui souvent ne connaît pas les effets et conséquences des réalités économiques de l'entreprise, qui par contre est souvent très familière avec le monde du numérique, démontre une vraie maîtrise des systèmes d'informations, par contre le sens de l'engagement dans la durée envers l'entreprise peut être plus éphémère, « uberisé ».

Autre enjeu pour le management réside dans sa capacité à faire entrer les prestataires dans la vie, éventuellement dans la survie de l'entreprise, car tout renouvellement de personnel est source de perte d'énergie mais surtout cela représente un coût par l'investissement de compétences perdues à reconstituer.

Dernier enjeu pour le management concerne à démontrer sa capacité à rester maître de l'efficacité opérationnelle dans ces systèmes complexes. Le management par la qualité avec la mise en application de référentiel d'excellence comme l'EFQM, les démarches PLM (Product LifeCycle management) devra être intégré dans les basiques de compétences de ces entreprises portant l'industrie du futur.

Ces changements majeurs nécessitent de l'accompagnement spécifique qui sera rendu d'autant plus facile qu'existe déjà une culture et une familiarité avec ces démarches d'adaptation.

Ces accompagnements porteront sur l'adaptation de modes de management actuels, sur les organisations à mettre en place, sur l'identification des nouvelles compétences et sur les plans de mise en œuvre de ces évolutions.

L'acquisition d'une culture interne de travail fondée sur la pensée systémique permettra effectivement d'apporter de la cohérence et des référentiels communs entre les différentes activités au sein de l'entreprise.



⁴⁶ Ouvrage déjà cité de Luc FERRY : LA REVOLUTION TRANSHUMANISTE

- Développer le management à savoir prendre en charge les évolutions de l'entreprise

L'entreprise peut s'analyser comme un système complexe ayant une finalité, des objectifs, composée de ressources mettant en œuvre des modes d'interaction et agissant dans un contexte donné en constante évolution. La connaissance et la pratique des approches systémiques permettent aux responsables de décider et agir en milieu complexe. Plusieurs axes de recommandation peuvent être suggérés :

- Formation aux concepts de qualité, de l'amélioration continue et diverses pratiques visant à améliorer l'efficacité opérationnelle, familiarisation à la « systémie » et aux concepts des neurosciences appliquées au management, ces connaissances concourant l'instauration de relations favorisant la prise de responsabilité, l'engagement et l'autonomie*. Comprendre les situations problématiques et en analyser les dysfonctionnements,
 - Rechercher les solutions globales et les démarches pragmatiques de leur mise en place,
 - Utilisation des bases de socio-dynamique
 - Mise en place d'équipes pluridisciplinaires qui prennent elles-mêmes en main la stratégie complète de la famille de produits, les opérateurs sont autonomes, s'organisent, prennent en charge des activités dites support : la qualité, le planning de fabrication, leur propre fonctionnement, le recours à des ressources extérieures. Cette prise en charge d'activités par les opérateurs autonomie permet aux responsables de se consacrer à des activités plus centrées sur les transformations nécessaires, l'identification de dysfonctionnements et des solutions
 - A l'expérience ce mode d'organisation est générateur de productivité, de qualité dans les relations sociales internes ainsi que dans les relations clients.
 - Développement des responsables de l'entreprise aux enjeux économiques, commerciaux, technologiques et sociétaux de leur propre société de l'encadrement aux enjeux économiques, technologiques, familiarisation avec les bases du marketing stratégique
 - Développer la culture d'intra-entreprenariat et de changement d'activité dans les différents secteurs de la chaîne de création de valeur des produits et services.
- Capitaliser les savoirs, les pratiques métier en interne :
 - Mettre en place des processus de valorisation des retours d'expériences positives aussi bien que des difficultés : approche essai-erreur – enseignement – amélioration, portefeuille des technologies, référentiel de l'Afis, cartographie des compétences disponibles en interne



II – La synergie avec les institutions de formation d'ingénieurs et de scientifiques

Quelques considérations

Les écoles d'ingénieurs, les universités scientifiques sont en premier lieu centrées sur les formations initiales structurelles de base scientifiques et technologiques. Mais alors qu'en est-il de l'adaptation de leurs compétences pour prendre en charge la formation tout au long de la vie ?

- Sont-elles toujours à l'état de l'Art au regard de la vitesse d'obsolescence des connaissances ?
- Qu'est-ce qui doit rester un socle et ce qui doit évoluer ?
- Qui sont les mieux à même d'assurer ces nouvelles transmissions des savoirs et comment et par qui prendre en charge cette transmission ?

En 1986 la France formait 10 000 ingénieurs pour 27 600 aujourd'hui issues de près de 220 écoles, dans le même période notre pays s'est désindustrialisé ! Ne faut-il pas redéfinir les missions et finalités de ces institutions d'enseignement supérieur scientifique et technologique ?

La perception de l'Industrie du Futur par les lycéens évolue positivement ces dernières années⁴⁷ :

- 74% des lycées interrogés ont de bonnes opinions à l'égard de l'industrie, elle contribue à l'innovation, elle propose des métiers d'avenir
- Toutefois le paradoxe est que 72 % des lycéens pensent que le rôle de l'homme sera réduit voire inexistant dans l'usine du futur,
- Une grande majorité des jeunes pensent que l'Industrie du Futur est déjà actuelle,
- Les métiers de l'ingénieur sont bien perçus comme étant naturellement ouverts aux jeunes filles.

Les enjeux des industriels appellent donc des enjeux pour l'ensemble des organismes de formations. La formation doit également être innovante et pour ceci, il faut former l'ensemble du corps enseignant, et pas que dans les écoles d'ingénieurs, afin qu'ils puissent comprendre l'évolution industrielle et préparer les jeunes à leur avenir, redonner le goût pour l'industrie. Il doit y avoir une prise de conscience de l'évolution de l'industrie afin que le corps enseignant puisse guider les jeunes. Il faut donc expliciter ce que devient l'industrie et quel sera le rôle associé.

L'Entreprise étant en constante évolution, elle recherche à maintenir son potentiel d'expertises et de compétences qu'elle doit gérer en fonction de ses perspectives notamment technicité.
Comment gérer les Savoirs Devenir du personnel et l'agilité des organisations ?

Dans ce contexte d'évolution très rapide de l'Industrie du Futur, les besoins en compétences nouvelles concernent en première lieu les entreprises industrielles et de services ce qui justifie que ces deux « systèmes » doivent établir des relations partenariales selon un principe de confiance forte.

Les Institutions d'enseignement scientifique et technologique doivent afficher leur engagement de ce mouvement des nouvelles technologies et du numérique.

⁴⁷ Enquête Opinion way ENSAM mars



Nos recommandations

- Présence institutionnelle : Les industriels, les scientifiques, les professionnels sont parties prenantes des orientations et contenus des formations :
 - Membres à part entière dans les instances décisionnaires définissant les plans stratégiques des institutions de formation : conseil d'administration, conseil d'orientation,
 - Rattachement des écoles d'ingénieurs aux ministères techniques concernés avec représentation des entreprises par le biais des fédérations professionnelles concernées, selon le modèle des instituts de recherches scientifiques et technologiques,
 - La Formation professionnelle doit dépendre des ministères techniques concernés avec l'appui des Fédérations professionnelles et des Instituts Techniques (ex : CETIM)
- Des programmes conjoints à l'initiative de l'institution d'enseignement, avec l'aide des associations d'anciens élèves afin d'assurer le lien avec la réalité actuelle économique et technologique.
 - L'accompagnement professionnel en complément d'un accompagnement académique est un dispositif efficace pour la réussite de l'insertion des nouveaux diplômés :
 - En amont des études pour le choix des orientations, pour les explications aux élèves et aux parents afin de développer la vocation pour ce métier d'ingénieur et de scientifique,
 - En aval pour réussir les premiers pas en entreprise, pour permettre d'échanger sur ce début, de faire part des premières impressions et interrogations ?
 - La participation aux événements d'échanges et d'information organisés à l'initiative aussi bien des élèves, des enseignants que des associations d'ingénieurs, invitation aux activités de groupes professionnels,
 - Des groupes de travail conjoints : Ecole – entreprises – centres technologiques, détachements possibles d'enseignants en entreprise, d'élèves et réciproquement des ingénieurs et scientifiques pour des cycles d'enseignement, et/ou de recherche, cycles de conférences sur des thèmes d'actualité ; Cloud, Big Data, calcul de risques,
 - Préserver et développer les programmes internationaux tels qu'ERASMUS, entreprises qui réussissent se doivent d'être agiles, innovantes et efficaces dans leur écosystème, dans leur marché, pour porter et survivre dans cette dynamique de l'Industrie du Futur.
- Les domaines d'enseignement théorique et pratique intégrant la dimension du numérique
 - Le socle commun des connaissances « dures » scientifiques et technologiques – « le temps long des connaissances » - doit être maintenu tout en étant adaptées, aux technologies relevant du « temps court » par exemple les procédés de fabrication par addition complétant les procédés par enlèvement.



- Les nouveaux champs de pratiques à définir selon la vocation de l'institutions titre d'exemples :
 - Production et transport des données, capteurs et réseaux télécom, ...
 - Analyse des données : big data, algorithmes, machine learning, ...
 - Transformation des organisations et management : EFQM, PLM , LEAN, 6 SIGMA, ...
 - Nouvelles pratiques et outils : Impression 3D, réalité augmentée, robots, cobots, ...
 - Les nouveaux modèles d'affaires : nouveaux produits, la relation Client, les ruptures, ...
- Les moyens permettant de recréer les conditions proches des entreprises, moyens en propre ou mis à disposition,
 - Equipements professionnels : Fablab, les imprimantes 3D, les plateformes technologiques ...
 - Programme de mise à niveau des réseaux IT et systèmes numériques, permettant l'usage des nouveaux moyens pédagogiques numériques : MOOC, réseau WiFi et tablettes numériques
- Participation à des actions sociales et bénévoles en vue de faire découvrir les ouvertures créées par tous ces développements technologiques et expliquer le monde réel de ces nouvelles entreprises du futur :
 - Donner envie aux jeunes de choisir des métiers scientifiques et technologiques par la pratique du Faire, vacation de l'association La Main à la Pâte



Ont collaboré à la rédaction de ces propositions

Yves Ignazi
Ingénieur Arts et Métiers,
Animateur du groupe de travail



Etienne Bessac
Ingénieur Arts et Métiers,
Membre d'IESF



Pierre Breese
Président d'IP TRUST



Michel Buffenoir
Membre d'IESF



Guy Escoffier
Ingénieur Arts et Métiers,
Membre d'IESF



Valentine Ferreol
Responsable Grand Comptes



Eric Firtion
Directeur de l'Innovation



Jérôme Frantz
Président



Bernard Gomez
Délégué d'IESF Nord-Pas-de-Calais



Pierre Guimbretiere
Membre d'IESF



Eric Ignazi
VP Global Business Development Leader



Hélène Katz
Buyer,
Membre d'IESF



Djamel Khames
Rédacteur



Didier Le Vely
Directeur des Affaires Economiques et
Internationales



Jacques Levet
Directeur des Affaires Techniques



Jean-Pierre Moneger
Directeur Général ENEGIE Cofely

André Montmayeur
Ingénieur Arts et Métiers,
Membre d'IESF



Marc Moronval
Ingénieur Arts et Métiers

Jean-Marc Nozeran
Conseil



Jean-Claude Pannekouke
Membre d'IESF



Jean Pelin
Directeur Général



François Quentin
Président du CA de HUAWEI France,
Ancien DG Aéronautique de THALES

Gilles Rizzo
Délégué Général d'Acsiel Alliance
Electronique



Olivier Schimpf
Membre d'IESF



Jean-Pascal Simard
Directeur des relations publiques
et affaires gouvernementales



Joseph Sola
Directeur du Développement
Energy & Utilities



Lionel Tardif
Société des Biscuits Poul
Responsable de l'Amélioration Continue



Guillaume Tournier
Membre d'IESF



Christophe Travers
Membre d'IESF,
ESEO Alumni

