Analyse prospective sur le développement et les besoins en compétences pour l'industrie 4.0.

40Ready Interreg Europe
European Union European Regional Development Fund
eurometropolitan ecampus
FORM@NAM FORMATION CONTINUE
JOBS @SKILLS
Université Ouverte
www.enmieux.be
FSE UNION EUROPÉENNE
Wallonie
FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES
LE FONDS SOCIAL EUROPÉEN, LA WALLONIE ET LA FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES INVESTISSENT DANS VOTRE AVENIR

TABLE DES MATIERES

EXECUTIVE SUMMARY 4

1. INTRODUCTION 5

2. INDUSTRIE 4.0 : SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX ENJEUX DE LA NUMÉRISATION DE L'ÉCONOMIE WALLONNE 6

2.1. TRANSFORMATIONS DU MARCHE DE L'EMPLOI 7

2.2. EFFETS SUR LE MARCHE DE L'EMPLOI 10

2.3. ÉCONOMIE PAR LE NUMÉRIQUE ET STRATÉGIE DE FORMATION 11

2.3.1. MATURITE NUMERIQUE 11

2.3.2. POLITIQUE RH 12

2.3.3. MISE À NIVEAU PAR LA FORMATION 12

3. INDUSTRIE 4.0 : QUELS MÉTIERS POUR QUELLES COMPÉTENCES ? 14

3.1. ANALYSE PROSPECTIVE GÉNÉRALISTE DES MÉTIERS ET COMPÉTENCES DE L'INDUSTRIE 4.0 14

3.1.1. METIERS TRANSVERSAUX A L'INDUSTRIE 4.0 14

3.1.2. COMPETENCES TRANSVERSALES 18

3.2. ANALYSE PAR FILIÈRE DES MÉTIERS ET COMPÉTENCES LIES À L'INDUSTRIE 4.0 20

3.2.1. FILIERE DE L'AGROALIMENTAIRE 20

3.2.2. FILIERE PHARMACEUTIQUE ET DES BIOTECHNOLOGIES 21

3.2.3. FILIERES DE LA CHIMIE, CAOUTCHOUC ET PLASTIQUE 22

3.2.4. FILIERE DE L'AEROSPATIAL 24

3.2.5. FILIERES DES TECHNOLOGIES ET DE LA FABRICATION DES MACHINES & EQUIPEMENTS 25

3.2.6. FILIERES DE LA CONSTRUCTION ET DU BOIS 26

4. LE CATALOGUE DE L'OFFRE DE FORMATION INDUSTRIE 4.0 27

4.1. TENDANCES GÉNÉRALES 28

4.2. ZONE LIÈGE - LUXEMBOURG 32

4.3. ZONE NAMUR - BRABANT WALLON 36

4.4. ZONE CHARLEROI MÉTROPOLE - SUD HAINAUT 38

4.5. ZONE MONS - WALLONIE PICARDE 40

4.6. AUTOUR DE LA WALLONIE 42

5. SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS REPRISES DANS LES DIFFÉRENTES ÉTUDES 47
5.1. DES TRAVAILLEURS 48
5.2. DES RELATIONS ENTREPRISE-FORMATION 49
5.3. DES ENTREPRISES 58
6. BIBLIOGRAPHIE/RÉFÉRENCES 61

EXECUTIVE SUMMARY

Numérisation des chaînes de valeur, des offres de services et de produits, des processus de fabrication et des façons de travailler, des modèles d'affaires et des interactions avec les clients : l'avènement de l'industrie 4.0 fait évoluer drastiquement les business modèles et le marché du travail. Avant la crise sanitaire liée au Covid-19, 500.000 postes devaient être laissés vacants suite à l'inadéquation entre cette nouvelle organisation du travail et la formation des travailleurs. Ce rapport balise la réflexion autour de ce constat interpellant.

En effet, la mutation du marché du travail est profonde. Elle entraîne à la fois la naissance de nouveaux métiers et l'hybridation de métiers existants. Quel que soit le cas de figure, sous l'impulsion de transformations puissantes, de nouveaux besoins en compétences naissent et doivent trouver une réponse, notamment, via la formation continue des travailleurs.

Ces métiers, le plus souvent liés au domaine de la conception et la gestion de processus, de la maintenance et de l'usinage, de l'informatique et des réseaux ou du support nécessitent un upskilling ou un reskilling de la main d'œuvre tant en termes de softskills que de hardskills. En effet, l'industrie 4.0 nécessite de développer des compétences (I) technologiques et numériques, (II) relationnelles et organisationnelles (III) d'optimisation des processus autant que des compétences en (IV) mathématiques et programmation, en (V) valorisation des données, en (VI) intégration et en automatisation ou, encore, en (VII)gestion des affaires 4.0.

Ces besoins en formation sont rencontrés par une offre de formations continues dispersée sur l'ensemble du territoire wallon. Ce rapport inventorie les formations continues en rapport direct avec l'une des transformations liées à l'industrie 4.0. D'emblée, il faut souligner que la dispersion de ces formations sur le territoire wallon est inégale, qu'un nombre important de formations traite d'une thématique transversale et qu'un faible nombre traite de thématiques spécifiques et que le plus souvent ces formations ont un niveau de base, peu ont un niveau de spécialisation. Il faut également souligner que certaines transformations, notamment les transformations écologiques et de réseau, ne font l'objet que d'un nombre limité de formations.

Fort de ces constats, ce rapport énonce 15 recommandations à portée générale basées sur la revue de littérature effectuée et réparties en trois dimensions : le travailleur, la relation entreprise-formation et l'entreprise.

Pour ce qui concerne la première dimension, il s'agit de trois propositions qui consistent à accélérer la formation en continu de la main d'œuvre, à mettre l'accent sur les profils spécialisés et sur la problématique du genre. La deuxième dimension propose en huit recommandations d'améliorer les écosystèmes de formation en favorisant les rencontres entreprises-acteurs de la formation de façon à adapter en continu les formations et d'inciter à mieux développer et mieux évaluer la formation de façon à répondre aux besoins du marché du travail. Enfin, la troisième dimension met l'accent sur trois points visant à inciter les entreprises à s'emparer de la thématique du numérique et de la formation.

1. INTRODUCTION

A l'heure de la transformation du marché du travail par les nouvelles technologies du numérique, ce rapport, réalisé à l'initiative du SPW Emploi et Formation professionnelle par les 4 Structures Collectives d'Enseignement Supérieur (SCES) wallonnes, a pour but de réaliser un état des lieux des études et des connaissances sur l'industrie 4.0 afin d'identifier les enjeux majeurs de la digitalisation de l'industrie wallonne ainsi que les besoins en termes de métiers et en termes de compétences du marché du travail wallon.

Rédigé sur base d'une bibliographie sélective définie par le commanditaire, ce travail consiste essentiellement en une revue de la littérature traitant de l'industrie 4.0 et, plus particulièrement, de l'industrie 4.0 en Wallonie. Les principaux documents consultés, qui résultent de sources diverses, permettent d'envisager au mieux les transformations et les besoins liés à l'industrie 4.0. En effet, la confrontation d'études rédigées pour le compte du Forem (analyses prospectives de l'AMEF), de l'Agence de Développement du Numérique (Upskills Wallonia, baromètre du numérique), de la SOGEPA (économie par le numérique), de la Commission Européenne (Curriculum 4.0) ou encore d'Agoria (Be the Change) a permis d'identifier une série de tendances à l'œuvre sur le marché du travail wallon et d'en définir les impacts en termes de besoins en compétences.

Il est évidemment utile de souligner ici que ce rapport a été rédigé durant la période de crise liée Covid-19. Aujourd'hui encore, il est difficile de connaître l'ampleur des répercussions de cette crise sur les entreprises : l'Institut wallon de l'entreprise et de la Prospective et de la statistique (Iweps) n'hésite pas à parler de récession quand la BNB parle de crise aigüe, mais table sur un scénario de rebond pour 2021.

Quoi qu'il en soit, les confinements décrétés dans différents pays selon des calendriers et conditions différents ont mis à l'arrêt plusieurs entreprises. Si les télécoms et l'e-commerce ont pu tirer profit de la situation, le secteur industriel risque d'en garder quelques séquelles notamment à cause des ruptures dans la chaîne de production et des retards dans l'approvisionnement de matériaux/matière première. Les analyses présentées ici ne valent donc qu'en gardant cette limite à l'esprit.

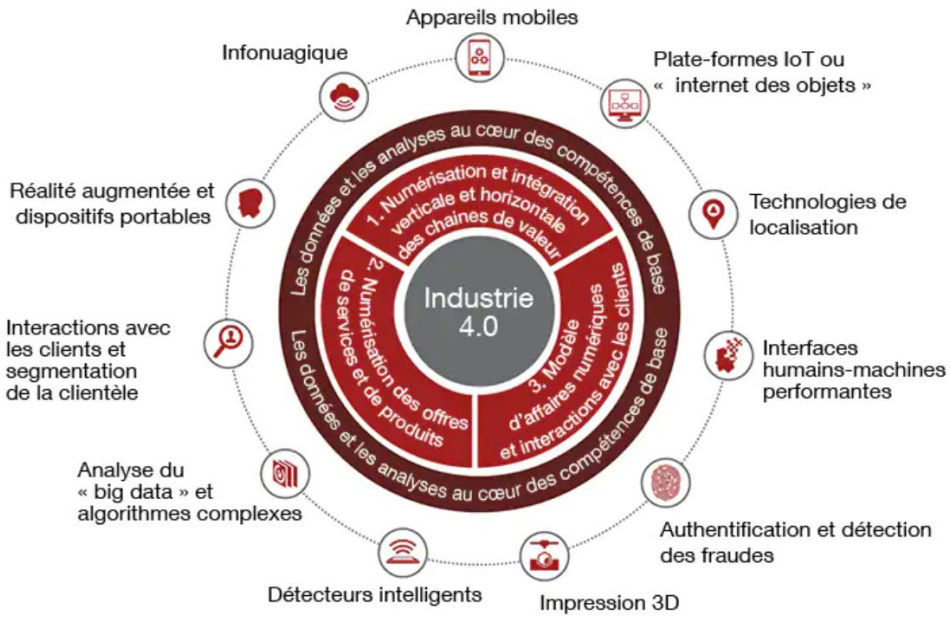
Néanmoins, ce travail permet de baliser la réflexion sur l'industrie 4.0 en Région Wallonne en exposant en quatre temps des éléments utiles au traitement de la problématique. Dans un premier temps, il est question d'identifier les transformations à l'œuvre sur le marché du travail wallon, d'en évaluer les effets tant sur ce marché que sur les stratégies de formation. La seconde partie de ce rapport identifie les principaux besoins en termes de métiers et de compétences sur le marché du travail avant de s'attarder sur une analyse plus fine par filière de ces besoins. Un état des lieux de l'offre de formations en industrie 4.0 est présenté en troisième partie pour, finalement, établir une série de recommandations relatives à la thématique d'intérêt.

2. INDUSTRIE 4.0 : SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX ENJEUX DE LA NUMÉRISATION DE L'ÉCONOMIE WALLONNE

Ces dernières années ont vu l'émergence de nombreuses nouvelles technologies et l'accélération des changements induits par leur avènement : cette nouvelle transformation est couramment appelée industrie 4.0. En effet, si les années 50 et 70 ont vu l'introduction des technologies de l'informatique et de la robotique, le début du 21ème siècle voit se développer de nombreux outils digitaux tels les robots, les cobots, les objets connectés, les systèmes de communication avancés ou encore les data centers.

Cette quatrième révolution est donc un phénomène contemporain, en cours, dont les contours sont à ce jour imprécisément définis. Néanmoins, plusieurs études ont tenté d'en préciser le contenu ; c'est notamment le cas d'une récente publication de la Commission européenne qui traite de cette question. Dans *Skills for Industry: Curriculum Guidelines 4.0*, la Commission expose une vision partagée des éléments technologiques qui composent l'industrie 4.0. Au nombre de 4, ces développements technologiques sont les suivants :

1. Numérisation et intégration verticale et horizontale des chaînes de valeur : les chaînes de valeur se voient totalement intégrées que ce soit tout au long de la production et au-delà des opérations internes à l'organisation.
2. Numérisation des offres de services et de produits : ce développement technologique induit la compilation et l'analyse de données issues des produits de façon à mieux connaitre les besoins des consommateurs. De façon générale, il s'agit de l'amélioration de produits existants en y incluant les technologies du digital ou de la création de nouveaux produits entièrement digitalisés.
3. Numérisation des processus de fabrication et des façons de travailler : les développements numériques induisent une nouvelle façon de produire et de nouvelles façons de travailler. Ceux-ci compressent les coûts et réduisent le temps de production.
4. Numérisation des modèles d'affaires et des interactions avec les clients : les nouveaux modèles d'affaires optimisent les interactions avec les utilisateurs de façon à générer du contenu.



Source: *Industry 4.0: Building the digital enterprise,* Pwc (2016)

2.1. TRANSFORMATIONS DU MARCHE DE L'EMPLOI

D'ici 2030, ½ millions de postes seront vacants sur le marché de l'emploi [1]. Ce chiffre choc de 500.000 postes vacants est interpellant et l'est d'autant plus quand on sait, qu'en parallèle, le nombre de personnes sans emploi risque – à politique inchangée- de continuer à augmenter. L'**inadéquation entre l'offre et la demande d'emploi** n'est pas chose nouvelle. Mais, dans les années à venir, la situation va s'amplifier due **à la montée en puissance en très peu de temps de plusieurs technologies de pointe**. Plus de qualification et de spécialisation sont attendues de la main d'œuvre.

Au-delà de l'inadéquation offre/demande, **dans certains secteurs, on peut déjà parler de pénurie de main d'œuvre**. 3 secteurs sont ici particulièrement concernés.

Les nouvelles technologies requièrent des techniciens et des ingénieurs pour les concevoir, les fabriquer et les exploiter sur le terrain. On constate aujourd'hui une **augmentation des besoins de profils technique/IT**. Cependant, le nombre de candidats reste encore trop faible. En 2017, on comptait déjà 30.000 postes vacants dans le secteur numérique. Par manque d'intérêt et/ou de sensibilisation, les vocations dans les filières scientifiques et technologiques ne sont pas encore assez nombreuses pour combler les besoins actuels et futurs. La pénurie touche, par ailleurs, 2 autres secteurs : l'enseignement et les soins de santé où les organisations éprouvent des difficultés à engager et puis à garder leur personnel en poste.

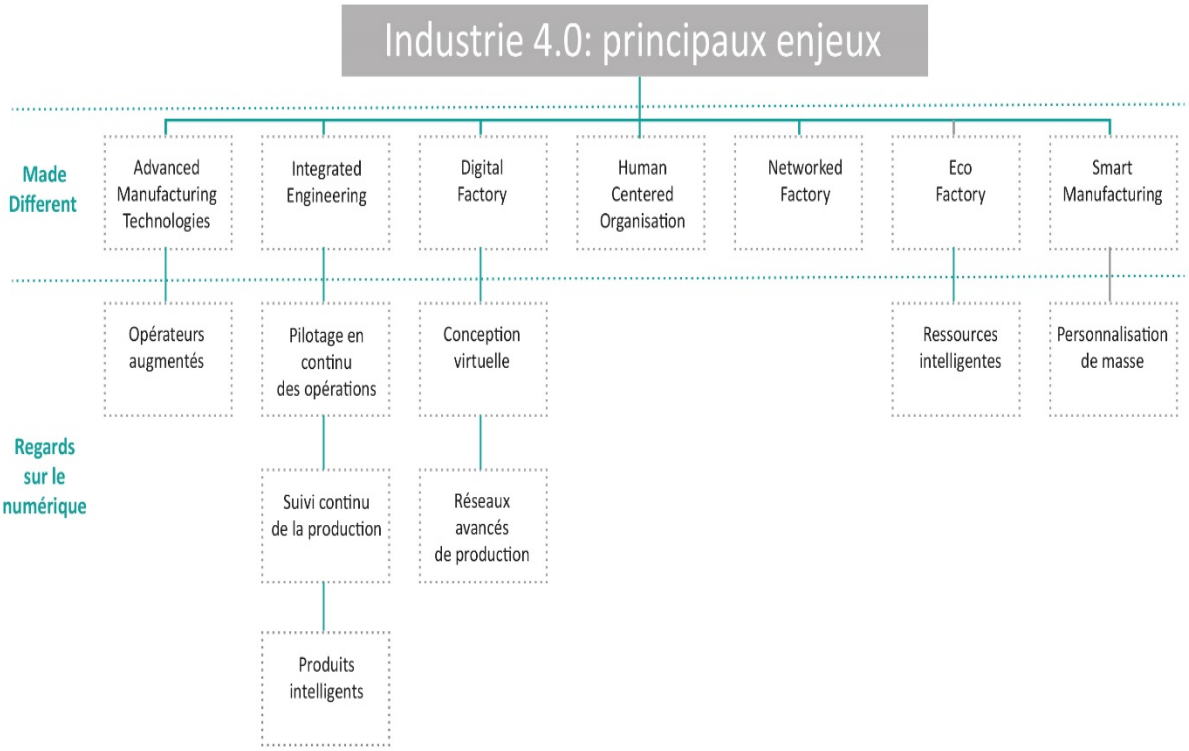
[1] *Shaping the future of work* , étude d'Agoria en collaboration avec le VDAB, le Forem et Actiris, menée par le bureau Roland Berger à la demande d'Agoria, Septembre 2018

Par ailleurs, le développement des technologies de l'industrie 4.0 modifie profondément la manière d'organiser le travail au sein des entreprises. Les tâches répétitives sont de plus en plus automatisées. Cette **automatisation** permet de réduire les coûts et d'augmenter la compétitivité. Via le réseau Internet, les processus opérationnels sont **numérisés et connectés**. Par ailleurs, les performances des systèmes informatiques permettent un **traitement in-real-time de quantités importantes données**. Pour gérer ces processus, les entreprises investissent dans des logiciels de type ERP (Enterprise Resource planning), CRM (Customer Relationship Manager) et autres SCM (Supply Chain Manager).

La Wallonie, comme d'autres régions d'Europe, connaissent un phénomène de désindustrialisation. **L'industrie 4.0 représente une opportunité de rebondir sur le plan économique**. Les entreprises wallonnes doivent saisir cette occasion pour recréer de l'activité, augmenter voire relocaliser dans la région. Selon l'étude de Roland Berger Strategy Consultants réalisée à la demande du Ministre de l'Économie, *Regards sur l'Économie wallonne*, plus spécifiquement, huit leviers permettent de capter les bénéfices de l'industrie 4.0, par l'optimisation des coûts et/ou la différenciation.

Agoria, Sirris et Digital Wallonia, réalisent également au travers de l'opération Made Different une analyse similaire des défis futurs de l'industrie wallonne en identifiant 7 transformations majeures auxquelles fait face l'économie wallonne.

Les 7 transformations dont il est question dans le plan d'action Made Different ne correspondent pas exactement aux 8 leviers identifiés précédemment : elles couvrent un spectre plus large et intègrent plus d'éléments que les 8 leviers. Par ailleurs, plusieurs transformations peuvent potentiellement concerner un même levier. Compte tenu de ces éléments, en se livrant à un exercice de mise en correspondance des deux logiques, il est possible d'établir le tableau suivant :



D'emblée, il faut noter que les transformations "human centered organisation" et "networked factory" ne sont directement liées à aucun levier identifié dans l'étude Regards sur le numérique. En effet, si dans *Regards sur le numérique* il est question en filigrane de formation du personnel, de pratiques collaboratives ou de la logique d'écosystème, dont le développement est recommandé par l'étude, ces dimensions ne sont pas considérées comme des leviers à proprement parler.

Les cinq autres transformations du plan d'action Made Different font par contre écho aux huit leviers déjà présentés. La première transformation vise à mettre en œuvre les techniques de production les plus récentes dans une optique de compression des coûts. C'est également le cas du levier "opérateurs augmentés".

Parmi les transformations qui regroupent plusieurs leviers, la transformation "integrated engineering" renvoie au développement intégré de produits. Le pilotage et le suivi en continu d'opérations ainsi que l'apparition de produits intelligents sont des leviers qui permettent d'envisager une optimalisation des processus tout au long de la chaîne de valeurs. La "digital factory" renvoie à la numérisation des processus. La conception virtuelle est assurément un levier associé à cette transformation. De même, la mise en réseau des processus de production participe à la création de ces usines digitales.

Enfin, l'impact de l'industrie sur l'environnement est à prendre en compte, selon le plan Made Different. Le levier "ressources intelligentes" permet de minimiser le recours aux énergies et aux matières premières et semble entrer dans le champ de cette transformation. Les deux études s'accordent également sur la nécessité pour les entreprises wallonnes d'être capable de produire à l'unité ou en petits lots suivant une logique de personnalisation des produits.

2.2. EFFETS SUR LE MARCHE DE L'EMPLOI

Dans cette nouvelle ère industrielle, un triple mouvement s'opère :

- Beaucoup de tâches sont automatisées et font disparaître certains postes ;
- De nouvelles tâches sont affectées à certains postes qui s'en voient modifiés ;
- Des postes nouveaux sont créés pour des services et produits qui, jusqu'alors, n'existaient pas.

L'avènement de l'industrie 4.0 suscite des interrogations et peut faire débat entre les pours et les contres. Si certains mettent en avant la destruction d'emplois, d'autres préfèrent mettre l'accent sur la création de nouveaux postes. Agoria avance ainsi le chiffre de 3,7 points de différence positive, au final. Dans un monde idéal, un travailleur occupant un poste « ancien » révolu pourrait retrouver une place dans un poste nouveau. Mais, en réalité, la situation est beaucoup plus complexe : **l'outil de travail a changé, les compétences techniques ont évolué et les compétences numériques deviennent désormais indispensables.**

Si, au début, la numérisation touchait surtout les biens matériels, très vite **les activités de service et "intellectuelles" ont elles aussi été touchées par l'automatisation**. Avec l'Intelligence Artificielle, les logiciels sont désormais capables d'exécuter des tâches qui nécessitent normalement une intelligence humaine telle que la perception visuelle, la prise de décision, la traduction, etc.

Dans l'étude du cabinet Roland Berger, commandée par le Ministre wallon de l'Économie, **4 grandes catégories d'emploi connaîtront un développement important : les emplois liés à l'environnement, à la relation client, au management et aux technologies**. Dans tous les cas, les compétences associées aux métiers se modifient : le métier change.

À côté de ces emplois au développement important ou de ces emplois dont le contenu change, d'autres disparaitront emportés par la numérisation de l'économie. Dans *regards sur l'économie*, le cabinet Roland Berger insiste sur l'idée que ces métiers appelés à disparaitre ne sont pas uniquement des métiers manuels, ceux dont il a été jusqu'à aujourd'hui le plus souvent question, mais également intellectuels. Agoria recense d'ailleurs les secteurs des médias, du métal, de la chimie ou le secteur public comme secteurs qui connaitront une baisse de la demande de main d'œuvre au cours des prochaines années.

Par ailleurs, dans l'industrie 4.0, les relations entre entreprises sont modifiées. Les entreprises ne sont plus des îlots isolés ; dorénavant elles évoluent au sein de **réseaux**. Des partenariats entre fournisseurs, prestataires de services, centres de recherche sont établis au sein d'éco système et permettent de faire émerger de l'innovation, de la valeur ajoutée.

2.3. ÉCONOMIE PAR LE NUMÉRIQUE ET STRATÉGIE DE FORMATION

2.3.1. Maturité numérique

La digitalisation est un fait, mais où se situe-t-on en Wallonie ? L'Agence du Numérique dresse un bilan chaque année de la situation au travers de son baromètre de maturité numérique. Cette évaluation est basée sur 4 critères : l'infrastructure numérique, la digitalisation des processus, la stratégie numérique, l'organisation/collaboration. **Le dernier baromètre de 2018, bien qu'en progression sur différents points, a relevé des faiblesses importantes :**

- L'usage des technologies de pointe reste encore un fait rare ;
- L'automatisation est peu ou pas présente ;
- Et, surtout, il manque encore trop souvent une stratégie globale.

Indice global moyen de maturité numérique par rapport à la taille des entreprises ayant un siège social en Wallonie

Axe du modèle de maturité numérique	Score global moyen 2017	Score global 2017 des entreprises employant 10 travailleurs et plus	Score global moyen 2015
Infrastructure numérique	40	54	31
Organisation et collaboration	32	39	29
Digitalisation des processus	19	33	16
Stratégie numérique d'entreprise	11	18	12
Maturité numérique globale des entreprises	25	36	21

(Baromètre 2018 de maturité numérique des entreprises wallonnes, Agence du numérique)

L'indice global de maturité numérique moyen de 25/100 n'est pas mauvais, mais des disparités importantes existent. **Il existe clairement une corrélation entre la taille de l'entreprise et son degré de maturité numérique**. Dans les organisations de moins de 10 travailleurs (ce qui constitue le tissu économique wallon), le dirigeant ne ressent pas le besoin direct d'augmenter sa maturité numérique. Au sein des PME, l'objectif premier reste de pouvoir remplir le carnet de commandes. Un travail important de sensibilisation, de conscientisation est ici plus que nécessaire puisque le carnet de commandes, dans quelques années, n'existera tout simplement pas ou plus sans passage par le numérique.

Par ailleurs, les PME qui prennent conscience des enjeux liés au numérique rencontrent parfois des obstacles financiers - les infrastructures technologiques représentant un coût certain. Les entreprises de plus petite taille, ayant souvent un chiffre d'affaires lui-même plus petit, ne disposent pas des fonds nécessaires pour investir dans les technologies avancées. La mutualisation des ressources pourrait, dans ce contexte, être une solution.

2.3.2. Politique RH

Selon Agoria, 310 000 personnes (travailleurs et demandeurs d'emploi) devront se reconvertir d'ici 2030 afin de conserver un emploi durable ou d'en obtenir un. Certaines personnes auront besoin d'un recyclage modéré tandis que d'autres devront suivre un recyclage intensif jusqu'à 18 mois.

> *« Les compétences numériques doivent être développées dès le plus jeune âge et tout au long de la vie. »*
>
> (Déclaration de Politique Régionale 2019-2024, chapitre 8 - le numérique)

Dans un tel marché de l'emploi, **la compétitivité d'une entreprise tient donc aussi dans sa capacité à disposer d'une main d'œuvre qualifiée, perpétuellement à jour sur les dernières avancées.** Les évolutions technologiques s'enchaînent si rapidement que les professionnels peuvent voir leurs connaissances et compétences obsolètes après quelques années. Dorénavant les plans de formation sont ou doivent devenir une composante à part entière du plan de développement stratégique de l'entreprise. Quelles sont les compétences dont mon entreprise aura besoin demain pour faire progresser mon activité ? C'est important que les dirigeants d'entreprise prennent le temps de se poser la question et établissent une politique RH pour pouvoir y répondre. Ne pas disposer de personnel formé, c'est ne pas disposer de ressources pour proposer des services et produits capables de maintenir ou augmenter le chiffre d'affaires.

2.3.3. Mise à niveau par la formation

Pour faire face au défi de la formation, des initiatives existent en Wallonie telle que Upskills Wallonia. Fin 2019, l'Agence du Numérique a confié au bureau de consultance Brainstorm Consulting une mission de réflexion stratégique sur la transformation numérique du marché du travail. Le rapport met en évidence la nécessité de former les travailleurs par **l'upskilling et le reskilling**. Ces mécanismes, bien qu'ils poursuivent le même objectif (l'emploi), sont différents dans la pratique. L'upskilling consiste en une remise à niveau des compétences pour permettre au travailleur de garder son poste. Le reskilling, quant à lui, permet à la personne de rester au travail, mais à un autre poste. Cependant, qu'il s'agisse de l'un ou l'autre, les deux nécessitent pour l'entreprise d'avoir au préalable une politique RH de formation et déjà un certain niveau de maturité numérique.

Actuellement, l'offre de formation à destination des travailleurs axée sur les compétences digitales est répartie sur différents acteurs. Il n'existe ni catalogue commun ni nomenclature commune concernant ces formations. Par ailleurs, la notion de compétence numérique est très large et peut englober différentes nuances. Afin d'être efficace, il est important de pouvoir **se doter d'un référentiel de compétences** qui permettent d'objectiver le type de compétences et les différents niveaux. Au niveau européen, un outil existe : le DigComp [2], le cadre européen des compétences numériques pour les citoyens (European Digital Competence Framework). Déjà exploité par différents opérateurs, il pourrait servir de base commune.

Au-delà des compétences métiers purement techniques, les compétences transversales prennent de plus en plus d'importance au sein des entreprises. La machine par ses performances (rapidité, précision, capacité de stockage) surpasse désormais l'homme.

En entreprise, le travailleur fera désormais la différence par ses capacités de communication, d'analyse. Dans un environnement de travail de plus en plus complexe, il lui est demandé d'être capable de résoudre des problèmes, de faire preuve de flexibilité, d'innover.

Les changements à venir touchent jusqu'au "concept" même de formation. Le format (durée, lieu, méthode) est appelé à changer. Dans un monde qui bouge, en perpétuelle mutation.

Les programmes de formation doivent être plus que jamais connectés au monde de l'entreprise.

Il s'agit d'être "agile" pour pouvoir répondre mieux et plus vite aux besoins en compétences.

[2] https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp

3. INDUSTRIE 4.0 : QUELS MÉTIERS POUR QUELLES COMPÉTENCES ?

3.1. ANALYSE PROSPECTIVE GÉNÉRALISTE DES MÉTIERS ET COMPÉTENCES DE L'INDUSTRIE 4.0

De façon générale et tous secteurs confondus, le cabinet Roland Berger, Agoria et le Forem identifient une croissance parmi les métiers liés à quatre thématiques transversales : l'environnement, la relation client, la performance d'entreprise et la technologie.

En effet, l'entreprise du futur se caractérise par **l'excellence opérationnelle**. Il s'agit de viser la performance à tous les niveaux de l'organisation : chaîne de production, organisation de travail, consommation énergétique, gestion des déchets. Dans la pratique, cette excellence opérationnelle induit la numérisation d'une série de processus dans l'entreprise et, évidemment, la prise en compte des dynamiques environnementales.

Cette numérisation a pour effet de produire une masse importante de données. Ces données doivent pouvoir circuler dans l'entreprise : il faut les stocker, les analyser, les sécuriser.

Les métiers du **Big Data** vont connaître un essor important et seront présents dans différents secteurs.

Par ailleurs, dans le business model de l'industrie 4.0, le **client** est au centre du système de production. Un client qui veut plus et mieux : il demande des produits personnalisés, une expérience utilisateur. Les métiers liés à la relation client seront, eux aussi, indispensables à l'entreprise pour lui permettre de commercialiser ses produits/services, créer une communauté autour d'elle.

3.1.1. Métiers transversaux à l'industrie 4.0

L'intégration des nouvelles technologies va de pair avec l'éclosion de nouveaux métiers. Cependant, en y regardant de plus de près, il ne faudrait pas parler seulement de « nouveauté », mais bien de nouveauté et d'**hybridation**. En effet, des métiers, évoluant autrefois dans des sphères très distinctes, se retrouvent ainsi réunis pour pouvoir répondre à un nouveau défi. Le travailleur doit maintenant disposer de compétences issues de divers domaines d'activités. Par ailleurs, à la lecture des métiers, on notera aussi que l'industrie 4.0 requiert un niveau de qualification de plus en plus élevé.

Il apparait que ces métiers peuvent être hautement spécialisés et propre à une filière, à un secteur, ou **transversaux** et relever de plusieurs filières différentes. Cette section traite du second type de métiers, les métiers transversaux. Elle liste les principaux métiers, nouveaux ou hybrides, que l'industrie 4.0 fait émerger de façon commune dans de nombreuses filières.

Ces métiers, soit l'exercice par une personne d'une activité dans un domaine professionnel en vue d'une rémunération, sont à différencier des compétences que les individus doivent acquérir pour les exercer. Celles-ci font l'objet d'une section ultérieure.

Parmi ces métiers transversaux, quatre catégories peuvent être distinguées : (I) les métiers de la conception et de la gestion de process, (II) les métiers de la maintenance et de l'usinage, (III) les métiers de l'informatique et des réseaux, (IV) les métiers du support lié aux évolutions technologiques ou sociétales.

A. *Métiers de la conception et de la gestion de processus*

Ces métiers, liés très directement aux STEM (science, technology, engineering, and mathematics), sont pour la plupart des métiers qui sont déjà aujourd'hui en pénurie et pour lesquels les perspectives de création d'emplois sont importantes. Il s'agit de métiers techniques dont le contenu évolue, s'hybride, suite à l'impact des technologies de l'industrie 4.0.

Le ***responsable technique industrie 4.0*** a pour mission de définir et mettre en œuvre les leviers pour permettre à l'entreprise d'atteindre les performances de l'industrie 4.0 : concevoir et piloter de nouveaux process innovants au travers de solutions connectées et collaboratives.

Le ***concepteur*** et le ***dessinateur de produit industriel*** est également au cœur de la révolution 4.0. En effet, la liaison entre les différents départements techniques est facilitée avec les outils de simulations numériques dit « digital twin » qui réduisent le « time to market ».

Le métier d'***ingénieur*** est bien entendu central dans le développement de l'industrie 4.0. Au-delà de son cœur de métier en technique-industrielle, la profession d'ingénieur s'hybride au contact des solutions digitales que l'ingénieur doit maitriser tout comme une série de connaissances en management.

L'***intégrateur*** sera de plus en plus amené à fournir des solutions à base de robotique, d'automatisme et de jumeaux numériques. La maitrise de ces nouvelles technologies est indispensable pour accompagner la logique d'industrie 4.0.

Le ***responsable de production*** doit faire évoluer son outil de production petit à petit. Comme il n'est pas possible de stopper une chaîne de production pour en créer une nouvelle, la solution passe par une formule incrémentale qui s'articule autour de deux points-clés. Premièrement, des Proof of Concept (POC) et, deuxièmement, des validations des méthodes retenues pour implémenter ces transformations. Il est important d'acquérir des compétences en gestion du changement tant technique qu'humain. Il doit en priorité améliorer les procédures et méthodes de production afin d'assurer la progression, la qualité des produits, la baisse des coûts et optimiser la productivité (compétences polyvalentes techniques – managériales).

Plusieurs pensent que l'industrie 4.0 dans la gestion des approvisionnements entraîne invariablement une diminution du nombre de postes. Ce n'est pas forcément le cas : la main-d'œuvre nécessaire sera différente. Ainsi, le rôle de l'***acheteur industriel*** sera immanquablement appelé à se transformer. Ce dernier agira désormais davantage comme un stratège. Avec le 4.0, il pourra prendre un pas de recul et voir la situation dans son ensemble plutôt que de passer son temps à faire des opérations. Il devra donc voir plus grand et être créatif pour générer de la valeur. Dans le cadre de l'évolution de l'industrie 4.0, il devra étendre sa connaissance des produits, des tendances, des services du marché, et ceci avec une plus grande évaluation des risques.

B. *Métiers de la maintenance et de l'usinage*

Robotisation, automatisation, 3D, opérateurs augmentés : les transformations engendrées par le 4.0 sur les métiers de la maintenance et de l'usinage sont nombreuses. Il est ici question d'évolution de métiers et d'apparition de métiers liés à l'arrivée à maturité de certaines technologies nouvelles.

Le ***technicien de production en impression 3D*** est un parfait exemple de nouveau métier lié à l'arrivée à maturité d'une technologie. En effet, l'impression 3D est une technologie complètement en phase avec le besoin de customisation, de personnalisation, de l'industrie 4.0. La maitrise des compétences transversales en impression 3D est primordiale pour répondre aux futurs besoins de l'industrie.

Les capteurs et les technologies similaires prennent une place de plus en plus importante au sein des industries. Les ***électromécaniciens*** et les ***techniciens de maintenance industrielle*** doivent être formés à leur utilisation pour réaliser des maintenances de plus en plus prédictives afin d'assurer la production et le rendement des machines et équipements et de minimiser les pannes ou dysfonctionnements.

Il en va de même pour les ***mécatroniciens,*** les ***électroniciens*** ou les ***techniciens en robotique*** qui, pour permettre à l'industrie wallonne de se doter d'équipements électroniques de pointe ou de robotique performante (automatisation, technologies de l'information, intelligence artificielle), devront constamment faire évoluer leurs connaissances.

Enfin, même les professions en apparence les plus éloignées de l'industrie 4.0 subiront des changements importants. C'est notamment le cas du ***soudeur*** dont le métier évoluera de plus en plus vers la programmation et l'utilisation de robots de soudure afin d'atteindre des degrés de précision inégalés.

C. *Métiers de l'informatique et des réseaux*

La digitalisation entraîne évidemment l'apparition de métiers particuliers associés à la gestion des réseaux, mais également des données, l'or noir de l'industrie 4.0. Il s'agit ici de métiers nouveaux qui nécessitent des connaissances particulières et un degré de spécialisation élevé.

Parmi les métiers en évolution, les ***développeurs d'applications mobiles*** devront réaliser des applications de plus en plus basées sur le responsive design et l'expérience utilisateur. La maitrise des compétences en réalité augmentée est également importante à l'avenir. Les compétences sont nombreuses afin de prendre en charge la multiplicité des supports (univers mobile) et concevoir une interface intelligente et fonctionnelle (données techniques, exploration, ergonomie et création).

Les métiers de la data sont également des métiers transversaux qui sont au cœur des transformations de l'industrie 4.0. Les ***spécialistes business intelligence*** et les ***data scientists*** monitorent l'activité de l'entreprise et les données client en développant des algorithmes d'analyse et de reporting basés sur les données récoltées.

L'objectif poursuivi est d'élaborer pour les responsables de l'entreprise des informations chiffrées de qualité afin de faciliter la prise de décisions pour mieux assurer ses activités et anticiper les futurs besoins. Aujourd'hui, la fonction s'impose dans les PME.

Le ***chief data officer***, nouveau métier par excellence, accompagne l'industrie à entrer pleinement dans le digital et dans le traitement des données en implémentant les solutions adéquates. Il est nécessaire de développer au sein de l'entreprise l'infrastructure nécessaire pour collecter des données, la capacité de les extraire, analyser, pertinence et de les utiliser en toute sécurité.

Le ***business analyst*** travaille sur base des données récoltées en vue de l'optimisation des processus de l'industrie 4.0. L'objectif est d'assurer un conseil stratégique portant sur l'adéquation du système d'information d'une entreprise avec ses objectifs propres.

La complexité de tous ces cyber systèmes, la multiplication des objets connectés fait que la sécurité de ces équipements devient primordiale : le ***spécialiste réseaux et cybersécurité*** est appelé à gérer cet aspect des évolutions technologiques. Dans un secteur en constante évolution, il faut une mise à jour régulière des connaissances et demande un besoin de formation continue afin de pouvoir mettre en œuvre, gérer et améliorer les réseaux de communications (nouvelles technologies, nouveaux équipements et services). La transformation digitale demande des compétences spécifiques afin d'assurer l'architecture de sécurité, la gestion des risques et l'intégration au sein de l'entreprise.

Enfin, l'***analyste informatique et le chef de projet informatique*** participent au développement de la logique 4.0, notamment en implémentant les technologies cloud. L'évolution de l'industrie 4.0 demande une analyse des besoins et les exigences des clients afin de produire des spécifications techniques et projets qui répondent à la demande.

D. *Les métiers du support*

À côté des métiers au cœur de l'industrie 4.0 gravite une série de métiers annexes, des métiers support, qui, sous l'effet des technologies du 4.0, apparaissent ou voient leur rôle se renforcer. C'est le cas du ***juriste en industrie 4.0*** qui devra maîtriser les nouvelles règles régissant les problématiques liées à la mise en œuvre de ces technologies. Au regard de l'évolution de l'industrie 4.0, le juriste, dans sa mission de défendre les intérêts de l'entreprise sur les plans stratégiques, commercial, fiscal et autres à un besoin de formation complémentaire afin de maîtriser les nouveaux changements.

En plus de ces évolutions réglementaires, des évolutions sociétales sont également à l'œuvre. Poussée par l'impératif écologique, l'industrie 4.0 doit mieux gérer ses dépenses énergétiques. Le ***consultant green IT*** a la charge de la gestion de ces paramètres.

Enfin, un des enjeux principaux de l'industrie 4.0 est le contrôle en continu de la qualité. Le **responsable qualité** est le lien entre les différents acteurs de l'entreprise (direction, personnel, fournisseurs et clients). Il effectue des études afin de garantir le meilleur procédé de fabrication et la qualité des produits. En menant des actions en interne (management transversal) il assure l'amélioration du rendement et de la productivité.

Le *qualiticien* voit sa fonction évoluer à cause de la nécessité de mettre en place des solutions d'eQMS (electronic Quality Management System) qui doivent se comprendre comme des opportunités d'amélioration du niveau de qualité d'une organisation. Il s'agit de faire passer les contrôles qualité du papier au cloud, de la génération technologique précédente à l'actuelle. Si le contexte change, la finalité doit demeurer.

3.1.2. Compétences transversales

L'industrie 4.0 nécessite de développer et de maîtriser certaines compétences transversales. Une série d'ensembles de connaissances, de savoir-faire et de comportements mobilisables face à des situations professionnelles peuvent être identifiés comme compétences à acquérir. Ces compétences peuvent être soit techniques (hard skills) et liées à des savoir-faire et des connaissances dans un domaine particulier, soit être non-techniques (soft skills) et liées à des savoir-être et des qualités humaines propres à l'individu.

L'accélération des changements est un des effets importants des technologies de l'Industrie 4.0. Les produits de l'entreprise, les processus de travail, la clientèle, tout peut changer. S'il est primordial de renouveler sans cesse ses compétences pour pouvoir suivre le mouvement au niveau technique, il est tout aussi important de développer des compétences non techniques, comportementales. Dans une entreprise en mouvement perpétuel, dans un monde qui se complexifie, la gestion du changement, la capacité de s'adapter, de se réinventer, d'innover deviennent des compétences indispensables. À l'heure actuelle, il devient difficile d'identifier précisément comment va évoluer un métier sur une période de 10 ou 15 ans. Disposer des travailleurs doués de compétences agiles permet à l'entreprise d'aborder les changements techniques avec plus de facilité, de réagir vite et mieux.

Compétences des métiers de l'industrie 4.0

Soft skills

> S'intéresser aux évolutions du monde numérique
> Identifier son niveau de maturité numérique
> Être capable d'utiliser des interfaces informatiques
> Être capable d'acquérir continuellement de nouvelles connaissances

> Synthétiser l'information
> Transmettre des connaissances
> Être capable de prendre une décision, face à un ensemble de faits
> Détecter et anticiper les besoins du client
> Défendre ses actions et pouvoir convaincre
> Gérer un projet de sa conception à sa concrétisation
> Intégrer les changements et s'adapter aux personnes et à l'environnement
> Faire preuve de créativité /Innover
> Utiliser les techniques de coaching
> Faire appel à l'intelligence collaborative

> Développer et gérer des processus d'affaires
> Développer une pensée scientifique : poser des hypothèses

Technologie & monde numérique

Relationnelle & organisationnelle

Optimisation des processus

Hard skills

Mathématiques & programmation

> Développer des algorithmes décisionnels
> Utiliser les fonctions avancées d'Excel (VBA)
> Programmer des logiciels internes
> Utiliser une interface programmable applicative (API)
> Concevoir des interfaces utilisateurs (user interface design)
> Comprendre les mécanismes et savoir appliquer l'apprentissage automatique (Machine Learning)

Valorisation des données

> Monter, harmoniser et gérer des bases de données (data management)
> Analyser et interpréter des statistiques liées aux données (data science)
> Modéliser des données

Intégration et automatisation

> Gérer les différents aspects du Product Lifecyle
> Management collaboratif
> Connaître et pouvoir utiliser les écosystèmes informatiques
> Disposer d'un savoir-faire en automatisation des systèmes
> Maîtriser les techniques de prototypage et de fabrication additive
> Apprendre à faire des simulations d'usine en 3D (tech. Fabrication du futur)
> Analyser les mouvements d'un robot

Gestion des affaires 4.0

> Développer une vision périphérique
> Créer un réseau de partenaires
> Réaliser une veille technologique et réglementaire
> Appliquer les méthodes de Lean management
> Développer une politique RH de recrutement et de formation
> Soutenir la Recherche et le Développement
> Réaliser des propositions d'affaires
> Appréhender et gérer les problèmes de cybersécurité
> Implémenter des indicateurs de performances (KPI)
> Mettre en place une politique Environnement et > Qualité

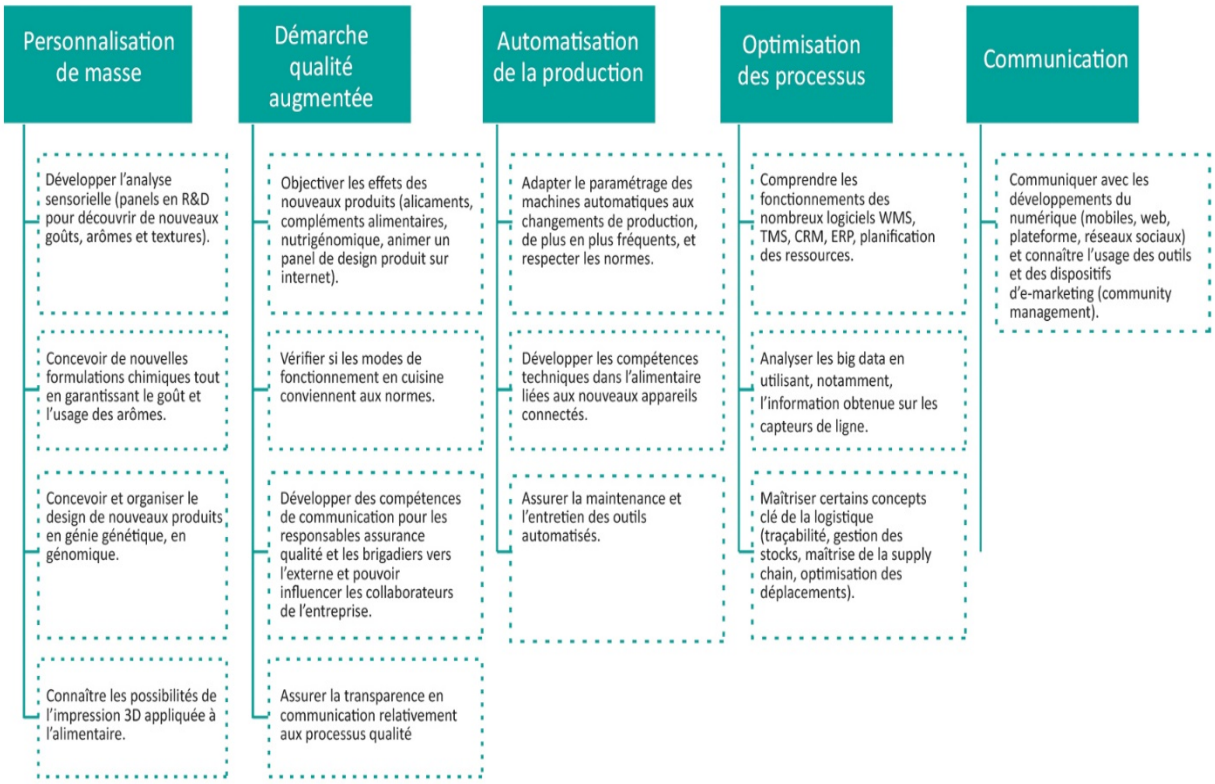
3.2. ANALYSE PAR FILIÈRE DES MÉTIERS ET COMPÉTENCES LIES À L'INDUSTRIE 4.0

3.2.1. Filière de l'agroalimentaire

L'industrie agroalimentaire est un pourvoyeur d'emplois important en Wallonie : en 2018 elle représente, d'après la Fevia, 22.000 emplois directs et plus de 30.000 emplois indirects. En croissance continue depuis une dizaine d'années, cette filière voit aujourd'hui son chiffre d'affaires diminuer, signe du ralentissement économique d'un secteur qui pèse à l'échelle de l'économie wallonne. Si ce ralentissement de la croissance est confirmé par l'étude *Be the Change* d'Agoria, il n'en reste pas moins que la filière agroalimentaire compte et voit sa structure se modifier sous l'effet de la numérisation de l'économie.

À l'échelle wallonne, ce secteur dispose d'un certain nombre d'atouts spécifiques à l'industrie 4.0: souvent, les entreprises wallonnes ont développé un suivi et un pilotage continu de la production à l'aide de MES et ont mis en place des solutions de gestion intelligente des ressources, notamment énergétiques. Cependant, dans un secteur qui est majoritairement composé de PME, la maturité numérique des entreprises reste faible et nécessite, notamment, une meilleure formation ou un recyclage des travailleurs en vue de développer l'automatisation de la production, des process de personnalisation de masse plus rapide, une optimalisation de la consommation énergétique et une démarche qualité améliorée.

Fort de ces constats, les besoins de cette filière en termes de compétences sont les suivants:



3.2.2. Filière pharmaceutique et des biotechnologies

L'industrie pharmaceutique est un sous-secteur de l'industrie chimique et est, elle-même, composée de divers sous-secteurs :

- La fabrication de produits pharmaceutiques de base (principes actifs destinés à la fabrication de médicaments, transformation du sang, la fabrication de sucre chimiquement pur, etc.) ;
- La fabrication de préparations pharmaceutiques (les médicaments tels que les sérums thérapeutiques, les vaccins, les préparations homéopathiques, etc. ; les préparations chimiques contraceptives à usage externe et les médicaments contraceptifs à base d'hormones ainsi que les produits pharmaceutiques issus des biotechnologies ; les produits d'herboristeries, tisanes de plantes médicinales ; la fabrication d'ouates, de gazes, de bandes, de pansements, etc.)

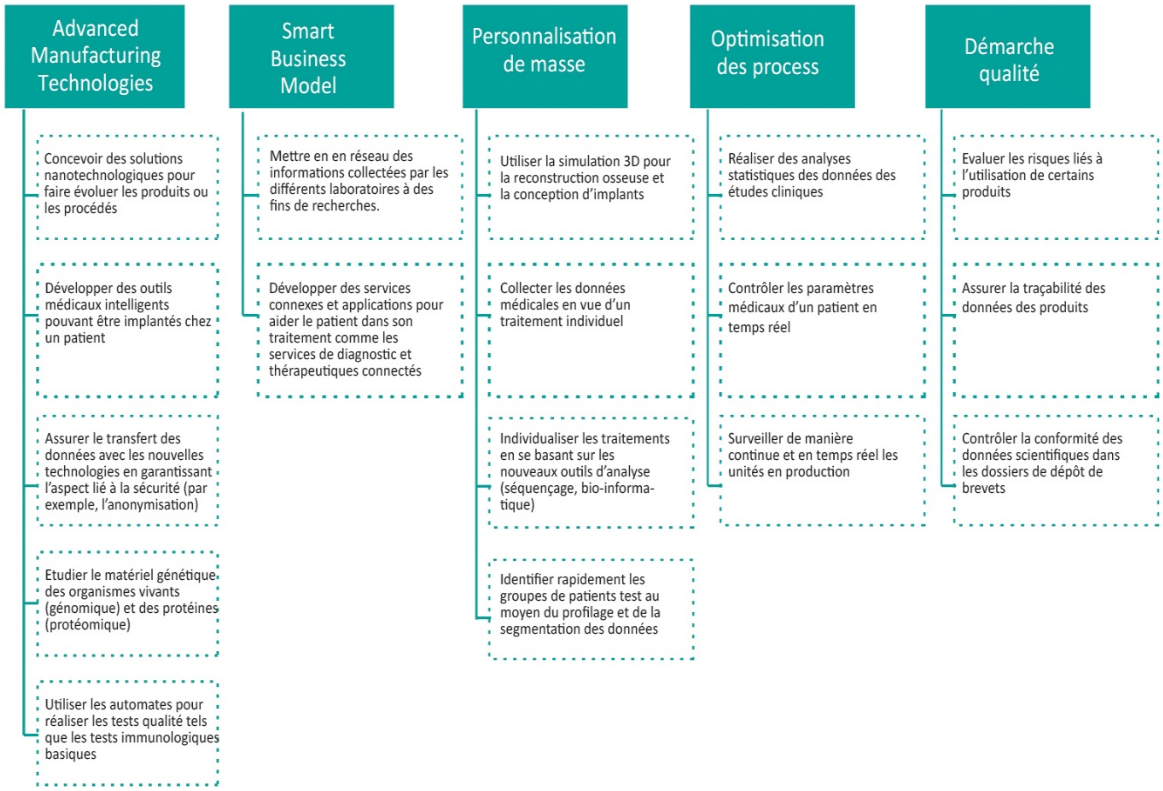
Le secteur de la Pharmacie est la principale activité industrielle en Wallonie en termes de Valeur ajoutée et représente 27% des exportations wallonnes (chiffres du rapport d'activités 2018 de Biowin). De plus, c'est un secteur fortement tourné vers l'exportation. Essenscia fait état de 131 milliards euros d'exportations pour 2019. Le principal défi de ce secteur qui se porte bien est de rester à la pointe.

Biowin, le pôle de compétitivité qui fédère les acteurs du domaine de la biotechnologie santé et des technologies médicales en Wallonie, a mené une série d'entretiens auprès d'entreprises actives dans la biopharmacie. Il ressort de cette enquête plusieurs points d'attention qui sont autant de défis pour cette filière.

Comme dans d'autres filières, il existe clairement un écart entre les besoins des entreprises et les compétences disponibles :

- La formation initiale est jugée peu satisfaisante, car trop théorique. Le contenu dispensé au niveau des bacheliers et des masters reste trop éloigné de la réalité de l'entreprise. Les stages qui permettent d'avoir une expérience terrain concrète ne sont pas toujours obligatoires et, quand ils ont lieu, leur durée n'est pas assez longue.
- Les évolutions technologiques dans la filière pharmaceutique nécessitent des mises à jour régulières. Cependant, il apparaît que, sur une série de sujets pointus, peu de formations de niveau avancé existent.
- L'industrie 4.0 conduit à une hybridation des métiers et à la recherche des profils mixtes. Cependant, la structuration actuelle des formations ne permet pas d'obtenir des compétences croisées.
- Le manque d'intérêt pour les filières scientifiques et techniques se fait ressentir à différents niveaux : il y a peu de candidats disponibles sur le marché, une concurrence s'est installée entre les entreprises pour attirer les talents, le recrutement de travailleurs de l'étranger n'est pas rare.

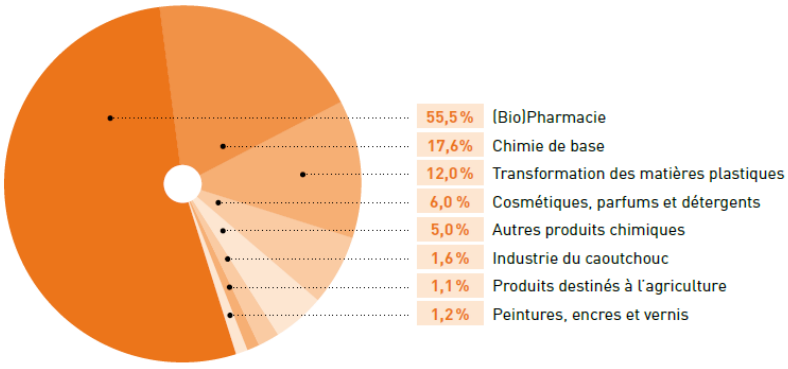
Par ailleurs, on ajoutera que, dans un secteur tourné vers l'international et axé sur la recherche, la maîtrise des langues, et en particulier de l'anglais, devient une compétence indispensable.



3.2.3. Filières de la chimie, caoutchouc et plastique

Le secteur des industries chimique et des sciences de la vie couvre d'un côté la fabrication de produits chimiques de base et de l'autre, la transformation de ces produits de base en produits pharmaceutiques, produits cosmétiques, peintures, etc.[3]

La filière comprend plusieurs sous-secteurs :



SOURCE: ONSS, statistiques décentralisées, 2ème trimestre 2018.

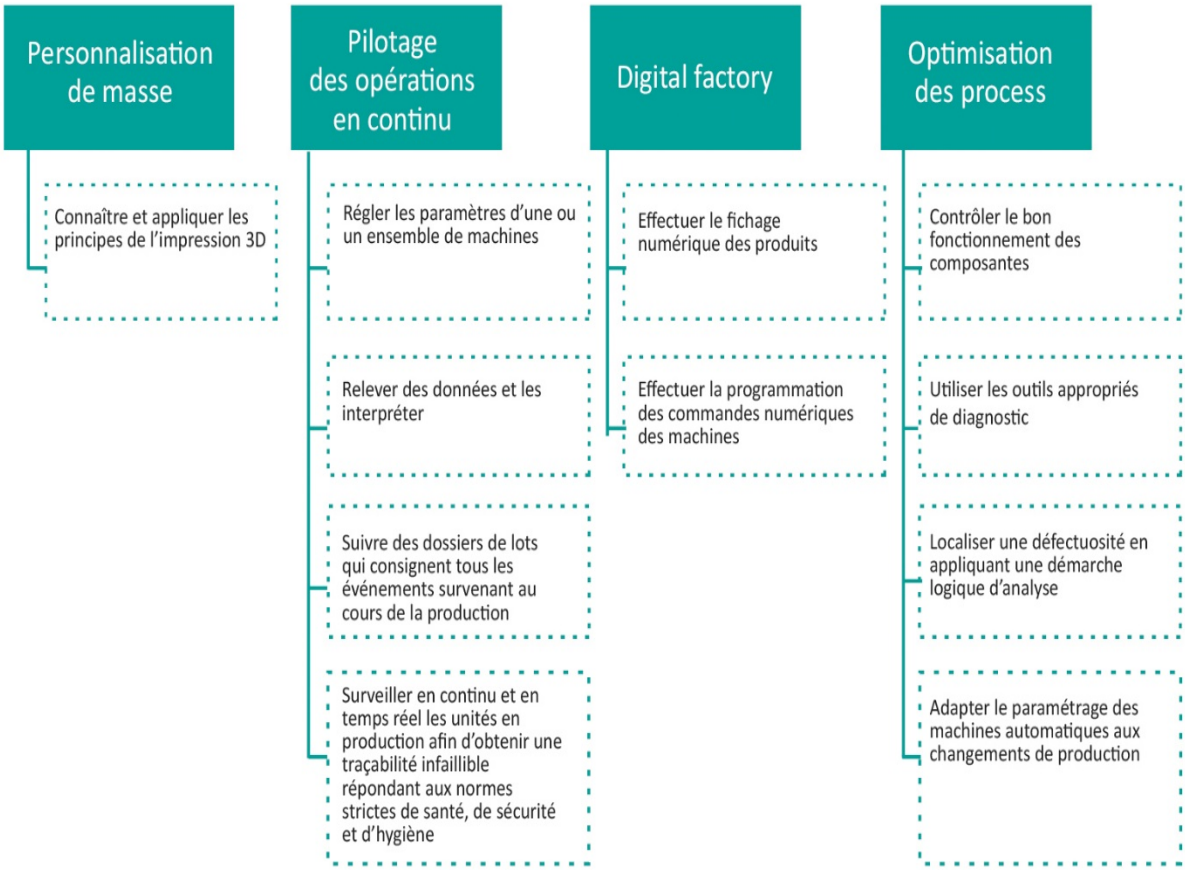
La Chimie est un secteur qui compte en Belgique, avec plus de 90 000 emplois. En Wallonie, le secteur représente **1/4 de l'emploi manufacturier** d'après les chiffres d'Essenscia, en augmentation constante depuis 10 ans.

[3] *SPF Économie, P.M.E., Classes Moyennes et Energie, NACE-BEL 2008 Nomenclature des activités économiques avec notes explicatives*

Ces dernières années, les normes d'assurance qualité et les contraintes réglementaires auxquelles sont soumis les sites industriels des laboratoires se sont renforcées et complexifiées. Au niveau européen, les entreprises sont tenues d'ajuster leurs activités notamment par rapport à REACH (Registration, evaluation, authorization of chemicals), le règlement sur l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et les restrictions des substances chimiques. De plus, l'internationalisation des sites industriels entraîne une complexification des standards de production pour un même site.

Deux enjeux influencent considérablement le secteur de la Chimie : l'énergie et l'environnement. Les entreprises développent leurs activités en prêtant une attention particulière au cycle de vie des produits, à l'économie de matière et d'énergie, à l'utilisation de ressources renouvelables.

L'épuisement des ressources pétrolières, le durcissement de la réglementation, et une prise de conscience collective poussent les entreprises à trouver des alternatives à l'utilisation de solvants pétrochimiques et à investir dans la chimie verte.



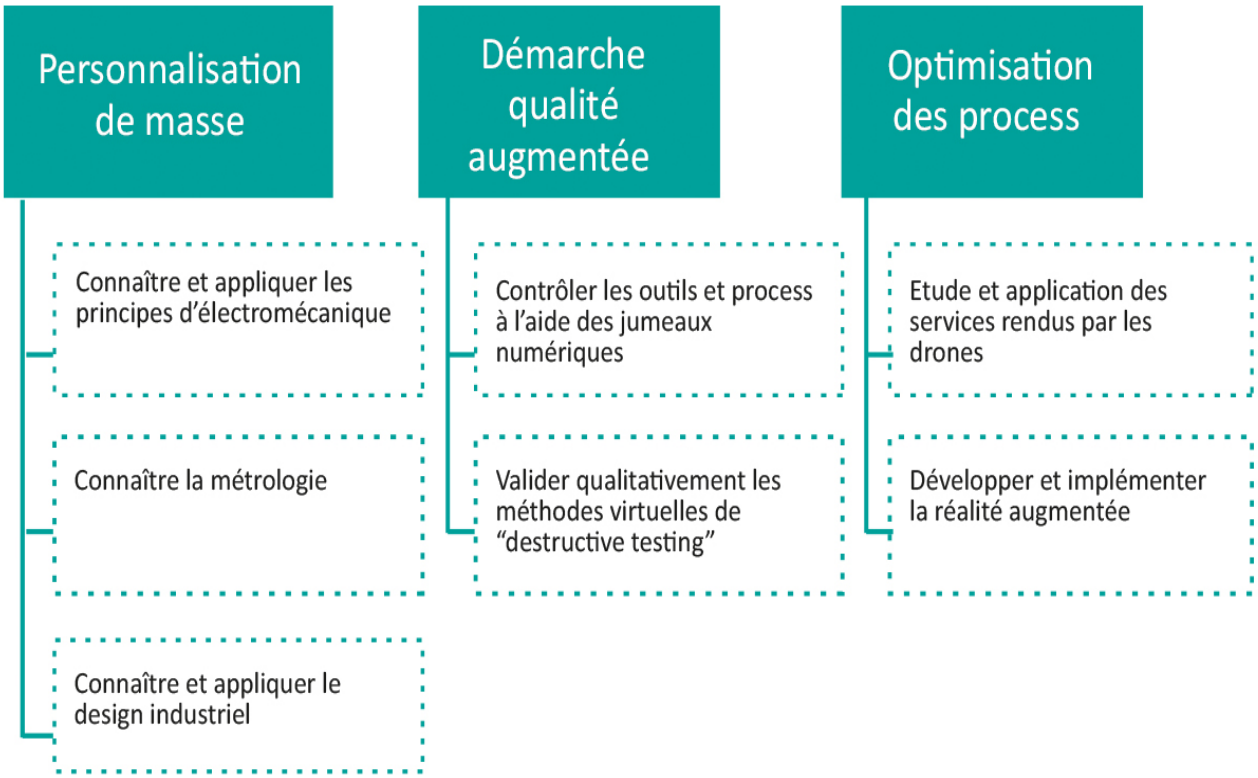
3.2.4. Filière de l'aérospatial

Le secteur spatial comprend 44 entreprises en Wallonie, pour un chiffre d'affaires de 350 millions € et plus de 1.800 emplois industriels directs (Source : Rapport Skywin 2019).

Le secteur spatial regroupe la fabrication des systèmes (satellites, fusées, sondes...) destinés à être lancés dans l'espace. La Wallonie possède des infrastructures : la station de liaison avec les satellites de l'ESA à Redu et le centre de télécommunication spatial à Lessive. Des industriels importants sont actifs en Belgique et entretiennent des liens étroits avec le secteur.

Belgospace, l'association belge de l'industrie spatiale, n'est pas peu fière de présenter de bons résultats et de bonnes perspectives pour les années à venir. Le rôle majeur de l'industrie wallonne dans les lanceurs de la fusée Ariane 5 et les petits satellites commerciaux a permis de survoler la crise de 2008. Le développement continu des moyens de télécommunication (télé satellites, Internet large bande, GSM), et leur importance au niveau mondial, rendent le travail de l'industrie spatiale belge et européenne crucial face à la concurrence étrangère. L'accord intervenu à l'ESA (Redu) concernant le successeur d'Ariane 5 permet de lever les incertitudes pesant sur l'avenir de ce projet essentiel pour la stratégie spatiale européenne.

Le phénomène des drones est en pleine expansion dans le monde entier et bien entendu la Wallonie n'y échappe pas. Plusieurs sociétés wallonnes sont déjà actives dans ce domaine et de nombreuses initiatives sont en cours de développement. Dans la cadre d'une utilisation professionnelle, le pôle de compétitivité Skywin apporte son soutien en offrant des solutions innovantes et de réelles perspectives de création d'activités. De nombreuses initiatives en Wallonie voient le jour et les applications semblent infinies, provoquant le besoin d'adaptabilité de certains métiers ou l'émergence de nouvelles compétences.

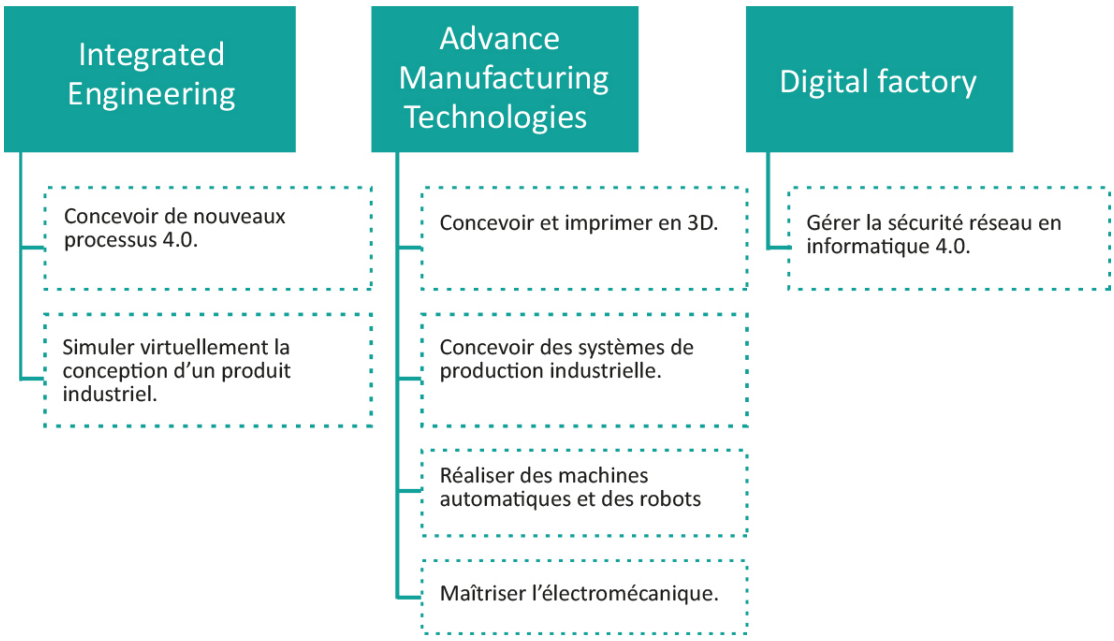


- Drone : Formations adaptées aux services que rendront les drones et pour lesquelles le drone est le support.
- Simulation : Le lien entre la simulation expérimentale et la réalité des lois de la physique manque souvent chez les personnes formées. Ces dernières ne remettent pas en question une modélisation dont le résultat peut parfois défier le bon sens.
- Électromécanicien de l'aéronautique et de l'aérospatiale.
- Spécialiste en métrologie.

3.2.5. Filières des technologies et de la fabrication des machines & équipements

À l'échelle wallonne, d'après le Pôle MecaTech, l'industrie des technologies et de la fabrication d'équipements, est l'une des plus compétitives avec une augmentation de la main d'œuvre employée, des investissements consentis et du chiffre d'affaires.

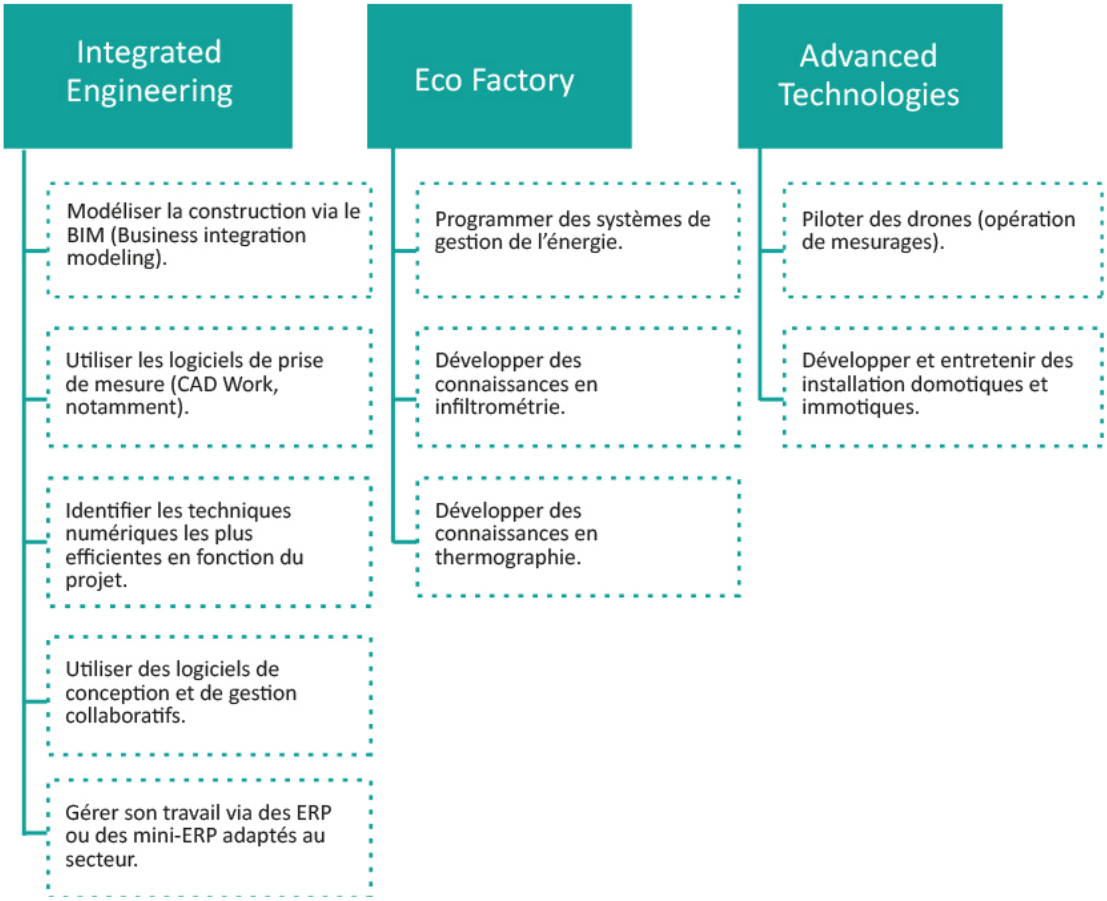
L'avènement de l'industrie 4.0 rend possible pour ces secteurs d'optimaliser les processus de production de façon à compresser les coûts et augmenter la qualité des produits ainsi que de personnaliser les produits afin de mieux répondre aux besoins des clients et aux attentes du marché. Dès lors, il est possible d'identifier 3 transformations et les compétences afférentes comme particulièrement importantes pour ces secteurs :



3.2.6. Filières de la construction et du bois

La filière de la construction et la filière du bois sont deux secteurs qui, d'après l'étude *regards sur l'économie wallonne*, se portent bien : ils sont créateurs d'emploi, générateurs de valeur ajoutée et de nouvelles entreprises. Ce secteur compte en son sein de nombreuses PME dont quelques leaders mondiaux et plusieurs start-up prometteuses.

Tant l'AMEF que le cabinet Roland Berger relèvent que ces secteurs sont en proie à des mutations importantes dues à la numérisation et à la digitalisation. On compte parmi celles-ci des transformations liées à l'apparition de technologies permettant la simulation virtuelle de toute une série de processus et de produits, à l'apparition de nouvelles technologies de pointe facilitant certains processus, notamment le mesurage, et, enfin, à la nécessité de rendre ces secteurs moins impactant pour l'environnement. Ces transformations engendrent différents besoins en compétences dont les principaux sont repris dans la figure ci-dessous :



4. LE CATALOGUE DE L'OFFRE DE FORMATION INDUSTRIE 4.0

Dans la première partie de ce rapport, il vous a été expliqué que l'avènement de l'industrie 4.0 suscite des interrogations sur les métiers transformés et l'apparition de nouveaux métiers. Si certains mettent en avant la destruction de jobs, d'autres préfèrent mettre l'accent sur les métiers émergents.

La sphère de l'enseignement et de la formation doit donc s'adapter à ces transformations de compétences « métier » et à l'émergence de nouvelles qualifications nécessaires au développement de cette nouvelle industrialisation.

L'objectif est donc double :

- Transformer les compétences d'un travailleur occupant un poste « ancien » révolu pour retrouver une place dans un poste nouveau.
- Former des travailleurs pour répondre aux besoins des postes créés par les métiers émergents.

Le tableau que vous trouverez en annexe liste les formations continues proposées par l'ensemble des opérateurs de la Fédération Wallonie-Bruxelles (Universités, Hautes Écoles, Centres de compétences, Centres de formations professionnelles …).

Cette liste est le résultat d'un "scan" des opérateurs de formations en Wallonie. Certaines formations sont peut-être passées par les mailles du filet de notre enquête. En effet, la frontière entre une formation appréhendant les nouvelles technologies ou l'Intelligence Artificielle et une formation centrée sur l'Industrie 4.0 est souvent virtuelle. C'est donc en rapport direct avec le contenu de la première partie de ce rapport que ce catalogue a été conçu.

Ainsi, la première colonne du catalogue classifie la formation listée en fonction des compétences sectorielles et/ou transversales qui y sont enseignées.

Après le nom de l'institution organisatrice et le lieu de formation, la colonne "modalité pédagogique" vous indiquera la formule d'enseignement (Présentiel, distanciel, blending). La colonne « niveau » ne juge pas la qualité de la formation, mais bien la portée de son programme (sensibilisation, base, spécialisation). Un critère complété par le levier du programme Made Different auquel il se rapporte.

Régulièrement, le seul nom de la formation ne permet pas d'en déceler le contenu précis et les compétences qui y seront acquises. La colonne « objectif » reprend les points importants du programme de cette formation.

Enfin, les dernières colonnes fourniront les renseignements pratiques sur une formation, tels que les frais de participation (quand ils sont disponibles), la durée du cursus, les conditions d'accès, la certification éventuelle, le public visé ou encore le lien vers des informations complémentaires.

4.1. TENDANCES GÉNÉRALES

Plus de 300 formations ont pu être répertoriées. À l'analyse du catalogue, certaines tendances se dégagent.

- **Modalité d'apprentissage**

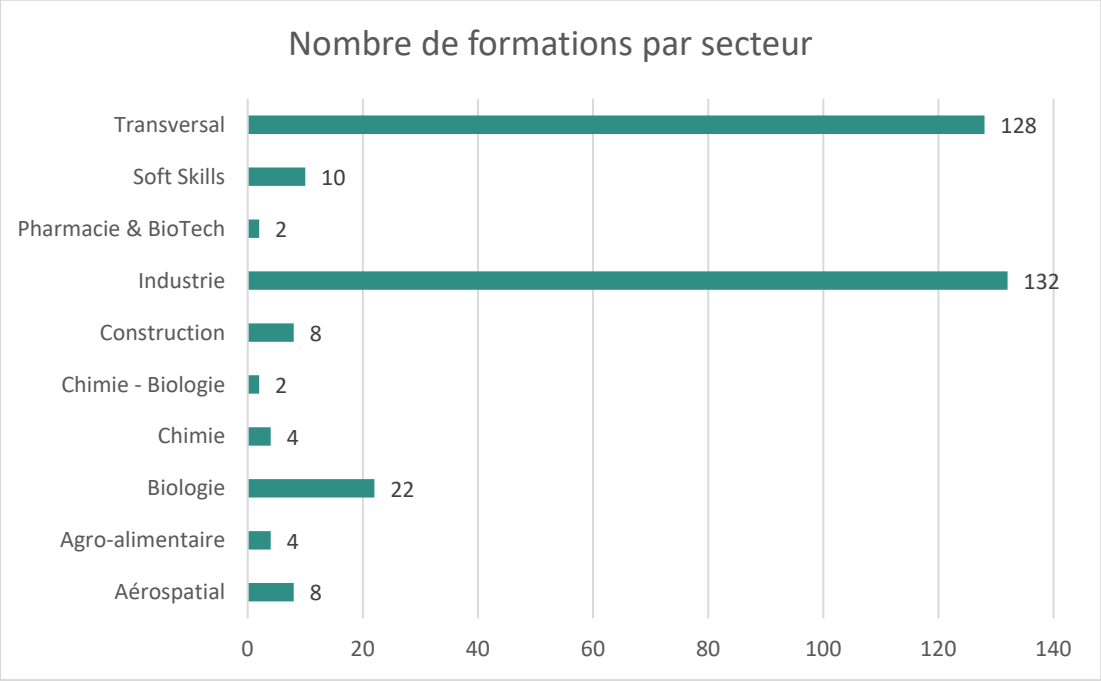
Le présentiel reste encore souvent le modèle courant d'apprentissage. Quelques modules sont créés en mixant présentiel et virtuel. Par contre, l'offre en ligne est quasiment inexistante. Un constat sur lequel la crise sanitaire liée au Covid-19 aura certainement un impact, favorisant le développement de formations en ligne.

- **Pré requis**

Les certificats et formations continues proposées par les universités et hautes écoles s'adressent à un public ayant un diplôme de niveau supérieur. Ce type de prérequis est rarement exigé pour s'inscrire aux formations continues proposées par les centres de compétence et centres de formations (type IFAPME). Ici, ce sont souvent des compétences ou des maîtrises techniques de bases que les candidats participants doivent pouvoir présenter.

- **Secteurs couverts par les formations**

La majorité des formations proposées sont des formations transversales, qui s'adressent aux travailleurs des différents secteurs d'activités. Ce premier constat n'est a priori pas problématique puisqu'on a pu voir que, bien qu'il existe de réelles différences entre les métiers de l'agroalimentaire et ceux de la chimie ou encore ceux de l'aérospatiale, la plupart des compétences recherchées sont, quant à elles, transverses.



- Répartition de l'offre de formation

L'ensemble du territoire wallon est couvert par l'offre de formation en Industrie 4.0. Cependant, on observe des concentrations sur certaines régions.

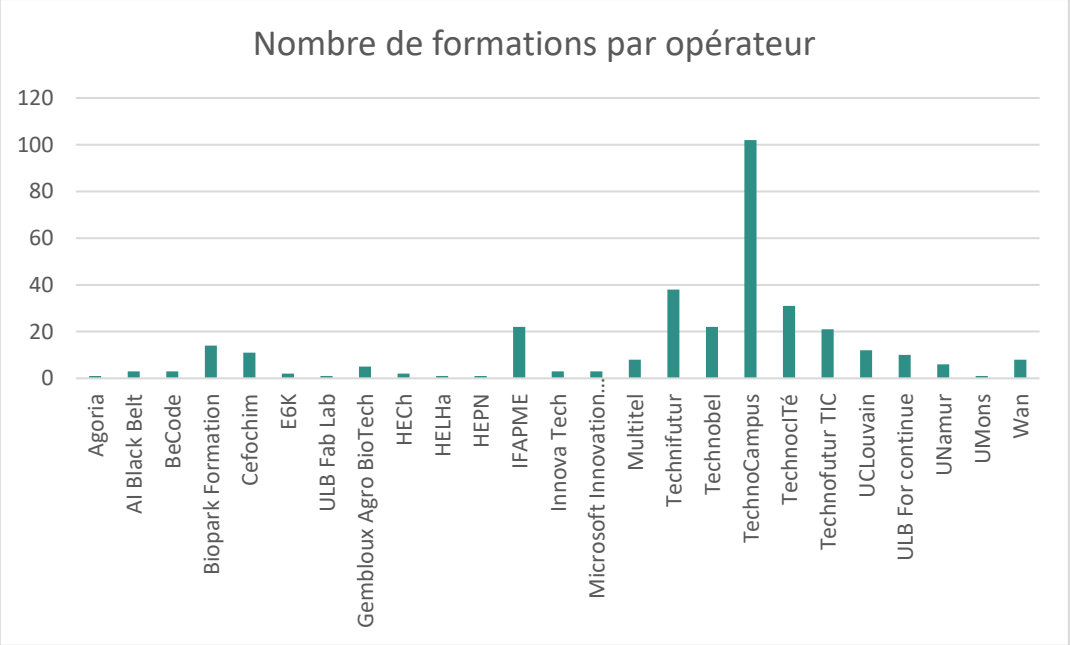
20 opérateurs différents ont été identifiés comme actifs dans la formation 4.0. La plus grande majorité des formations est actuellement assurée par les centres de compétences. Les CDC présentent les chiffres les plus hauts en termes de quantité. À l'inverse, les opérateurs académiques proposent des formations moins nombreuses, mais, par contre, les durées de formation sont plus longues (sous le format de master de spécialisation, par exemple).

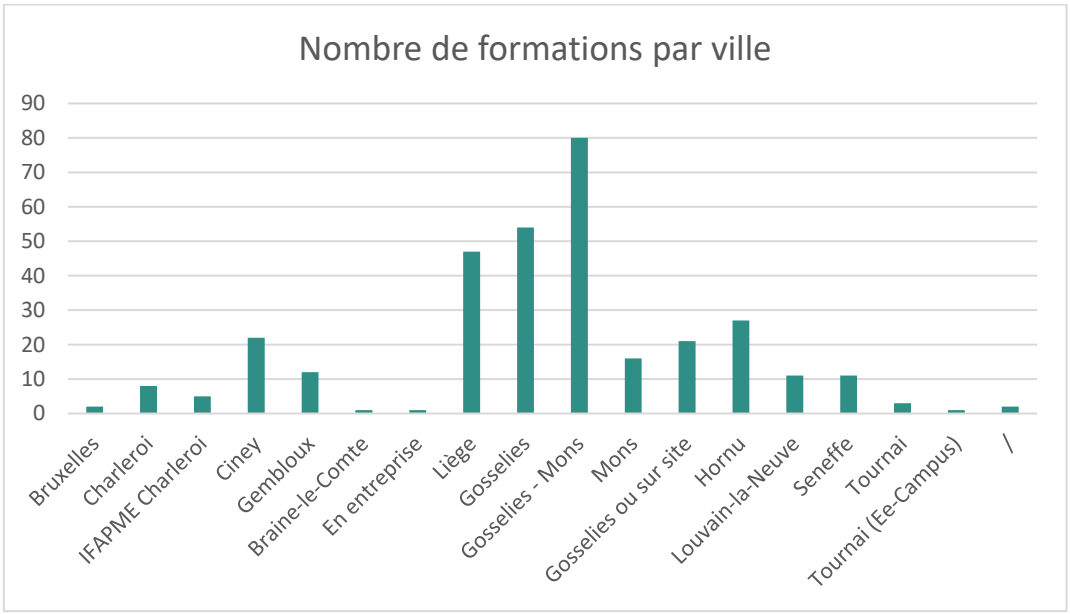
UCLouvain
ULiège
Gembloux Agro BioTech
UMons
UNamur,
HEPN
HELHa
HECh
Technobel
TechnoCampus
TechnoCité
TechniFutur
WAN
Cefochim
Biopark Formation (ULB)
IFAPME
AI Black Belt
Agoria
Multitel
Microsoft Innovation Center

Cependant, on observe que certaines régions, de par la présence de Centres de compétence, de pôles de compétitivité ou d'Universités, concentrent un plus grand nombre de programmes de formation. Ainsi, Charleroi offre un catalogue enrichit grâce aux localisations de Technocampus, Biopark Formations, Innovatech ou Technofutur TIC. Constat identique sur Liège où Technifutur axe sa politique pédagogique sur le sujet qui nous concerne.

Louvain-la-Neuve grâce à l'UCLouvain, Mons grâce à l'UMons et Technocité, la province de Namur grâce à l'Unamur et Technobel proposent également un beau panel de formations liées à l'Industrie 4.0.

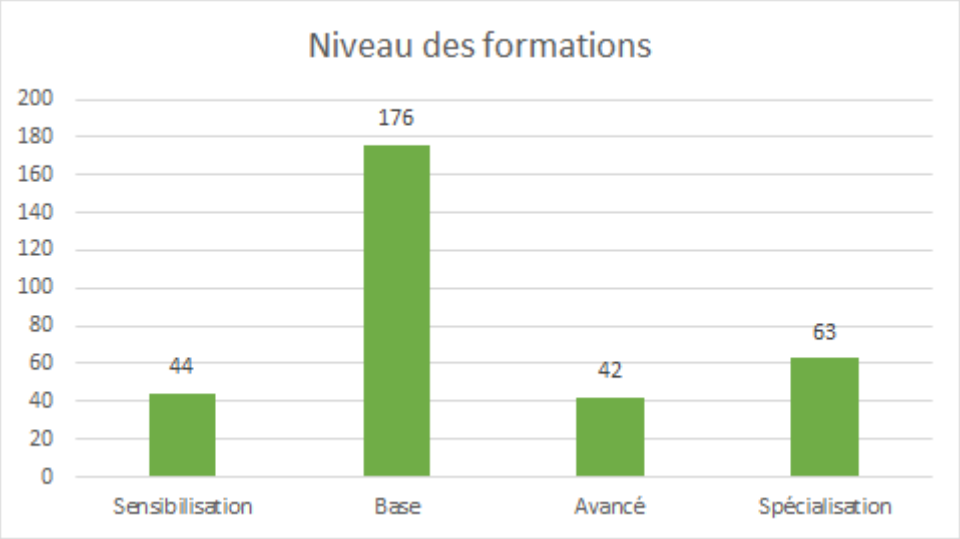
La province du Luxembourg et la Wallonie Picarde sont les régions où l'offre en la matière est la plus faible. Si pour l'Ouest du Hainaut, le travail de la SCES Eurometropolitan e-Campus ouvre de plus en plus de portes à la formation 4.0, l'offre est malheureusement quasi inexistante en ce qui concerne le sud du pays. L'absence, sur ces territoires d'Universités et/ou de centres de compétences dédiées aux nouvelles technologies est sans aucun doute le facteur clé de cette carence.


Nombre de formations par opérateur
120
100
80
60
40
20
0
Agoria
AI Black Belt
BeCode
Biopark Formation
Cefochim
E6K
ULB Fab Lab
Gembloux Agro BioTech
HECh
HELHa
HEPN
IFAPME
Innova Tech
Microsoft Innovation...
Multitel
Technifutur
Technobel
TechnoCampus
TechnocITé
Technofutur TIC
UCLouvain
ULB For continue
UNamur
UMons
Wan


Nombre de formations par ville
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Bruxelles
Charleroi
IFAPME Charleroi
Ciney
Gembloux
Braine-le-Comte
En entreprise
Liège
Gosselies
Gosselies - Mons
Mons
Gosselies ou sur site
Hornu
Louvain-la-Neuve
Seneffe
Tournai
Tournai (Ee-Campus)
/

- Niveau de formation

L'industrie 4.0 se fonde sur des technologies de pointe et requiert, en parallèle, un niveau avancé de formation. Cependant, l'offre actuelle est, encore d'un niveau basique.



- Levier Made Different

Made Different a pu identifier 7 leviers permettant aux entreprises d'entrer dans l'ère 4.0. Dans la pratique, beaucoup de formations sont organisées en lien avec le levier "Advanced Manufacturing Technologies" et le levier "Digital Factory". À l'inverse, on constate que peu d'organismes de formation investissent dans les leviers "Eco factory" et "Networked factory".

4.2. ZONE LIÈGE - LUXEMBOURG

L'une des particularités de la région liégeoise et luxembourgeoise est la concentration des acteurs de la formation continue industrielle. Cela est particulièrement accentué dans le cas de l'industrie 4.0 ou la grande majorité des formations continues est dispensée par l'opérateur Technifutur.

Technifutur - Centre de compétences

Technifutur, le plus important centre de compétences de Wallonie en termes de volume de formation accompagne les entreprises de manière personnalisée en proposant des parcours sur mesures et adaptés de 1 à 2 jours aux besoins des industriels. Le catalogue de technifutur est très fourni et permet de couvrir l'ensemble des technologies relatives aux processus 4.0. Le détail des formations dispensés à Technifutur dans ce cadre est disponible dans le catalogue numérique annexé à ce rapport ou sur le portail internet de Technifutur https://technifutur.be/fr/.

Depuis quelques années Technifutur, Agoria, SIRRIS, l'ADN avec les Invests de type Noshaq ont formé un consortium pour développer un écosystème utile qui réunit en son sein les entreprises, la recherche, les formations, la transformation numérique, les recherches de financement en matière de 4.0 au sein d'une logique « Project based ».

Sur base de plusieurs projets Européens, des démonstrateurs 4.0 ont été prévus et mis en place par plusieurs centres de compétences dont Technifutur pour la zone Liège-Luxembourg.

En 2019, la SCES Jobs@skills a rejoint le projet afin d'une part de fédérer les compétences de l'enseignement supérieur indispensables aux nouvelles formations liées à l'industrie 4.0, mais également pour participer financièrement d'autre part au financement du démonstrateur 4.0.

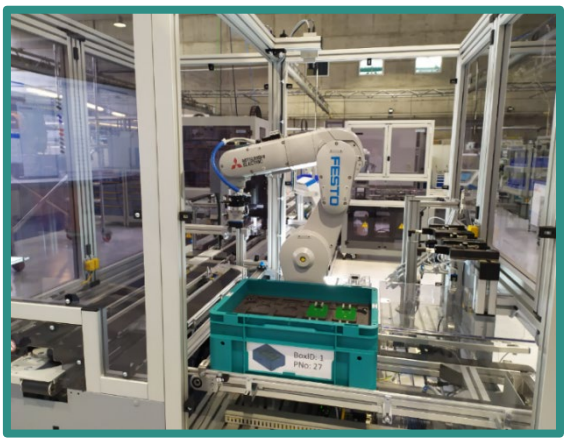
Technifutur et Jobs@skills ont procédé à l'achat d'un équipement lourd nommé « Cyber Physical factory » auprès du fournisseur FESTO. Cet équipement est un démonstrateur 4.0 de dernière génération qui permet de couvrir l'ensemble des technologies relative à l'industrie 4.0, il est possible de former les apprenants sur les 7 transformations Made Different.

Jobs@skills a fédéré l'ensemble des écoles d'ingénieurs liégeoise et luxembourgeoise (Helmo Gramme, HERS, ULG, HEPL ISIL, Hennalux) autour de ce projet « démonstrateur 4.0 ». Des 2021 de nombreuses formations de niveau supérieur seront proposés sur cet équipement grâce au partenariat entre Jobs@skills, Technifutur et les instituts d'enseignement supérieur.

Voici les bénéfices de cette coacquisition :

- Démonstration, information et/ou sensibilisation sur l'industrie 4.0 pour les demandeurs d'emploi, l'enseignement et les travailleurs
- Synthèse pour les demandeurs d'emploi, l'enseignement et les travailleurs dans les autres formations (automation, numérique, …)

Détails de l’environnement d’apprentissage innovant :



IFAPME

Le centre IFAPME Liège-Huy-Waremme est un acteur public actif de la formation continue tourné vers l'entreprise. Les formations de ces centre IFAPME sont d'un niveau assez basique, dans leur majorité, accessibles à tous, sans pré-requis particulier.

Dans leur catalogue, différentes formations transversales utiles à l'industrie 4.0 peuvent être retrouvées. A savoir des formations dans l'informatique et l'IT pour maitriser les outils de CAO, ERP, MES et de gestion de base de données.

Différentes formations sur les softskills sont dispensés comme le management d'équipe ou encore la gestion du changement. L'ensemble des formations sont reprises dans le catalogue numérique annexé à ce rapport.

Universités et hautes-écoles

Dans la région Liège-Luxembourg, 5 écoles d'ingénieurs sont présentes : L'Université de liège, La haute école HELMO, La haute école HEPL ISIL, la haute école HERS et la haute école HENALLUX ainsi que HEC - faculté de gestion de l'Université de Liège qui possède également une série de compétence en matière de Digital, intelligence artificielle, Réalité virtuelle…

Bien qu'une série d'initiative soient pris en matière de formation continue, les opérateurs d'enseignement supérieur de la zone restent focalisés majoritairement sur la formation initiale et la recherche qui sont leur cœur de métier.

Dans une volonté de se tourner vers le public industriel et la formation continue, différents groupes projets fédérant les opérateurs d'enseignement supérieur de la zone ont été constitué avec la SCES Jobs@skills depuis 2019 pour incuber des formations continues technologiques partiellement digitalisées en lien avec l'Industrie 4.0. Les groupes projets et leur constitution sont décrit dans les paragraphes suivant.

Un projet fédérateur sur la zone – la Digital Twin Academy

- #### Les Jumeaux numériques

D'ici quelques années les technologies de type « Digital Twin » vont suivre un mouvement de démocratisation avec l'émergence sur le marché de nombreux éditeurs de logiciels différents. En simulant et validant virtuellement les équipements d'automatisation et machines, il est possible d'assurer qu'ils fonctionneront de manière optimale et permettront de réduire considérablement les coûts d'installation, les couts de production, les couts de prototypage du système, le time-to-market et le temps de démarrage.

Ces technologies étant encore très neuves, ils existent peu d'expertises reconnues en Europe. La Wallonie a donc le potentiel de devenir une région leader sur plusieurs de ces technologies. À terme cela peut représenter une véritable opportunité si l'expertise wallonne est reconnue à l'international.

La maitrise de ces nouvelles technologies est particulièrement adaptée pour l'ensemble des entreprises wallonnes manufacturières et constructrices de machines/équipements. En effet un réel avantage compétitif peut être obtenu par les industriels volontaires, en adoptant ces nouvelles méthodes de travail au sein de leurs équipes de conception, production.

Les acteurs de la zone Liège-Luxembourg, Technifutur, les écoles d'ingénieur et de gestion précitées au paragraphe précédent & la sces Jobs@skills ont décidé de saisir l'opportunité et d'investir dans une « Digital Twin Academy » au sein de WSL LAB situé sur le Liège Science Park et voisin de Technifutur, son déploiement est prévu pour le dernier trimestre 2020.

Dans ce cadre, les partenaires ont créé un écosystème de recherche, recherche appliquée, enseignement et formation et conçoivent notamment des formations adaptée au public industriel, demandeurs d'emploi et étudiant en blended learning sur cette thématique de la simulation industrielle innovante et du Digital Twin qui en découle.

❖ Robotique

Bien que la robotique ne soit pas une innovation du 4.0 mais bien une thématique de la révolution 3.0 (automatisation et informatisation) datant des années 70, l'on constate que le 4.0 ne va jamais sans robotique, hors les compétences locales en la matière sont encore extrêmement ténues et le potentiel de déploiement immense en Wallonie.

En matière de formation initiale, L'Université de Liège possède un laboratoire de Robotique Industrielle via le Professeur Olivier Bruls, de nombreux cours de formation initiale, des projets de recherche et des thèses de doctorat y sont organisés mais également une initiative de formation continue via le projet européen « robotix » est en cours en collaboration avec le centre de compétences Technocampus et le pôle Mecatech.

Une série d'initiatives commencent à voir le jour chez les opérateurs d'enseignement supérieur, tel un récent Bachelier en robotique au sein de Helmo Gramme.

Technifutur organise depuis plusieurs années des formations en robotique, cela étant, le besoin d'un boost et d'une intégration plus poussée des acteurs en la matière a été ressenti par les différents acteurs de la zone

Durant l'année 2019, Technifutur, Jobs@skills et les différents partenaires ont voulu compléter le démonstrateur 4.0 précité au paragraphe précédent et ont procédé dans le même temps à l'acquisition d'une ligne robotique/cobotique pédagogique complétant le démonstrateur et installée depuis février 2020 dans les locaux de Technifutur.

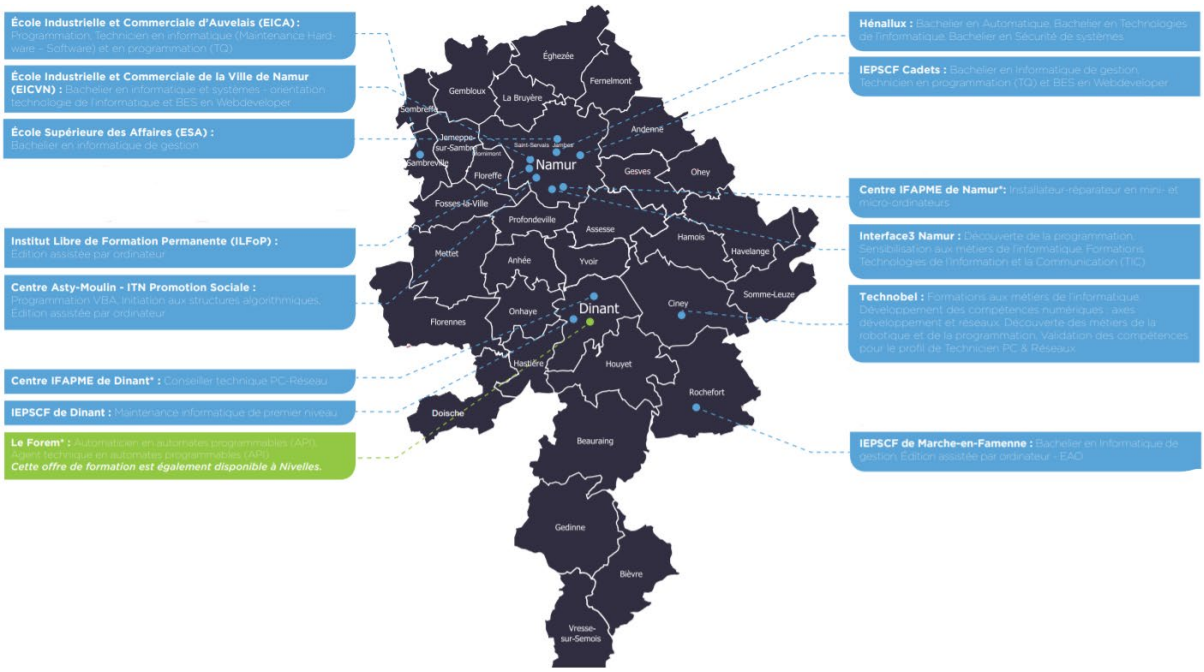
Un groupe projet a été constitué dans le cadre de la robotique industrielle avec la participation des 5 écoles d'ingénieurs et Technifutur. Plusieurs parcours de formation sont actuellement en incubation, ils seront destinés à poser les bases de la formation en robotique avec une digitalisation des contenus théoriques complétés par des ateliers en présentiel permettant l'intégration de compétences pratiques en robotique.

4.3. ZONE NAMUR - BRABANT WALLON

Il existe bien une offre de formation sur la zone Namur – Brabant wallon, mais elle est actuellement éclatée et peu structurée. Bien que portée par plusieurs intervenants différents, l'offre de formation ne couvre pas tous les aspects de l'industrie 4.0.

- Les Universités et les Hautes Écoles

Les institutions académiques sont nombreuses à Namur et dans le Brabant Wallon. Ces dernières années, elles ont enrichi leurs programmes de matière touchant à l'industrie 4.0. La formation initiale s'est mise à jour en intégrant, dans le cursus des bacheliers et Masters, des concepts propres à l'industrie 4.0.



Source : Instance Bassin Enseignement qualifiant - Formation – Emploi

Cependant, au niveau de la formation continue, seuls quelques certificats inter organisations ont vu le jour. Les thèmes abordés peuvent être très généralistes, mais peuvent aussi concerner des sujets spécifiques et pointues. Quel que soit le sujet, l'accès à ce type de formation requiert souvent au minimum un titre de bachelier. Ce qui confirme une des grandes tendances du marché de l'emploi 4.0 : une demande de qualification toujours plus élevée.

- Un unique centre de compétences

La Wallonie compte 24 centres de compétences, répartis sur 43 sites. Cependant, il n'existe sur le territoire namurois qu'un seul centre de compétences : Technobel. Dans la région, c'est un des leviers de formation disponibles pour le FOREM si l'on souhaite proposer des formations liées aux thématiques de l'industrie 4.0. Cela d'autant plus que ce centre de compétences s'est spécialisé dans les métiers du numérique.

- **Le Centre de Technologie Avancée en Sciences appliquées**

Pour pouvoir se former avec des outils et équipements de pointe, Namur dispose sur son territoire du CTA, le Centre de Technologie Avancée en Sciences appliquées.

Généralement fréquenté par les enseignants et leur classe, l'espace est néanmoins accessible aux demandeurs d'emploi et aux travailleurs afin de leur permettre d'accéder à des formations professionnelles continuées.

Les équipements permettent de se former dans différents secteurs d'activités (la biotechnologie, l'agro -limentaire et les dérivés, la chimie, le génie des procédés) et de s'essayer aux dernières techniques d'instrumentation/régulation, d'analyse/contrôle qualité ainsi qu'en matière de dynamique des fluides et traitement de l'eau.

- Centre IFAPME

Les centre IFAPME font partie des acteurs publics actifs dans la formation continue, avec une attention particulière pour le monde de l'entreprise. Aussi, on va pouvoir retrouver, dans leur catalogue, des formations susceptibles d'être utiles à l'industrie 4.0. La zone Namur – Brabant Wallon comprend 2 centres de formation IFAPME : le centre de Dinant et celui de Namur-Brabant Wallon, déployé sur 4 sites (Gembloux (Les Isnes), Namur, Perwer et Wavre (Limal).

Excepté quelques-unes nécessitant un bagage technique, les formations de l'IFAPME sont, dans leur grande majorité, accessibles à tous, sans pré requis particulier. Le revers de cette grande accessibilité est que les formations dispensées sont d'un niveau (très) basique pour l'industrie 4.0.

- Les acteurs privés

L'industrie 4.0 n'est pas qu'un enjeu pour les Autorités publiques. Plusieurs acteurs du privé s'intéressent de près au sujet et mènent des initiatives de formation. Cela va de la simple conférence d'information et de sensibilisation au séminaire résidentiel en passant par les ateliers on-the-job, en entreprise. Parmi d'autres, on peut citer le Microsoft center et son digital Boostcamp.

Form@nam, en tant que SCES (Structure Collective d'Enseignement Collective) a pour mission de favoriser la coorganisation d'une offre de formation continue qui réponde aux besoins économiques de la région. À ce titre, Form@nam peut clairement jouer un rôle en proposant des modules axés sur l'industrie 4.0. Au-delà d'étoffer l'offre de formation, il s'agit de structurer l'offre et de mettre en place des parcours, permettant d'avoir des bases solides dans un domaine, d'approfondir et puis de se spécialiser dans certains sujets.

4.4. ZONE CHARLEROI MÉTROPOLE - SUD HAINAUT

Charleroi et sa région proche sont un bassin industriel wallon important. Jadis bassin houiller ayant connu un déclin important, Charleroi se redéploie aujourd'hui à travers ses industries nouvelles. Pour ce faire, de nombreux acteurs de l'enseignement et de la formation forment un riche écosystème prenant racine dans cette région.

Concernant l'industrie 4.0, l'écosystème carolo comprend de nombreux acteurs publics et privés participant à la formation des travailleurs dans une optique de formation tout au long de la vie. On compte parmi ceux-ci l'IFAPME, une SCES (l'Université Ouverte), des centres de compétences, des universités et hautes écoles ainsi que plusieurs initiatives originales visant à développer les compétences des travailleurs dans le domaine de l'industrie 4.0.

Centres de compétence

Nombreux, quatre principaux traitent de matières relatives à l'industrie 4.0 :

- WAN, dont le cœur d'activités se situe au niveau des techniques l'industrie aéronautique.
- Cefochim, centre de compétences spécialisé dans l'industrie chimique et biopharmaceutique.
- TechnoCampus, qui traite de la formation et de la sensibilisation aux nouvelles technologies
- TechnofuturTIC, centre de compétences qui, comme son nom l'indique, forme aux technologies de l'information et de la communication

Ces centres de compétences proposent des formations allant du niveau « sensibilisation » au niveau « spécialisation », la plupart des formations étant surtout concentrées aux niveaux « sensibilisation » et « base ».

Universités et Hautes Écoles

Parmi ces institutions, l'ULB et ses filiales sont les acteurs qui ont investi le domaine de l'industrie 4.0 via différentes portes d'entrée. L'ULB-formation continue organise des formations sur des thématiques précises, plutôt de niveau « spécialisation ». Elles peuvent traiter, par exemple, du data mining ou du traitement SPSS. Via son FabLab, l'ULB forme également aux techniques d'impression 3D.

IFAPME

Les centres IFAPME, acteurs publics de la formation, sont également présents à Charleroi. Pour la plupart des formations proposées, aucun prérequis spécifique n'est demandé : le niveau est plûtot celui de la sensibilisation ou de la formation à la maîtrise de base d'une technique. À Charleroi, et pour la thématique qui nous intéresse, le centre IFAPME est principalement actif dans les domaines de l'informatique et du développement web-mobile.

SCES – Université Ouverte

Les SCES, dont l'Université Ouverte (UO), développent des activités de formation continue de niveau supérieur en lien avec les besoins du marché du travail. Au niveau de l'UO et pour la thématique « industrie 4.0 », le certificat interuniversitaire en électronique de l'énergie permet aux participants de répondre d'une maîtrise globale des différents aspects de la transformation électronique de l'énergie électrique. Répondant à cette logique, le fil rouge de la formation sera : le convertisseur.

Un convertisseur de puissance doit tenir des performances électriques de façons durable et fiable dans un environnement souvent sévère, tout en limitant la perturbation de son environnement. La qualité d'un convertisseur doit donc répondre à trois domaines d'exigence:

- Performances électriques
- Robustesse
- Compatibilité électromagnétique

Au-delà de ces trois thèmes relatifs aux convertisseurs électroniques, une unité d'enseignement (UE) orientée énergie permettra d'intégrer ces convertisseurs dans leur contexte environnemental. On y abordera les sources d'énergies liées à la conversion électromécanique et la conversion photoélectrique. Le stockage électrochimique et l'analyse énergétique compléteront l'UE.

Initiatives originales

Enfin, les acteurs de la formation continue liée à l'industrie 4.0 sont complétés par des acteurs résultant de partenariats originaux ou des acteurs relevant de la sphère privée :

- E6K est un nouvel acteur de l'écosystème carolo, un centre de formation multiopérateurs dédié aux métiers du numérique.
- Biopark, piloté par l'ULB, Igretec, Charleroi Entreprendre, Sambreinvest et Theodorus, le Biopark organise une série de formations de pointes liées, principalement, au domaine de la biologie, et chapeautées par l'ULNB.
- Be Code forme toute personne désireuse d'apprendre à coder. Aucun prérequis n'est exigé.

4.5. ZONE MONS - WALLONIE PICARDE

La zone Mons – Wallonie Picarde recense une offre de formation en relation directe ou indirecte avec l'Industrie 4.0. Cette offre est issue majoritairement de centres de formation et de centres de compétence, les filières académiques traditionnelles concentrant leurs efforts sur la formation initiale. Cependant, l'offre de formation ne couvre pas tous les aspects de l'industrie 4.0.

Universités et Hautes Écoles

La sphère académique du Centre et de la partie occidentale de la Province du Hainaut compte une Université (l'UMons) et trois Hautes Écoles (la Haute École Louvain en Hainaut, la Haute École Condorcet, et la Haute École en Hainaut). Ces institutions concentrent la quasi-totalité de leurs activités sur la formation initiale. Quelques programmes forment les étudiants à certains aspects de l'Industrie 4.0. À titre d'exemple, l'UMons organise un Master en Sciences informatiques avec une finalité spécialisée en Artificial Intelligence and Data Analytics.

C'est donc auprès d'autres opérateurs de cette zone géographique que nous trouverons la majorité de la formation continue répondant aux besoins d'acquisition de compétences pour le développement de l'Industrie 4.0.

IFAPME

L'IFAPME dispose de deux centres de formation (Mons et Tournai). Le centre IFAPME Mons-Borinage-Centre travaille sur 3 sites : Braine-le-Comte, La Louvière et Mons. Les thématiques proposées à la formation se concentrent sur le droit social, la création, l'aménagement ou la gestion de gites, les techniques de massage, le secourisme, les techniciens en combustibles ou encore la sécurité alimentaire. Les formations traitant des aspects de l'Industrie 4.0 y sont donc rares. Le constat est identique pour le centre IFAPME de Wallonie Picarde basé à Tournai. Les programmes proposés privilégient les compétences métiers : HORECA, soins des personnes, mécanique automobile, alimentation, métiers de la vente, … L'Industrie 4.0 n'y est concernée que dans l'approche numérique dans le secteur de la construction.

Centre de compétence - Technocité

L'offre la plus importante en termes de formation continue se rapportant aux aspects de l'Industrie 4.0 provient du Centre de compétences Technocité. Le centre de compétences travaille sur deux sites (Mons et Hornu). Des formations sont également programmées sut Tournai en partenariat avec l'Eurometropolitan e-Campus.

Les thématiques privilégiées par Technocité sont : les TIC et les médias numériques. La stratégie de formation est axée sur l'anticipation des mutations technologiques et la multiplication des collaborations avec les mondes de l'entreprise et de la recherche. Les formations continues recensées dans le catalogue de Technocité sont, pour la plupart, des formations de bases ou des workshops de sensibilisation.

SCES - Eurometropolitan e-Campus

La mission de l'Eurometropolitan e-Campus est de favoriser l'organisation de formation continue liée aux domaines du numérique sur un territoire qui souffre d'absence d'Université: la Wallonie Picarde. Toutes les formations organisées sur le campus tournaisien sont le fruit de collaboration avec des Universités, Hautes Écoles, Centres de Compétence ou organismes de formation.

Plusieurs formations et workshops concernent directement l'Industrie 4.0. Par exemple, des cycles d'ateliers de sensibilisation centrés sur l'impact de l'Intelligence Artificielle sur le mode de l'entreprise, réunissant des experts internationaux, se tiennent régulièrement depuis 2018; Les modules de formations à la cybersécurité pour entreprises et institutions sont en place depuis de nombreuses années. De même, l'Eurometropolitan e-Campus a, avec l'ECAM, l'UCLouvain et le CSTC, été précurseur dans l'organisation d'un certificat universitaire agrégeant des BIM Manager. Par ailleurs, avec Technocité, la SCES de Wallonie Picarde accueille de nombreuses formations de techniques de base de l'Industrie 4.0 (Développeurs web, système REVIT ou Angular, …).

Le travail se poursuivra dès l'année académique 2020-2021 avec la programmation de formations aux techniques de l'Intelligence Artificielle et avec l'installation de laboratoire de cybersécurité à destination des entreprises.

Centre de recherche Multitel

Le Centre de recherche Multitel, basé à Mons, a pour objectif de stimuler l'innovation technologique dans l'entreprise. À ce titre, des formations y sont organisées dont plusieurs entrent dans la sphère de l'Industrie 4.0. Outre les formations à la cybersécurité coorganisées avec l'Eurometropolitan e-Campus, l'accent est mis sur la gestion des réseaux, le RFID ou les réseaux sans fil.

Démonstrateur 4.0

Initiative importante sur la zone : le démonstrateur Industrie 4.0 installé par Technocampus sur son site du Parc Initialis à Mons. Cette "mini-usine" se concrétise au travers de deux ateliers complets, à destination des entreprises et demandeurs d'emploi, "clé sur porte", reproduisant

une ligne de production dotée des technologies de l'industrie 4.0 dans une approche didactisée pour une prise en main rapide et facile.

4.6. AUTOUR DE LA WALLONIE

Le présent rapport porte sur l'offre de formation continue sur le territoire wallon. Cependant, il existe dans la **région Bruxelloise** des initiatives de formation qui permettent de préparer les travailleurs aux défis de l'industrie 4.0. Un acteur majeur se détache : l'Université Libre de Bruxelles qui, à travers la Solvay Brussels School et le Centre de formation continue en Technologies et en Sciences, propose des modules de formation complémentaires. Ils s'adressent à un public disposant déjà d'un diplôme du supérieur et parfois une expérience professionnelle préalable est également exigée.

Offre académique à Bruxelles

ULB	**Photogrammétrie**	Travailleurs, indépendants ou employés, actifs dans les domaines tels que l'architecture, l'urbanisme, l'archéologie, les jeux vidéos, la 3D.	https://www.ulb.be/fr/programme/fc-662#presentation
ULB	**Business Processes & ERP - SAP**	Professionnels qui souhaitent pouvoir exploiter SAP dans leurs entreprises	https://www.ulb.be/en/programme/fc-654#presentation
ULB	**Executive programme en Transformation digitale**	Dirigeants d'entreprises et personnes responsables de la stratégie et de l'innovation dans leur entreprise	https://exed.solvay.edu/en/11-program/428-executive-programme-en-transformation-digitale
ULB	**Executive programme en Business Analytics**	Personnes qui souhaitent mieux utiliser les données disponibles dans l'entreprise	https://exed.solvay.edu/en/11-program/289-executive-programme-in-business-analytics
ULB	**Blockchain Management, Technology and Business Cases**	Personnes impliquées dans la transformation de l'entreprise	https://exed.solvay.edu/en/11-program/668-executive-programme-in-blockchain-management
ULB	**Executive programme in Information Security Management**	Professionnels de la sécurité et de la cybersécurité avec ou sans bagage technique	https://exed.solvay.edu/en/11-program/687-executive-programme-in-security-management
Haute École Bruxelles-Brabant, École d'Ingénieurs industriels ISIB	**Certificat en biosécurité**	Responsables en biosécurité, Technologues de laboratoire, Techniciens en développement d'appareillages et d'équipements	https://www.he2b.be/formation-continue-a-l-isib/certificat-en-biosecurite

UNamur ULiège ULB	**Master de Spécialisation en Transports et Logistique (MSTL)**	Étudiants et professionnels soucieux de développer ou de compléter leurs connaissances des questions de transport et de logistique	http://ciem.ulb.ac.be/Formation/Formation/mcgt.html
HE2B-ESI + partenaires Co-diplomation (ULB, UCL, UNamur ERM)	**Master de spécialisation en cybersécurité**	Spécialisation pour les étudiants déjà porteurs d'un Master en sciences informatiques ou d'un Master ingénieur civil en informatique Bachelier en informatique ou en ingénierie	https://www.he2b.be/formations/esi/master-cybersecurite

Pour des formations accessibles au plus grand nombre, on se tournera plutôt vers un autre acteur de la région : BeCentral, un campus qui se donne pour mission de réduire le "gap" en compétences digitales. BeCentral veut fédérer les acteurs bruxellois actifs dans les nouvelles technologies (Le Wagon, BeCode, AI Black Belt,..) . Sur le site du campus digital (et en dehors), on retrouvera ainsi des formations généralistes sur les compétences numériques, mais aussi des programmes plus complets sur l'AI et le data Science.

Catalogue de formation Dorifor

Forem Formation a réalisé un important travail de référencement des formations en cours ou à venir sur le territoire Bruxellois. L'offre est ainsi réunie dans l'outil **Dorifor** : https://www.dorifor.be/.

Dorifor permet d'effectuer des recherches par secteur d'activités. Le catalogue reprend les organismes publics et privés, relevant aussi de la formation initiale que continue.

En enlevant, les matières liées à l'utilisation d'internet (42) et au logiciel de bureautique (116), Dorifor répertorie à Bruxelles plus de 250 modules de formations en informatique. Les activités liées à la programmation sont très présentes, répondant par là au discours ambiant annonçant des besoins importants en développeurs.

Formations secteur Informatique	**252**
Analyse programmation	46
Bases de données	5
CAO DAO	14
Infographie	67
Logiciels de gestion	4
Télécoms Réseaux Maintenance	41
Programmation	75

Partenariat public – privé

En l'absence d'une offre publique structurée, certains organismes ont développé des partenariats avec de grands groupes du numérique. On peut ici souligner l'action de **BECI**, la Chambre de Commerce et d'Industrie de Bruxelles, qui propose un programme en partenariat avec **Google Atelier Digital**. Il n'est pas question de formations pointues sur les technologies de pointe de l'industrie 4.0. Mais il s'agit ici de poser **les premières bases en termes de**

compétences numériques. Le programme est consultable en suivant le lien ci-après : https://agenda.beci.be/vos-premiers-pas-en-marketing-digital-google-digital-atelier/pages/programme

La formule est généralement de 6 jours de formation, 1 jour par semaine, durant 6 semaines. On compte parmi cette offre formation les formations suivantes :

- Vos premiers pas en marketing digital
- Les essentiels du marketing en ligne
- Optimiser votre site et analyser vos données
- Atteignez et engagez vos clients
- Créer et promouvoir votre marque
- Améliorer vos compétences numériques et non techniques

Le **Nord de la France** n'est pas en reste en termes de formations à l'Industrie 4.0. Deux exemples aboutis :

- Centrale Lille a un parcours très complet en Industrie 4.0 en dernière année de formation d'ingénieur (formation initiale). L'objectif de ce programme est de former des ingénieurs capables de répondre à un besoin personnalisé (pour un particulier, une collectivité ou une entreprise) par une production flexible dans une vision durable et multi-échelles (du local au global).
- L'Université de Lille propose un programme assez riche en formations continues liées à l'Industrie 4.0. Ce catalogue se subdivise en trois catégories : l'électronique (FFID, RF et IoT), l'industrie 4.0 (robotisation, systèmes pneumatiques, contrôle de commande industrielle, numérisation de l'ingénierie) et le management de l'usine du futur (évaluation de la performance et développement des compétences dans l'industrie 4.0).

Par ailleurs, l'Université de Lille s'est investie dans le projet Interreg "Incase". L'objectif principal du projet est de combler l'écart entre la région des 2 mers et l'Allemagne et d'autres pays de premier plan. Pour ce faire, le développement et la démonstration des technologies clés nécessaires à l'égard des entreprises facilitent ainsi la conversion vers l'Industrie 4.0.

Cela nous ouvre le lien avec la **Flandre**, puisque la KU Leuven et la Gent University sont partenaires de ce projet Interreg "Incase". Très active dans le domaine, L'UGent développe de nombreuses formations et recherches autour de l'Industrie 4.0. (Jumeaux numériques, maintenance prédictive, ingénierie industrielle basée sur l'I.A., …). De plus, l'UGent travaille en partenariat avec le Global Campus Korea sur des projets 4.0.

De son côté, HOWEST, Haute École de Flandre Occidentale organise, dans le cadre du Bachelor Management de l'énergie et le Master européen en gestion durable des systèmes énergétiques, des modules 4.0 sur la saisie de données, les systèmes de gestion de l'énergie, les tableaux de bord et d'analyse et l'interprétation de données énergétiques. De même, un nouveau Bachelor en conception et développement numérique industriel a vu le jour en 2019.

Agentschap Innoveren en Ondernemen (VLAIO)

L'agence gouvernementale VLAIO a pour mission de stimuler l'innovation et l'entrepreneuriat au sein des entreprises flamandes. Afin d'accompagner les PME's dans leur transition technologique, VLAIO a mis à disposition, sur son site internet, un catalogue de formations, coorganisées par plusieurs acteurs : le réseau d'entreprises flamandes Voka, Sirris , ou le MRC Materials Research Center à Gand.

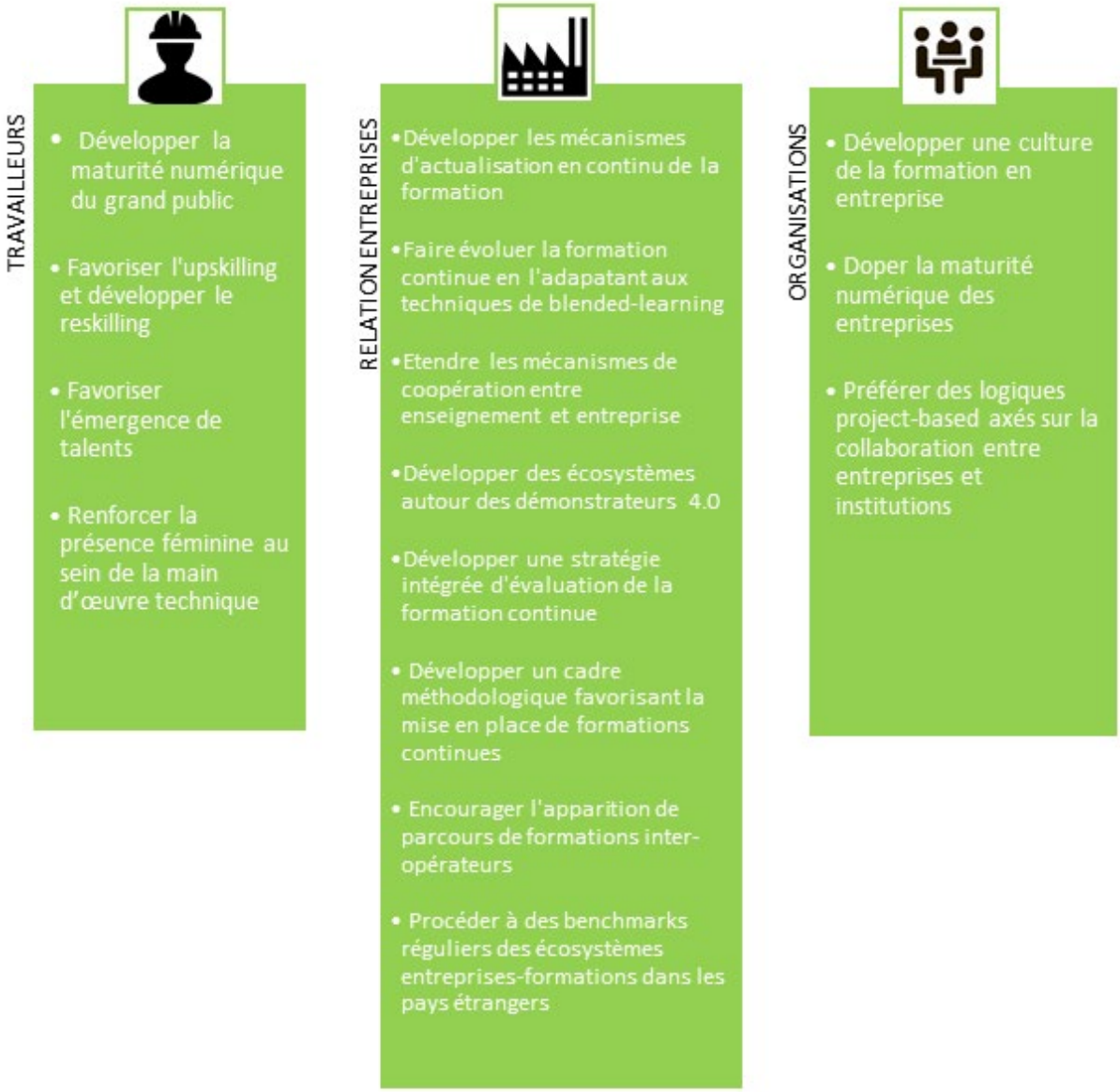
Les modules de formation, de format cours ou en ligne, ont pour but de donner une (info) formation concrète et rapide sur un sujet. Ci-dessous, le type de formations que les entreprises pourront trouver.

Intitulé	Organisateur
Webinar: Une introduction au deep learning et à l'active learning	Sirris
Webinar - Évolutions en usinage et nouvelles technologies pour la filière aéronautique	
Crash course composites - la base pour les composites et les technologies de transformation	Sirris, SLC-Lab Herverlee
Mastercourse 'Data Innovation beyond the Hype' - The industrial relevance of advanced AI/ML methods	Sirris, MRC Gent
Vers une collaboration homme-cobot sûre	Sirris, Pilz Belgium
Masterclass sur POLCA, 'The production control strategy for high-mix, low-volume companies', par Rajan Suri	Sirris, MRC Gent
Mastercourse 'Data Innovation beyond the Hype' - The opportunities and challenges of fleet-based analytics	Sirris
Mastercourse 'Data Innovation beyond the hype' - The art of formulating a data science task	Sirris
Atelier d'inspiration axé sur la servitisation numérique	Sirris, MRC Gent
Atelier pratique sur l'optimisation des produits avec des services numériques connectés	Sirris, MRC Gent
Webinar - De eerste transformatiestappen in Industrie 4.0	Voka i.s.m. Flanders Make & Sirris
Plato Experten Customer Centricity	Voka
Lab: Software robots in de praktijk - voor finance	Voka
LEDs talk BIM! online inspiratiesessie	Groen Licht Vlaanderen i.s.m. Techlink, ThorbiQ
Businessclub Innovatie 2020	Voka
Gratis webinar: sensoren, data en data-analyse voor voedingsbedrijven (industrie 4.0-proeftuin)	Flanders' FOOD/ILVO
Webinar: Wat is artificiële intelligentie en wat kan u ermee doen?	Sirris i.s.m. Interreg Notrh Sea Reagion
Gratis webinar: in anderhalf uur mee met de nieuwe Europese dronewetgeving (industrie 4.0-proeftuin)	dronefederatie EUKA,het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB), Confederatie Bouw Limburg
Businessclub Innovatie - Industrie 4.0 (8 sessies) Smart sensors • Data exchange & Security•	Voka i.s.m. Sirris, Flanders en regionale Factories of the futur

Connectivity – 5G • Simulation – Virtual/digital twins• Additive Manufacturing – 3D Printing • Collaborative tools / AR-VR / AI • Autonomics – AGV • Cobots – Robotics • Fexible Assembly – engineering • Smart bonding	
Demonstratie: inspectie van gebouwen met drones (industrie 4.0-proeftuin) Industrie 4.0-proeftuin 'Drones in de bouw en landbouw'	dronefederatie EUKA,het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB), Confederatie Bouw Limburg
2nd International Conference on Circular Economy for Textiles and Plastics	Centexbel i.s.m. Fedustria en Plastiwin

5. SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS REPRISES DANS LES DIFFÉRENTES ÉTUDES

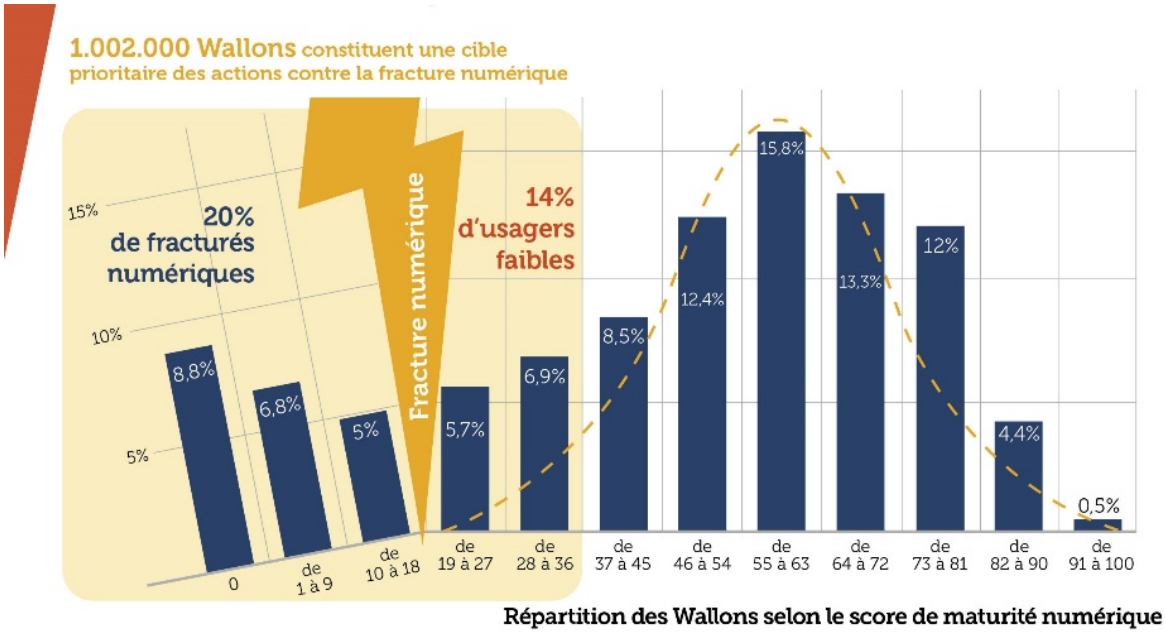
Au terme de ce travail de synthèse et de prospective, 15 recommandations principales émergent de la recherche menée. Ces 15 recommandations traitent le plus directement possible de pistes d'amélioration, de développement et de création de dispositifs facilitant l'émergence d'une industrie 4.0 en Région Wallonne. 3 grappes principales de recommandations peuvent être identifiées : la première traite des dispositifs en lien direct avec le travailleur, la seconde traite des dispositifs s'appliquant aux organisations, la troisième traite des relations entreprise-formation.



5.1. DES TRAVAILLEURS

5.1.1. Développer la maturité numérique du grand public

L'Agence du Numérique a réalisé un bilan de maturité numérique dans la société même. Les chiffres publiés en 2019 font apparaître une nette progression chez les citoyens. Les actions élémentaires tels que l'envoi d'emails ou les recherches sur internet sont acquises. Par contre, dès que le travail devient plus technique ou nécessite des manipulations plus complexes, le niveau de maîtrise est faible voire nulle. Il est indispensable que les citoyens disposent d'une formation numérique de base afin de ne pas rester en marge d'une société qui, elle, évolue.



Répartition des Wallons selon le score de maturité numérique

5.1.2. Favoriser l'upskilling et développer le reskilling de façon à répondre aux besoins immédiats du marché du travail

À l'heure où le marché du travail est en constante mutation et à l'heure où les transformations de ce marché s'accélèrent sous l'impulsion des technologies du digital, il est indispensable de recourir aux pratiques d'upskilling et de reskilling de façon à, respectivement, éviter l'apparition d'une main d'œuvre non-compétitive et à mieux rencontrer les besoins du marché du travail, notamment en termes quantitatifs.

L'upskilling consiste à mettre à jour les compétences de la main d'œuvre de façon à lui permettre d'être capable de répondre aux attentes de l'organisation. Le reskilling consiste à rééquiper le travailleur avec des compétences en phase avec les besoins de son organisation ou du marché du travail. L'idée est donc bien de permettre au travailleur de se former tout au

long de sa vie et, mieux, de l'inciter, à travers différents dispositifs et différentes institutions spécialisées, à le faire.

5.1.3. Favoriser l'émergence de talents

L'industrie 4.0 se développe dans un environnement de travail qui nécessite innovation et compétences techniques de pointe. Les formations qui ont été répertoriées dans le cadre de ce travail montre que, le plus souvent, les opérateurs forment à des compétences de niveau "sensibilisation" ou "base". Afin de stimuler l'économie wallonne et de favoriser l'émergence de technique 4.0, encourager les formations de niveau "spécialisation" semble s'imposer. Pour ce faire, il est nécessaire de renforcer les collaborations entre universités, hautes écoles, centres de recherche et monde de l'entreprise à travers des structures adaptées.

5.1.4. Renforcer la présence féminine au sein de la main d'œuvre technique

Selon Agoria, seulement 25% des femmes sont diplômées de la filière des STEM. En sciences de l'ingénieur, seul 1 étudiant sur 5 est une femme. Un des objectifs à atteindre, tant au niveau des entreprises que de la formation, est de rendre plus attractif l'accès aux filières techniques aux femmes. En effet, les femmes représentant une part importante de la main d'œuvre hautement qualifiée, il est nécessaire pour permettre à l'industrie 4.0 se développer de réussir à leur rendre accès aux filières techniques et aux filières concernées.

5.2. DES RELATIONS ENTREPRISE-FORMATION

5.2.1. Développer des mécanismes d'actualisation en continu de la formation

La formation doit être actualisée aussi souvent que possible avec les "best practices" venant de l'étranger et toujours avoir un seuil de comparaison avec certains pays, comme l'Allemagne par exemple. Les formations doivent être adaptatives pour répondre aux besoins précis des industriels qui ont souvent besoin d'une hybridité entre la formation et la consultance.

5.2.2. Faire évoluer la formation continue en l'adaptant aux techniques du blended-learning

Les nouvelles formations doivent intégrer les nouvelles innovations technopédagogiques pour répondre aux nouveaux besoins des industriels qui ont des besoins de plus en plus ciblés en matière de formation et de moins en moins de temps à accorder. Pour ce faire l'intégration de l'Elearning est primordial pour laisser la latitude aux industriels de pouvoir se former à des moments très précis de leurs journées.

Certaines entreprises continuent d'opter pour une formation présentielle, d'autres préfèrent l'idée de l'Elearning ou des solutions de formation en "blended learning". Les méthodes démonstratives sont les plus privilégiées par les professionnels. Les entreprises sont très ouvertes à l'utilisation future de MOOC et de COOC pour accompagner le parcours pédagogique de leurs collaborateurs.

5.2.3. Étendre les mécanismes de coopération entre enseignement et entreprise

Pour pouvoir répondre à l'hybridation des métiers, les entreprises recherchent des profils nouveaux disposant de compétences issues de secteurs différents (par exemple, les bio-informaticiens). Cependant, le système de formation tel qu'il est conçu actuellement reste encore trop souvent cloisonné et ne permet pas d'acquérir des compétences croisées. La multidisciplinarité doit devenir la règle plutôt que l'exception.

Les programmes de formation doivent être connectés en permanence au monde de l'entreprise. Il faut faire participer les entreprises à la définition des besoins et à la manière de mettre en œuvre les solutions. Il est donc important pour l'industrie de mettre en place des formations certifiantes en lien avec des partenaires adaptés.

5.2.4. Développer des écosystèmes autour des démonstrateurs 4.0.

Trois démonstrateurs des techniques d'industrie 4.0 se développent aujourd'hui en Wallonie : l'un à Mons, l'autre à Charleroi et, enfin, le troisième à Liège. Ces démonstrateurs représentent une opportunité unique pour les acteurs de l'entreprise et de la formation de se familiariser avec les techniques de l'industrie 4.0 et de former à ces techniques.

Former des écosystèmes de formation performant autour de ces démonstrateurs semble être une pratique à encourager de façon à accélérer la transition du tissu industriel wallon vers l'industrie 4.0. Ces écosystèmes devraient être partagés entre acteurs de la formation (SCES,

centre de compétences, institutions académiques), acteurs de l'entreprise et acteurs de la recherche de façon à former un dispositif intégré de développement de l'industrie 4.0.

5.2.5. Développer une stratégie intégrée d'évaluation de la formation continue

Afin de permettre une actualisation du contenu et des formes de formation, que ce soit dans le domaine de l'industrie 4.0 ou dans d'autres domaines, il est important de développer une stratégie intégrée d'évaluation de la formation continue qui permettra de mieux calibrer les formations par rapport aux besoins du monde de l'entreprise. 4 indicateurs principaux sont à prendre en compte pour ce faire :

1. Évaluation à chaud
   La première phase d'évaluation de la formation en 4.0 se réalise à l'issue de la formation, c'est-à-dire généralement avant que les participants n'aient quitté la salle. La satisfaction globale vis-à-vis du déroulement de la formation est alors évaluée. Il s'agit de répondre aux questions suivantes : comment ont réagi les participants à l'issue de la formation ? Ont-ils apprécié celle-ci ? En sont-ils satisfaits ? Sinon, pourquoi ? Qu'est-ce qu'ils ont le plus/le moins apprécié ? Ce sont les participants eux-mêmes qui évaluent, en remplissant un document qui est souvent délivré par le formateur.

2. Évaluation des apprentissages
   Elle peut être effectuée au même moment que l'évaluation à chaud et vise à évaluer si les apprentissages ont bien été effectués. Les professionnels interviewés appellent cela « l'évaluation des objectifs pédagogiques dans un contexte d'industrie 4.0 ». Qu'ont appris les participants ? Ont-ils reçu des documents de support suffisamment complets, le formateur a-t-il été explicite et pédagogue ? Quels supports technopédagogiques ont été utilisés, sont-ils adaptés aux interlocuteurs et aux modules de formation ?

3. Évaluation à froid des transferts de compétences
   Elle prend place de 3 à 6 mois après la fin de la formation. Dans ce cas, ce sont les participants ainsi que leurs supérieurs hiérarchiques qui se prononcent sur l'atteinte ou non des objectifs en ce qui concerne les compétences en 4.0 (professionnelles, personnelles…) acquises au travers de la formation.

   Elle doit se tenir suffisamment loin de la formation pour que tous les participants aient pu, au moins une fois, mettre en application ce qu'ils ont appris. Et donc appliquer à leur entreprise les nouvelles compétences techniques et relationnelles acquises en industrie 4.0. Ceci est appelé le « transfert des compétences ». Il s'agit, là, de répondre aux questions suivantes : est-ce que les participants utilisent ce qu'ils ont appris en formation sur leur poste de travail ? Peut-on observer de nouveaux comportements professionnels ? Sont-ils autonomes dans l'exécution de leurs tâches ?

4. Évaluation des résultats (objectif caché)

   Cette évaluation a pour objectif de vérifier quelles ont été les conséquences de la formation 4.0 sur les résultats de l'entreprise, donc de bien valider la rentabilité ou le retour sur investissement que les professionnels espèrent à la suite de la formation de leur personnel. Dans ce cas, ce sont les managers au niveau global qui évaluent (responsable d'un service, donc n+2 ou +3, comité de direction, Direction des ressources humaines.).

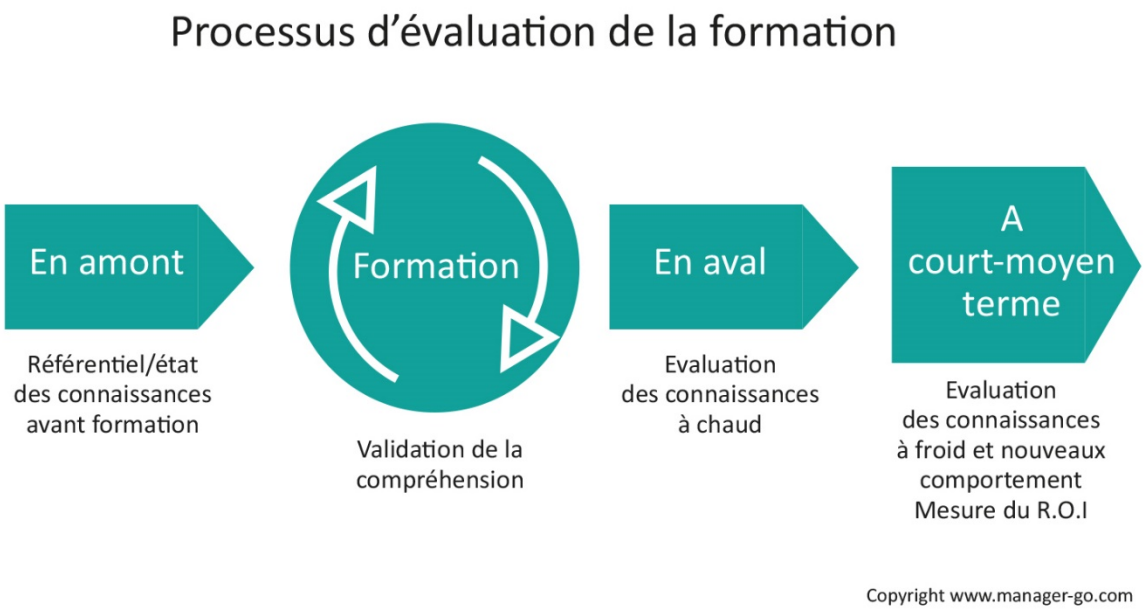
   Il s'agit de répondre aux questions suivantes : quel est l'impact de la formation sur les résultats de l'entreprise ? Et on l'évalue avec des ratios ou des données du type :

   - Augmentation de la rentabilité/productivité (du CA) au travers d'une réduction de coûts de main d'oeuvre
   - Amélioration de la qualité des produits au travers d'une plus grande flexibilité de la production
   - Réduction des temps de changement, des temps d'arrêt des machines, des temps d'inventaire et de maintenance.
   - Amélioration de la satisfaction des clients, augmentation du nombre de clients.

   La rentabilité de cette formation en industrie 4.0 est aussi évaluée selon la réduction du coût de la main d'œuvre observée et l'amélioration du taux d'utilisation des actifs, ce qui contribue à compenser l'augmentation de l'amortissement lié à l'automatisation.

Toutes ces évaluations, réalisées les unes après les autres, et de manière complète permettront alors de confirmer ou infirmer que les bénéfices ou économies réalisés grâce à la formation en industrie 4.0 ont été supérieurs aux dépenses engendrées.

Le plus souvent, les directions (financières, RH, etc..) ne passent malheureusement pas assez de temps sur les évaluations de niveau 3 et 4. Ces évaluations sont certes plus complexes et longues à mettre en oeuvre (temps mangé par des démarches administratives parfois chronophages), mais pourtant tellement plus riches d'enseignement sur le bienfondé d'un plan de formation dans un contexte d'industrie 4.0.



5.2.6. Développer un cadre méthodologique favorisant la mise en place de formations pertinentes

Sur base de recommandations issues de la Commission européenne, notamment le curriculum 4.0 et le DigComp, développer un cadre méthodologique propice à la sélection des formations pertinences au développement de l'industrie 4.0. Ce cadre méthodologique développé sur base des recommandations européennes serait un outil d'aide à la décision utile aux pouvoirs publics en vue de déterminer quelles formations sont les plus pertinentes. De plus, travailler sur base de recommandations européennes permet également de s'aligner sur les techniques en développement à travers l'Union et, ainsi, s'assurer de ne pas perdre en compétitivité sur le marché intérieur.

5.2.7. Encourager l'apparition de parcours de formations inter-opérateurs

Sur base des institutions existantes, encourager l'apparition de parcours de formation inter-opérateurs permettant aux apprenants d'améliorer progressivement leur niveau de compétence auprès de différents opérateurs et de parfaire leur formation en enchainant des modules combinables. Ces parcours de formations renforceraient la lisibilité du paysage de la formation continue wallonne.

De manière générale, il serait opportun d'avoir une vision intégrée en matière de formation 4.0 qui s'articulerait sous forme d'un modèle à triple hélice permettant de créer à la fois un mécanisme cohérent mais également de provoquer des partenariats efficaces entre des acteurs hétérogènes via des interactions pour couvrir l'ensemble des besoins et créer des projets de haute qualité.

Par conséquent, il y a du sens pratique et stratégique de baser globalement le développement des formations liées à l'industrie 4.0 sur un socle général reposant sur trois piliers formés des centres de compétence, des SCES et des Pôles de compétitivité.

En effet, l'articulation entre ces 3 types de structures permet d'améliorer la qualité, la quantité et l'efficience de formations spécifiques et transversales.

Dans ce cadre, de par leur déjà longue expérience, leur haute capacité d'ingénierie en formation continue et le professionnalisme de leurs formateurs, le rôle des centres de compétence est essentiel dans cette systémique.

De plus, par exemple, le Pôle de compétitivité Mecatech est également indispensable dans l'établissement d'une dynamique et d'une plateforme de relais entre la recherche et les entreprises ainsi que vers le secteur du développement et d'acquisition des compétences.

En outre, le réseau des SCES est la base territoriale sur chaque bassin de vie de la Wallonie. Les SCES sont également le lien entre l'enseignement supérieur et la formation professionnelle ainsi qu'entre les acteurs des écosystèmes socio-économiques locaux.

Enfin, il est essentiel d'établir ce type de gouvernance avec comme fil rouge l'idée de permettre à chacun, ouvriers et CEO en passant par les responsables de production d'acquérir des compétences diligemment et de façon continue dans un monde en changement permanent et ce, avec une attention particulière pour la promotion de l'égalité des genres en la matière.

5.2.8. Procéder à des benchmarks réguliers des écosystèmes entreprise-formation dans les pays étrangers.

Si le présent rapport s'est penché sur la situation en Wallonie, nous sommes forcés de constater qu'au-delà des frontières régionales, des études ont également été menées et ont abouti à l'éclosion d'un certain nombre d'initiatives. Procéder à des benchmarks réguliers de ces initiatives permettrait certainement de stimuler la création de dispositifs innovants ou de recalibrer certains dispositifs via le partage de bonnes pratiques.

Le tableau ci-dessous reprend déjà une série de projets qui pourraient faire l'objet de cette démarche :

Initiative	Détails du projet	Public cible	+ infos
France ***Osons l'industrie***	Projet collaboratif ayant pour objectif d'apporter des informations sur l'évolution des métiers, des qualifications et des compétences Le portail « Osons l'industrie » constitue également une source de contenus à destination des acteurs de la formation initiale et continue.	Jeunes en situation d'orientation Salariés en activité ou en reconversion professionnelle	http://www.industrie-dufutur.org/osons-lindustrie/
France ***Grande École de Numérique***	Le Label GEN fédère des formations aux métiers du numérique ouvertes à tous, sans distinction académique, économique ou sociale et qui vise à développer les talents du numérique de demain.	Projet inclusif, adressé notamment aux femmes, aux personnes peu ou pas qualifiées éloignées de l'emploi	https://www.grandeecolenumerique.fr/
Pays-Bas ***Smart Industry***	Programme de promotion et de soutien à la digitalisation de l'industrie manufacturière (comparable à Made Different et le programme « factory of the future »)	Entreprises Employeurs	https://www.smartindustry.nl/
Pays-Bas ***Fieldlab***	Les fieldlabs sont des espaces de rencontre et de partage d'expérience où les entreprises peuvent, avec des instituts de recherche, développer des solutions, les tester et les implémenter.	Entreprises manufacturières	https://www.smartindustry.nl/fieldlabs/
Allemagne ***Plattform Industrie 4.0***	La plateforme Industrie 4.0 est un réseau qui accompagne la transformation numérique de la	Partenaires sociaux, PME, Décideurs politiques	https://www.plattform-i40.de/

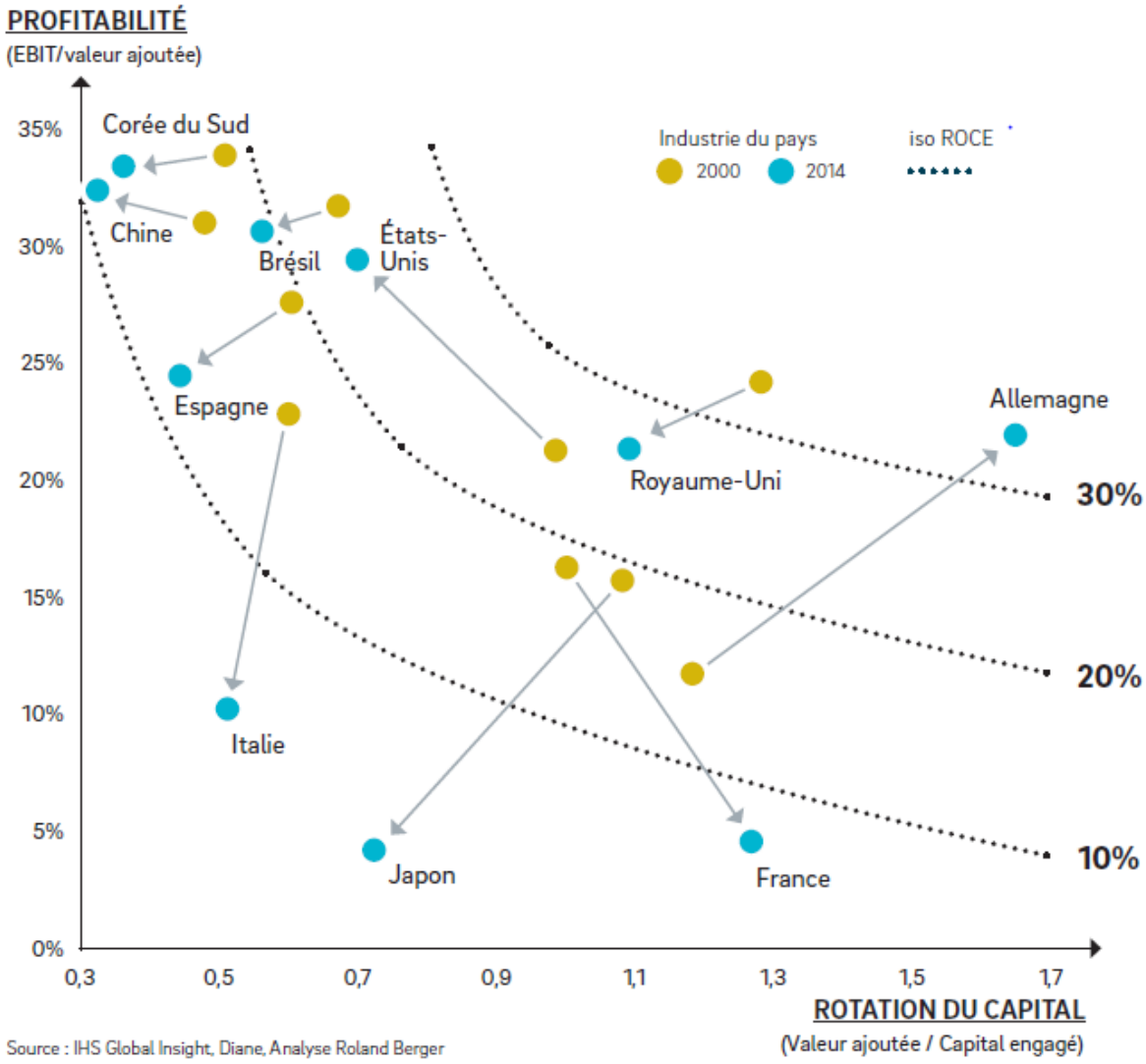
– Work, education and training	production. Le groupe de travail « Travail, éduction et formation » met en évidence les perspectives et les bonnes pratiques en matière de formation		

Par ailleurs, nous avons très souvent tendance à nous comparer à nos pays partenaires proches limitrophes lorsque nous souhaitons comparer nos économies, nos PIB, nos coûts, nos projets de recherche, etc…

Or, au niveau de l'Industrie 4.0, il est capital de suivre une série de pays leaders en matière d'avancée et de déploiement que sont évidemment l'Allemagne – inventeur du concept en 2010 à la foire de Hanovre et à présent la France avec l'initiative Industrie du Futur mais aussi, et surtout aujourd'hui, avec les USA, le Japon, la Corée du Sud et la Chine qui se met depuis quelques années en ordre de marche. Toutes ces initiatives de politiques publics étrangères ont des degrés de réussite bien différente. Le Rapport de Roland Berger consultable à l'adresse suivante est fort éclairant en la matière https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/ta_industrie_40_roland_berger.pdf

On peut s'apercevoir sur la figure ci-dessous qu'entre 2000 et 2014 dans un monde de désindustrialisation, les Etats-Unis ont augmenté leurs profits en investissant largement dans l'automatisation et la robotisation. La France, l'Espagne, L'Italie et le Japon ont insuffisamment investi dans leurs industries alors que les profits ont diminué. Seule l'Allemagne a vu ses profits augmenter en même temps que sa rotation des actifs.

Évolution du Retour sur Capital Engagé par pays
(Secteurs de l'industrie, mines et utilities, 2000-2014)



Source : IHS Global Insight, Diane, Analyse Roland Berger

Il ne serait évidemment pas possible de faire un état des lieux de l'ensemble des initiatives prises par ces pays immenses en matière de 4.0, il est cependant indispensable à notre sens pour des décideurs de politiques publiques en la matière de suivre les initiatives prises par les pays leaders (Allemagne et USA en priorité) et de s'en inspirer à notre échelle dans un travail de veille constante.

Ceci est tout-à-fait possible grâce à la digitalisation actuelle sans forcément entrainer systématiquement des voyages pour les équipes en charge de cette veille.

Des partenariats et des échanges avec nos homologues lointains via des groupes de travail digitaux sont tout-à-fait envisageables pour échanger et s'inspirer avec les experts en charge des initiatives locales, l'Awex pourrait tout-à-fait jouer un rôle de facilitateur pour développer ces groupes d'échanges connectés.

5.3. DES ENTREPRISES

5.3.1. Développer une culture de la formation en entreprise

Il faut faire la promotion de la formation auprès des patrons qui souvent ne voient pas la formation en termes d'investissement dans leurs collaborateurs, mais plus en termes de coût. Cette réalité est particulièrement vraie au sein des PME qui trop souvent ne prennent pas suffisamment en compte les plus-values qu'offre la formation des travailleurs.
Le taux de formation reste encore trop faible. En 2017, seulement 10% des entreprises, tous secteurs confondus, ont formé au moins un de leurs collaborateurs dans une matière liée au numérique.
En termes d'industrie 4.0, pan de l'économie dans lequel prédominent les PME, il faut développer une véritable culture de la formation auprès des employeurs. La formation des travailleurs et la mise à niveau de leurs compétences est une condition sine qua non au développement large de l'industrie 4.0.

5.3.2. Doper la maturité numérique des entreprises

De nombreuses études montrent que la maturité numérique des entreprises reste trop faible. C'est particulièrement le cas pour le PME qui ont du mal à négocier le virage du digital. Afin de remédier à cette situation, il serait utile de mieux sensibiliser, de former et d'inciter les dirigeants de PME aux défis du digital. De même, développer et renforcer les outils d'évaluation et d'auto-évaluation de la maturité numérique des PME sont des actions à envisager.

Le projet Made Different Digital Wallonia, qui propose aux PMEs de réaliser un diagnostic 4.0 de leur entreprise, représente à ce niveau-là une approche intéressante.

On a pu démontrer que l'Industrie 4.0 reposait sur la convergence de plusieurs technologies. Néanmoins, en Wallonie, les chiffres de Digital Wallonia démontrent l'exploitation actuelle de 3 technologies principales en milieu industriel : les robots (taux d'usage de 8%), l'additive manufacturing (taux d'usage de 7%) et l'internet des objets (6%). Des efforts d'investissement doivent encore être fournis du côté de l'intelligence artificielle, des drones et de la réalité augmentée avec, respectivement, un taux d'usage de 2%, 1% et 1%.

5.3.3. Préférer des logiques project-based axées sur la collaboration entre entreprises et institutions

De façon à favoriser la coopération entre monde de l'entreprise, monde de la recherche et monde de la formation, il est utile de promouvoir une logique project-based qui permettrait, sur des projets spécifiques, aux différents acteurs de travailler ensemble en vue de la réalisation d'un objectif commun. Cette new way of working permet aux institutions d'améliorer le transfert de connaissance et crée une émulation positive concernant les thématiques abordées.

5.3.4. Ancrer ces recommandations dans l'écosystème Wallon

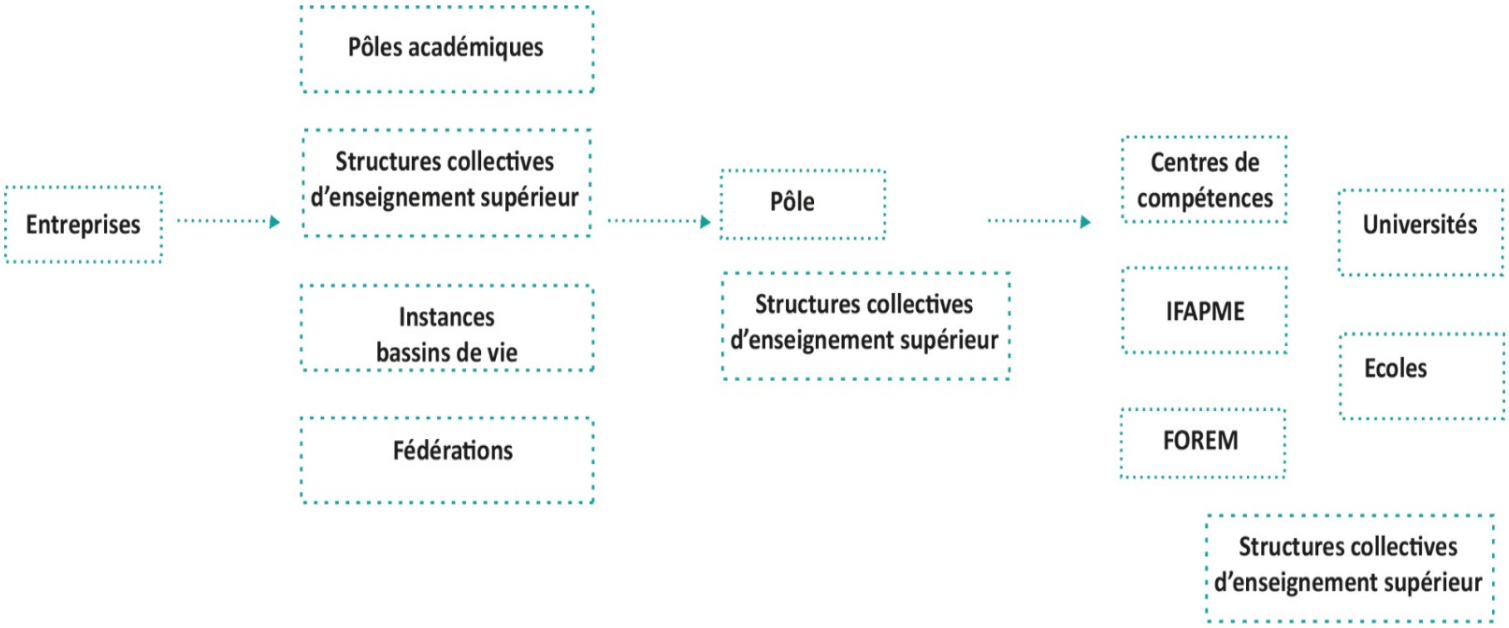
Au niveau de l'Ecosystème Wallon de l'industrie 4.0 et des enjeux en matière de nouveaux métiers, formations et compétences, il nous semble qu'une intégration des acteurs dans une logique project-Based subrégionale en mode « one stop shop » pour les entreprises, est une piste à envisager.

Des nombreux feedbacks que nous recevons de nos entreprises partenaires positifs comme négatifs, un élément ressort de manière systématique : la difficulté pour nos entreprises de s'y retrouver dans l'écosystème des différents acteurs et les référents à qui s'adresser en fonction des besoins identifiés.

De plus, aujourd'hui, le décloisonnement en cours des anciennes divisions entre formation initiale et formation continue, recherche et recherche appliquée, investissement et recherche de financement, veille, sensibilisation est également une voie qui permet de réunir les experts d'une thématique donnée autour d'un projet commun.

Différents acteurs de grande expertise sont présents dans notre écosystème pour accompagner nos entreprises vers la transition de l'industrie 4.0 – une intégration de leur action de manière concertée sur un process unique suivant un continuum logique est une solution à privilégier, la logique Made Different allait déjà largement dans ce sens, il faut poursuivre ce mouvement d'intégration aux différents aspects en ce compris évidemment la formation.

Ainsi comme décrit dans le schéma ci-dessous, il nous semble que des logiques « Project Based » réunissant Pôle de compétitivité, Acteur Industriels, Centre de recherche, Centre de compétence, Enseignement supérieur potentiellement interfacé par les SCES, incubateur d'entreprise et Invest en un même projet et pouvant rapidement répondre de manière agile et en mode SPOC (single point of contact)/one stop shop aux entreprises locales en fonction de leur besoin est une logique à privilégier, la formation étant vue ici comme une des réponses parmi les différents besoins de nos entreprises à un moment donné.



Collecte des besoins	Lancement et sélection de nouveaux projets	Création des formations

Figure: Approche globale de l'écosystème wallon

6. BIBLIOGRAPHIE/RÉFÉRENCES

Upskills Wallonia – rapport de mission, BStorm, Janvier 2020

Analyse des besoins de formation en industrie 4.0, Jobs@Skills, 2018

Métiers d'avenir et compétences pour le futur, Analyse transversale des rapports d'analyse prospective des métiers et compétences, le Forem, Janvier 2020

Conférence de presse Essenscia, Chiffres clés 2019 & sortie de la crise du coronavirus, 21 avril 2020

Curriculum Guidelines for Key Enabling Technologies (KETs) and Advanced Manufacturing Technologies (AMT), PwC, Janvier 2019

Baromètre Citoyens 2019, Équipements, usages et compétences numériques des citoyens wallons, digitalwallonia.be/citoyens2019

La digitalisation et le marché du travail belge, Shaping the future of work, Agoria en collaboration avec le VDAB, le Forem et Actiris (menée par Roland Berger à la demande d'Agoria), 2018

Baromètre 2018 de maturité numérique des entreprises wallonnes, digitalwallonia.be/entreprises2018

Compétences pour le futur – Partie 1, Synthèse transversale des rapports d'analyse de besoins en formation par domaine d'activités stratégiques en Wallonie, Le Forem, Service de veille, analyse et prospective du marché de l'emploi, 2017

Compétences pour le futur – Partie 2, Compilation des rapports détaillés de travail des tables rondes d'analyse des besoins de formation, Le Forem, Service de veille, analyse et prospective du marché de l'emploi, 2017

Industry 4.0: Building the digital enterprise, 2016 Global Industry 4.0 Survey, PwC, 2016

Regards sur l'économie wallonne, Économie par le numérique, Roland Berger Strategy Consultants/SOGEPA, 2015

Skills for Industry, curriculum guidelines 4.0, European Commission, 2020