

Cornelia Hulla & Human Dynamics : L'industrie 4.0, une nouvelle donne pour les entreprises et les pays européens ?

Première partie. Industrie 4.0, la révolution dont l'Europe a besoin

a) L'importance de la production en Europe malgré une tendance à la désindustrialisation

L'industrie manufacturière est une composante essentielle de l'économie européenne. Au cours des première et seconde révolutions industrielles, de nouveaux procédés de fabrication ont été mis en place qui ont conduit à un élan de production et de productivité, à une échelle jamais vue auparavant. Au début du 20^e siècle, le continent de la « vieille Europe » dominait l'économie mondiale, avec près de 50 % du PIB mondial, en grande partie grâce au boom industriel. Aujourd'hui, le secteur de l'industrie représente toujours 7 000 milliards d'euros de chiffre d'affaires, 80 % des exportations et des dépenses R&D, 30 millions d'emplois directs et 60 millions d'emplois indirects en Europe.

Cependant, il semblerait que l'industrie ne soit plus « l'avantage relatif » de l'Europe, les pays émergents étant devenus plus compétitifs. La part des économies émergentes a doublé en 20 ans, passant de 21 à 40 % de la part mondiale de la production, dont 31 % se concentrent en Asie (sans compter le Japon), contre 8 % seulement en 1991. Par comparaison, la part de l'Europe est en constante baisse, de 36 % en 1991 à 25 % en 2011. Tous les pays industrialisés traditionnels sont confrontés à un déclin de l'emploi industriel, tandis que le nombre d'emplois industriels en Chine et au Brésil a augmenté respectivement de 39 et 23 %. Nous avons eu de la chance, avec une productivité en croissance pour une bonne partie du 20^e siècle, conclut Professeur Brynjolfsson de MIT Sloan : « Beaucoup de monde, surtout des économistes, a tiré des conclusions hâtives et déclaré que c'était ainsi que fonctionnait le monde. Je disais autrefois que, si l'on s'occupe de la productivité, le reste suivra. C'était la statistique économique la plus importante, mais ce n'est plus le cas ». Il ajoute : « C'est un des vilains petits secrets de l'économie : le progrès technologique fait bel et bien progresser l'économie et crée de la valeur, mais rien ne dit que tout le monde en profitera ». En d'autres termes, dans cette course contre la machine, certains vont gagner, d'autres vont perdre. Le fantôme de la désindustrialisation hante toujours l'esprit collectif européen. Il semblerait que l'industrie ne soit plus source de prospérité sur le vieux continent. Même si la baisse est constante depuis les années 90, elle s'est accélérée avec la crise économique. L'Europe a perdu 3,8 millions d'emplois dans le secteur depuis 2008. Les niveaux de production ne sont toujours pas revenus à leur niveau d'avant la crise. Avec un taux de chômage de 11,3 % en Europe en février 2015 et un taux de chômage des jeunes de 21,1 %, cela reste un problème clé qu'il faut résoudre. L'industrie fait-elle partie du problème ? L'Europe devrait-elle concentrer son énergie sur les services pour ramener la croissance et l'emploi ? Nous pensons que l'industrie n'appartient pas au passé de l'Europe mais fait partie de son avenir.

b) L'industrie 4.0 et ce qu'il faut faire pour réussir la 4^e révolution industrielle

L'Europe a besoin de se réindustrialiser dans le cadre de la quatrième révolution industrielle. L'industrie 4.0 est une des composantes de la stratégie haute technologie allemande pour 2020. C'est une initiative stratégique pour soutenir les technologies de l'information industrielles, qui révolutionnent actuellement le secteur de l'ingénierie manufacturière. Elle permet à l'Allemagne de rester une économie compétitive au niveau mondial avec des salaires élevés. Voici, brièvement, les 6 caractéristiques de l'industrie 4.0 :

- **Des espaces cyber-physiques** qui améliorent la productivité et l'efficacité des ressources et permettent des modèles plus flexibles d'organisation du travail. Ils peuvent être contrôlés en temps réel et permettent de remplacer les machines tout au long de la chaîne de valeur de façon flexible et de modifier les processus de production.

- **Des robots intelligents et des machines** qui pourront s'adapter, communiquer et interagir pour permettre des bonds de productivité. Avec l'industrie 4.0, les robots et les êtres humains travailleront ensemble, pourront relier les tâches et utiliser des interfaces machines/humains avec des capteurs intelligents.
- **Les mégadonnées** vont également modifier les processus de production ; en effet, à l'avenir, les nouvelles usines économiseront, transformeront, analyseront et amortiront la quantité d'informations pertinentes disponibles.
- L'industrie 4.0 mène à une **nouvelle qualité de connectivité** entre les mondes physique et numérique : les machines communiquent entre elles pour indiquer qu'elles ont terminé leur partie du procédé. Les produits eux-mêmes communiquent avec le système de commande pour indiquer qu'ils ont été fabriqués.
- **L'efficacité énergétique et la décentralisation** sont un autre aspect important de l'industrie 4.0, qui s'attèle au changement climatique et à la rareté des ressources. L'utilisation d'énergies renouvelables et de technologies neutres en carbone deviendra de plus en plus intéressante financièrement.
- **Industrialisation virtuelle** : chaque processus sera simulé virtuellement et la cartographie physique ne démarrera que lorsqu'il sera prêt. Des tests initiaux ont montré qu'il ne faut que 3 jours pour monter une unité de production automobile, contre 3 mois actuellement !

Ce nouveau modèle n'est pas seulement un moyen pour l'Allemagne de rester compétitive ; il peut également être un nouveau modèle de croissance européen. L'industrie est essentielle pour garantir un marché du travail équilibré et hautement compétent. La désindustrialisation n'a pas seulement des conséquences sur le secteur industriel ; ces dernières se propagent à l'économie entière. L'industrie 4.0 est la solution pour réindustrialiser l'Europe : l'innovation, l'automatisation et des procédures perfectionnées représentent la base des stratégies de réussite industrielle et se sont montées essentielles au maintien d'une position de leader.

La stratégie Europe 2020 et le Plan Juncker, qui prévoit 315 milliards d'euros d'investissements pour 2015-2017, parient également beaucoup sur le fait que l'industrie aidera à revitaliser l'économie. L'idée est que, d'ici 2020, l'industrie devrait représenter 20 % du PIB total de l'UE, contre 15 % en 2014, ce qui voudrait dire que l'Europe devrait créer 500 milliards d'euros de valeur ajoutée et 6 millions d'emplois, qui représentent grossièrement les chiffres actuels de l'emploi dans le secteur (bâtiment inclus) en Italie (5,9 millions d'emplois), au Royaume-Uni (5,6 millions) ou en France (5,2 millions)¹.

c) Quelles sont les nouvelles exigences pour les entreprises, que font les Etats membres pour gérer la situation et lesquels sont en tête de peloton ?

En conséquence de ces nouvelles tendances, les entreprises doivent s'adapter à trois nouvelles exigences : la personnalisation, la diversité régionale des choix du consommateur, et la rationalisation des métadonnées. Ces objectifs peuvent être atteints grâce à une production flexible, fortement performante et intelligente grâce aux TIC, les capteurs avancés ou les imprimantes 3D par exemple. De plus, il faut investir dans des technologies de production durables, comme les technologies de maîtrise des procédés, des systèmes de moteurs performants ou de nouvelles données sur les processus durables.

Actuellement, des pays comme l'Allemagne, l'Autriche, la Finlande, la Suède et l'Irlande sont en tête en ce qui concerne les hautes technologies. Par exemple, Tekes, une agence d'innovation finlandaise, concentre sa RDI dans l'industrie sur la production basée sur les TIC et la production durable.

¹ Derniers chiffres de l'OCDE (premier trimestre 2015).

Des pays tels que la France, l'Espagne et le Royaume-Uni ont le potentiel nécessaire pour développer des initiatives de l'industrie 4.0 et commencent à mettre des réformes en place :

- En Espagne, malgré un coût du travail élevé, une chaîne de production et de vente de vêtements est devenue leader mondial en termes de production flexible, avec un fort degré d'automatisation des procédés de fabrication. 30 000 emplois ont été créés entre 2008 et 2012, ainsi que la Catapulte de fabrication à haute valeur ajoutée.
- La France a impliqué les usines de demain et la robotique à 34 initiatives pour la réindustrialisation, y compris une « Usine industrielle de l'avenir », qui permettra à la France de relever le défi du maquettage, de la convergence des réseaux sociaux, de la super-connectivité des entreprises, des interfaces entre l'homme et les machines, de la robotique, de la réalité amplifiée de la technologie numérique, de l'impression 3D, et de la conception et de l'intelligence artificielle. 480 000 postes devraient être créés en France dans les 10 années à venir.
- Le Royaume-Uni commence également à agir dans ce domaine : le gouvernement a entrepris une évaluation de la croissance dans la production avancée et lancé une Initiative pour la chaîne d'approvisionnement de la production avancée qui finance la R&D et le développement des compétences.

Deuxième partie : Les conséquences pour les organisations, l'enseignement et le renforcement des compétences

a) Education, formation et renforcement des compétences

La mondialisation et le commerce international encouragent les pays à se spécialiser dans des domaines pour lesquels ils ont des avantages concurrentiels. Dans une Europe « pauvre en ressources mais riche en compétences », cela signifie qu'il faut continuellement développer un savoir-faire élevé et des activités à forte intensité technologique. Ainsi, les compétences en TIC sont au cœur de la croissance de l'emploi. La tendance à la production internationale basée sur la sous-traitance vers des entreprises spécialisées a un impact sur le contenu de l'emploi, ce qui crée de la demande à la fois pour des compétences en TIC spécialisées et de haut niveau et pour des compétences transversales motivées par la sous-traitance au sein de l'Europe grâce à la technologie (par exemple les compétences de service client). Les technologies principales de l'industrie 4.0 seront les technologies de l'information, l'électronique et la robotique. Cependant, elle adoptera également d'autres domaines de connaissance comme la biotechnologie et la nanotechnologie. Nous allons assister à un passage d'une réflexion basée sur la production à une réflexion basée sur la conception. Voici quelques exemples d'emplois qui devraient fleurir : expert en analytique, ingénieurs et programmeurs travaillant dans des centres d'ingénierie, des centres de technologies de l'information et des laboratoires virtuels, des experts en données ou des protecteurs de la cyber-sécurité, etc. Ces nouveaux postes œuvreront dans de grands centres de données ou dans la tour de contrôle d'un réseau d'usines.

Les engagements pris au niveau européen vers une économie plus verte sont également des catalyseurs de l'innovation technologique. Ils soutiennent des évolutions telles que la construction de véhicules plus verts ou une utilisation plus durable des matières premières, ce qui crée de nouveaux emplois et influence les besoins en compétences des emplois existants. Il faut plus de spécialistes dans les domaines de l'environnement et de l'énergie.

La stratégie Europe 2020 promeut une approche pluripartite et des partenariats public-privé pour mieux coordonner les politiques et les efforts d'innovation. Des plateformes technologiques ont été mises en place au niveau européen depuis 2004. 3 PPP : « Usines de l'avenir », « Constructions économes en énergie » et « Voitures vertes ».

De nouveaux emplois et de nouvelles compétences font partie de la stratégie Europe 2020 : malgré un chômage élevé, il reste de nombreux postes vacants dans l'industrie car il y a une pénurie de compétences. Les politiques en matière d'éducation doivent aborder ce problème. C'est pourquoi il faut une meilleure coordination entre les acteurs publics et privés, afin de combler les lacunes.

Le soutien à l'entrepreneuriat est également essentiel. Le programme Juncker vise à soutenir les PME. Il faudrait qu'il se concentre particulièrement sur des mesures facilitant la création de jeunes entreprises à forte croissance, principalement basées sur la connaissance, responsables d'une part très importante de la création nette d'emplois. Le Fonds social européen peut aussi être renforcé et utilisé pour soutenir la mise en place de telles initiatives au sein des États membres.

b) Le rôle des entreprises : stratégies et investissements

Les instituts et les universités doivent fournir des programmes adaptés pour garantir le développement des compétences sur le long terme, mais les entreprises et les ressources humaines doivent également investir dans des actions spécifiques de recrutement ou de développement des formations appropriées pour leurs salariés actuels, pour permettre des changements de carrière. Les cultures d'entreprise avec la formation continue, le développement sur le lieu de travail et l'apprentissage tout au long de la vie deviennent des compétences clés.

Les entreprises européennes devront investir 90 milliards d'euros par an jusqu'en 2030, contre 30 milliards d'euros actuellement. Les acteurs du secteur des entreprises sont : les fournisseurs d'équipement et de technologie, les fournisseurs d'infrastructures et de financement et les utilisateurs industriels (industrie pharmaceutique, automobile, aéronautique, production, etc.). Il faut se concentrer sur trois objectifs : a) définir les conditions de l'écosystème 4.0, b) promouvoir l'offre industrielle 4.0, c) promouvoir une adoption rapide en tant qu'acteur compétitif.

Afin de parvenir à ces objectifs, les entreprises doivent régulièrement réévaluer leur alignement stratégique, ce qui conduira à de nouvelles méthodes pour ajouter des étapes à la chaîne de valeur, l'élaboration de feuilles de route technologiques partout en Europe et la mise en place de communautés de recherche. Des investissements constants dans des programmes de R&D sont également nécessaires. Les entreprises doivent identifier des partenaires transfrontaliers (entreprises et scientifiques) et travailler avec eux sur des projets de recherche. Elles doivent aussi élaborer une stratégie technologique et peut-être envisager des fusions-acquisitions. Les utilisateurs industriels peuvent investir dans la transition vers l'industrie 4.0 ou financer le développement des infrastructures. Il faut également que les entreprises développent des stratégies de production sur-mesure afin de tirer le plus possible profit des nouvelles technologies 4.0. Enfin, les entreprises devraient affecter des investissements spécifiques à la transition, par exemple en organisant des programmes progressifs pour faciliter la reconfiguration des sites. Elles devraient peut-être aussi envisager de motiver le lancement de pilotes.

Nous avons parlé des États pionniers, mais on trouve également de très bons exemples au sein des entreprises : Siemens met en place une solution industrie 4.0 dans l'ingénierie médicale qui lui permet de produire un implant en 3 ou 4 heures. Rolls Royce utilise la technologie de l'impression 3D pour produire des composants pour ses moteurs à réaction. En France, Dassault utilise une plateforme 3D comme environnement de travail commun pour l'entreprise.

Le deuxième âge de la machine, comme on l'appelle maintenant, diffère de la révolution industrielle du 18^e siècle. Par le passé, la technologie se rajoutait au travail de l'homme et augmentait la demande en compétences et en capacités pour les travailleurs. À l'avenir, la technologie remplacera la nécessité de travail de l'homme et réduira la demande pour certains types de compétences et de capacités. Les professeurs recommandent un recadrage de la relation entre l'ordinateur et l'homme pour aller vers un accroissement plutôt qu'une automatisation. Un accroissement signifie que la force de l'homme est alliée aux machines afin d'accomplir ce qu'aucun des deux n'aurait pu faire séparément. Les équipes composées à la fois d'hommes et de robots devenant de plus en plus courantes, nous devons repenser la façon dont nous organisons et gérons le travail. Étant donné le haut niveau de connectivité des hommes et des machines, les organisations doivent apprendre comment

l'autorégulation pourra les aider à gérer cet environnement dynamique et complexe. D'autres questions restent en suspens : comment convaincre les salariés de faire confiance à l'intelligence artificielle ? Leur moral souffrira-t-il si un robot est remplacé dans l'équipe ?

c) Rayonnement public et campagnes de communication

En fin de compte, il faut que ces nouvelles carrières soient plus attractives pour le public, et pour cela, il faut s'occuper des craintes concernant la rareté de l'emploi à cause des machines. Il faut plus de publicité autour de la disponibilité de ce type d'emploi hautement qualifié. La communication au public est essentielle.

En France, l'Association française de la robotique a lancé le programme « Robotcaliser ». Puisque les syndicats français perçoivent toujours la robotisation comme un destructeur d'emploi, le programme fait la promotion de l'utilisation de robots pour éviter la délocalisation.

Toujours dans le but de montrer que la délocalisation peut être évitée, des campagnes de vulgarisation peuvent être lancées avec des slogans accrocheurs tels que : « un produit actuellement fabriqué en Chine sera fabriqué par un robot européen ou une machine européenne qui sera programmé et géré par un ingénieur européen ». De cette façon, le public pourra surmonter sa peur de la robotisation et de la concurrence avec les marchés émergents.

En conclusion, l'industrie 4.0 est compatible avec la tradition européenne d'aides sociales et de salaires élevés, avec sa base industrielle et avec le besoin d'être compétitif dans un contexte mondial. Cependant, pour y parvenir, il faut des investissements alliés au développement des compétences adaptées grâce à l'éducation et à la formation.