



La digitalisation de l'économie wallonne : une lecture prospective et stratégique

Albessart C.
Calay V.
Guyot J.L.
Marfouk A.
Verschueren F.

Résumé

En réponse à la demande du Cabinet du Ministre-Président, l'IWEPS a réalisé l'analyse des tensions et des enjeux afférents au processus de digitalisation et de robotisation de l'économie wallonne, principalement au regard de l'emploi, de manière à identifier des axes de politique publique adéquats.

Cette analyse s'est basée sur une démarche originale proposant une analyse quantitative (traitement de bases de données et simulations) et qualitative (examen de la littérature et avis d'experts) de la problématique de la digitalisation et des transformations qu'elle engendre (1) au niveau de l'emploi et (2) dans une perspective sectorielle.

La littérature indique que l'emploi a connu, au cours de l'histoire industrielle, de profondes mutations, tant quantitatives (en termes de volume) que qualitatives (en termes de contenu et de structure), notamment sous la poussée des (r)évolutions technologiques et des changements de l'organisation du travail qui y sont associés. De manière globale, la relation entre l'évolution du volume de l'emploi, d'une part, et l'adoption de nouvelles technologies, d'autre part, s'avère positive. Néanmoins, la nature et la profondeur des progrès technologiques actuels, associés au ralentissement récent de la productivité, amène à questionner ce caractère positif et à s'interroger sur les modalités d'adaptation du système socio-économique face à ces progrès.

Répondre à cette question suppose de dépasser une lecture des transformations technologiques uniquement en termes de processus de destruction d'emplois.

Il est nécessaire de considérer également les créations d'emplois. De fait, les « innovations de procédé », qui sont associées à des gains de productivité pouvant, dans un premier temps, jouer défavorablement sur l'emploi, peuvent aussi influencer, dans un deuxième temps, positivement le développement de l'activité par des gains de parts de marché et avoir des conséquences bénéfiques sur l'emploi. Par ailleurs, des « innovations de produit » peuvent aussi émerger, avec des conséquences potentiellement favorables pour l'emploi. Le recours aux nouvelles technologies requiert de nouveaux types d'emplois et induit le développement de nouveaux marchés afférents à ces technologies. Enfin, la digitalisation du travail peut se traduire autrement que par la substitution pure et simple du capital humain par la machine et par la destruction d'emplois. Fréquemment, elle se traduit plutôt par des processus de reconfiguration du contenu des postes, avec l'incorporation de nouvelles tâches et la disparition d'anciennes au sein des métiers.

Ces différents mécanismes rendent le scénario d'une extinction d'emplois massive peu plausible. Les avancées technologiques continueront toutefois à favoriser plutôt l'emploi qualifié et très qualifié, et les emplois menacés seront des métiers requérant peu ou pas de qualification et peu chargés en compétences.

Nos résultats empiriques originaux indiquent, par ailleurs, que :

- la Wallonie apparaît sous-spécialisée dans le secteur du numérique au niveau du nombre d'entreprises : le poids que pèse notre région dans le secteur du numérique belge est inférieur au poids qu'elle pèse dans l'ensemble de l'économie belge. La part de l'emploi national du secteur du numérique attribué à la Wallonie est très faible, comparativement aux deux autres régions ;
- le secteur du numérique wallon se caractérise par un certain dynamisme au regard du poids des plus jeunes entreprises, mais les entreprises davantage naissantes sont sous-représentées. Cette situation peut s'interpréter comme étant l'indicateur d'un faible niveau de renouvellement des entreprises du secteur dans notre région ;
- le numérique wallon est surtout constitué de petites structures et les entreprises de plus grande taille ne sont pas suffisamment nombreuses pour améliorer le positionnement de la région dans ce créneau de l'économie. Dès lors, la part de l'emploi belge du numérique localisé en Wallonie est très faible, comparativement aux deux autres régions, même si elle tend à augmenter ces dernières années ;
- pour ce qui est de l'impact potentiel de la digitalisation sur l'emploi régional, notre exercice d'estimation quantitative indique que près de la moitié de l'emploi wallon existant serait menacé par la substitution d'ici une à deux décennies, ce qui correspond à quelque 564.000 emplois. Il s'agit là d'une estimation maximaliste à relativiser à la lumière de la littérature et d'autres estimations calculées par l'IWEPS ;

- certains métiers sont particulièrement exposés à cette menace : les employés de type administratif et le personnel des services directs aux particuliers, ainsi que les commerçants et les vendeurs. Ils représentent près de quatre emplois menacés sur dix mais, surtout, concernent une majorité de femmes. Les métiers qualifiés de l'industrie et de l'artisanat, et les professions élémentaires, sont également vulnérables ;
- sur le plan sectoriel, trois secteurs de l'économie wallonne risquent d'être particulièrement affectés par la digitalisation au regard de leur composition plus riche en métiers vulnérables. Il s'agit du commerce et de la réparation d'automobiles et de motocycles, de l'industrie manufacturière et de l'administration publique ;
- le secteur de la santé humaine et de l'action sociale n'est pas à l'abri de la menace de substitution au vu de son poids important dans l'économie régionale. Il regroupe toutefois un volume non négligeable d'emplois liés à des métiers bien moins exposés à une automatisation des tâches, comme les professions intellectuelles et scientifiques ;
- ces résultats restent toutefois partiels et incomplets car ils se rapportent à une évaluation brute des effets sur l'emploi basée sur l'éventualité statistique d'une substitution d'emplois existants par des machines, sans considérer le potentiel de création d'emplois nouveaux que générerait, directement ou indirectement, la révolution digitale. Il est, en outre, difficile de déterminer comment ces tendances se manifesteront à l'avenir car d'autres évolutions lourdes ont lieu concomitamment ;
- les entretiens menés auprès d'acteurs-ressources wallons issus de l'administration et des secteurs économiques entérinent le fort contraste entre les grandes entreprises et les PME. Les premières se positionnent sur des marchés très ouverts et fortement internationalisés, où les contraintes de compétitivité sont très présentes et où les gains de productivité issus des technologies digitales font l'objet d'investissements importants. Les PME sont, par contre, confrontées, d'une part, à des réalités très différentes, également tributaires des qualités intrinsèques à leur marché et, d'autre part, à leur capacité d'investissement dans la transition digitale.

A la lumière de ces résultats, sept axes d'action ont été identifiés :

- adopter et renforcer les compétences par l'enseignement et la formation ;
- soutenir à la fois l'offre et la demande de services et produits digitaux ;
- prévenir les inégalités socio-économiques portées par la digitalisation, notamment en repensant la fiscalité ;
- adapter les cadres normatifs en matière de travail et les modalités d'élaboration de ceux-ci ;
- enrichir le rôle des opérateurs publics afin de permettre plus d'innovations non seulement au sein de l'administration mais aussi à l'extérieur ;
- incorporer fortement la dimension territoriale dans la politique d'adaptation au digital ;
- appuyer cette politique à la politique en matière de transition énergétique.

La mise en œuvre de ces axes doit intégrer un des enseignements majeurs de l'analyse. Celle-ci a en effet démontré que les dynamiques observées, ainsi que leurs implications, varient en nature et en intensité selon les secteurs d'activité. L'élaboration et la réalisation de politiques publiques dans le domaine de la digitalisation, et plus particulièrement en matière d'emplois concernés par celle-ci, suppose la prise en compte de cette diversité et le développement d'une réflexion à plusieurs niveaux d'action, du plus large au plus spécifique.

Cette différenciation des logiques à l'œuvre dans les divers espaces d'activité n'est, par ailleurs, pas étrangère à l'une des conséquences de la digitalisation, à savoir la recomposition des structures organisationnelles, dans le sens d'une décentralisation et d'une dispersion des lieux de décision, de conception, de production et d'échange. Le passage d'un modèle centralisé et hiérarchisé à un modèle réticulaire multinodal, caractéristique de l'évolution de nos systèmes socio-économiques actuels, est facilité et amplifié par les avancées de la digitalisation. Cette tendance lourde nécessite, elle aussi, d'être prise en compte pour la conception et l'application de politiques pertinentes et efficaces. L'action publique demande, à ce niveau, une adaptation à cette transformation profonde.

Table des matières

Résumé	2
1. Introduction	7
2. Méthodologie	9
3. Champ d'analyse	10
3.1. Digitalisation, numérisation, robotisation et innovation technologique : de quoi parle-t-on ?.....	10
3.2. Un champ d'analyse à délimiter.....	13
3.2.1. Une délimitation fondamentale : la prévalence des enjeux liés au travail.....	14
3.2.2. Une préoccupation structurante : l'intégration de la dimension sectorielle	14
4. Quelques repères	15
4.1. Les apports de la littérature	15
4.1.1. Une évolution disruptive ?	15
4.1.2. Une destruction créatrice ?.....	16
4.2. Quelques observations empiriques	17
4.2.1. Des évaluations alarmistes.....	18
4.2.2. Une critique de l'approche alarmiste et des évaluations plus modérées	21
4.3. Premiers enseignements.....	24
5. La digitalisation en Wallonie : situation et évolution.....	25
5.1. Situation et évolution du secteur en Wallonie : un examen statistique	25
5.1.1. Les bases de données pertinentes et disponibles	26
5.1.2. Le secteur du numérique dans les régions.....	26
5.1.3. Les employeurs du numérique dans les régions	31
5.1.4. L'évolution du numérique dans les régions.....	33
5.1.5. En bref	38
5.2. Quels impacts quantitatifs pour l'emploi wallon ?	39
5.2.1. Rappel de la méthodologie	39
5.2.2. La répartition de la menace par classe de fonction en Belgique	41
5.2.3. L'emploi wallon menacé selon les classes de fonction	42
5.2.4. L'emploi wallon menacé selon les secteurs d'activité.....	43
5.2.5. L'emploi wallon menacé selon les groupes de risque.....	45
5.2.6. En Bref.....	48
5.3. Consolidation des résultats au niveau sectoriel.....	49
5.4. La digitalisation en Wallonie : une première identification des tensions et des enjeux transversaux pour l'emploi	53
6. Une révolution de la productivité ?.....	55

6.1.	Enjeux.....	55
6.2.	Tensions.....	55
6.3.	Evolutions possibles.....	56
6.3.1.	Le secteur public.....	56
6.3.2.	Le secteur énergétique.....	57
6.3.3.	L'industrie manufacturière.....	58
6.3.4.	Les transports et la logistique.....	59
6.3.5.	Le commerce.....	59
6.3.6.	Les services.....	60
6.3.7.	La construction.....	61
7.	Pour l'emploi, une destruction créatrice ?.....	63
7.1.	Enjeux.....	63
7.2.	Tensions.....	64
7.3.	Evolutions possibles.....	66
7.3.1.	Le secteur public.....	66
7.3.2.	Le secteur énergétique.....	67
7.3.3.	L'industrie manufacturière.....	68
7.3.4.	Les transports et la logistique.....	69
7.3.5.	Le commerce.....	70
7.3.6.	Les services.....	70
7.3.7.	La construction.....	70
8.	Quelle(s) digitalisation(s) pour l'économie wallonne ?.....	71
8.1.	Enjeux.....	71
8.2.	Tensions.....	71
8.3.	Evolutions possibles.....	71
8.3.1.	Le secteur public.....	72
8.3.2.	Le secteur énergétique.....	72
8.3.3.	L'industrie manufacturière.....	72
8.3.4.	Les transports et la logistique.....	73
8.3.5.	Le commerce.....	73
8.3.6.	Les services.....	74
8.3.7.	La construction.....	74
9.	Peut-on faire de la digitalisation un projet ?.....	75
9.1.	Le secteur public.....	75
9.2.	Le secteur énergétique.....	76
9.3.	L'industrie manufacturière.....	77

10. Conclusions	79
11. Recommandations.....	82
Axe 1. L'enseignement et la formation.....	82
Axe 2. L'offre et la demande : deux composantes à considérer.....	83
Axe 3. La digitalisation : vecteur d'inégalités.....	84
Axe 4. La régulation et ses modalités	85
Axe 5. Le rôle des opérateurs publics	85
Axe 6. Le territoire.....	86
Axe 7. L'énergie	87
Bibliographie.....	89
Annexes	93
Annexe 1. Guide d'entretien pour les échanges avec les personnes-ressources.....	93
Annexes 2. Nomenclatures	94
Annexes 3. Statistiques.....	96
Annexe 4. Liste des experts interviewés.....	98

1. Introduction

Fin octobre 2016, le Cabinet du Ministre-Président a chargé l'WEPS de réaliser une analyse destinée à mieux appréhender, pour la Wallonie, les tensions et les enjeux afférents au processus de digitalisation et de robotisation de l'économie, de manière à formuler des pistes concrètes d'action face aux éléments identifiés. La réalisation de cet objectif suppose, notamment, l'examen de l'importance du processus et, plus spécifiquement, des conséquences qu'il pourrait entraîner à moyen terme sur la structure de l'emploi wallon.

Cette demande s'inscrit dans le déploiement de la stratégie numérique wallonne. Cette stratégie est détaillée dans le rapport « Digital Wallonia, proposition pour un Plan du Numérique »¹ rédigé par le Conseil du Numérique et publié en septembre 2015. Ce document décrit les défis majeurs du numérique pour la Wallonie, identifie les pratiques internationales les plus pertinentes et dégage les mécanismes vertueux à mettre en place pour stimuler le numérique dans notre région et faire de celle-ci un acteur majeur de la révolution numérique. Il fixe le cadre dans lequel s'inscriront toutes les actions du Gouvernement wallon en la matière. Il est le fruit d'une concertation de l'ensemble des acteurs mobilisés dans le cadre des travaux menés en 2015 durant les Assises du Numérique².

Au terme de cette concertation, cinq thématiques prioritaires ont été retenues, formant le socle de la stratégie numérique wallonne :

- *le secteur numérique* : développer les usages numériques de la Wallonie implique un secteur technologique fort et une recherche pointue, susceptibles de capter et maintenir la valeur de la transformation numérique sur le territoire ;
- *l'économie par le numérique* : le redéploiement de l'économie wallonne passe par une augmentation forte et rapide de l'intensité numérique des entreprises, indispensable pour l'émergence d'une industrie 4.0 et le développement du commerce connecté ;
- *les administrations publiques* : le numérique permet d'envisager une génération nouvelle de services publics, ouverts et transparents, à la fois exemples de vecteurs de la transformation numérique pour les citoyens et autres secteurs de la société ;
- *le territoire* : il doit être envisagé comme un véritable facteur de compétitivité ; connecté au très haut débit et intelligent, le territoire offre un accès illimité aux usages numériques et agit comme catalyseur du développement industriel et économique ;
- *les compétences et emplois* : les citoyens sont la première richesse d'un territoire ; les wallons doivent devenir les acteurs de la transformation numérique par l'acquisition des compétences technologiques et l'adoption des comportements entrepreneuriaux indispensables pour le développement économique et social.

Des objectifs stratégiques et des axes prioritaires ont été identifiés dans chacune de ces thématiques, amenant la proposition de mesures spécifiques pour alimenter le cinquième axe du Plan Marshall 4.0 « Soutenir l'innovation numérique ».

Les différentes analyses réalisées dans le cadre du Conseil du Numérique ont abouti à une description objective, quantifiée et indépendante de l'intensité numérique de la Wallonie. Cinq constats principaux ont été tirés de ce diagnostic :

- le poids du secteur du numérique dans l'économie reste insuffisant en Wallonie. Il se concentre sur les activités de services et de conseil, fortement liées au commerce et à

¹ Voir Conseil du Numérique (2015), mais aussi la note Gouvernement Wallon (2015).

² Parmi les documents de travail distribués lors de ces Assises du Numérique, citons Sogepa (2015a) et Sogepa (2015b).

l'industrie et très exposées à la concurrence. La Wallonie manque d'entreprises numériques de grande taille ;

- les entreprises wallonnes sont en retard au niveau de l'adoption et de l'usage des technologies numériques, ce qui handicape leur compétitivité et freine le recours aux services offerts par les acteurs du numérique ;
- les formalités administratives restent un frein majeur pour les entrepreneurs ; il est indispensable de simplifier et d'accélérer les interactions entre les entreprises, les citoyens et les services publics en privilégiant les échanges numériques ;
- les connexions fixes actuelles ne seront pas suffisantes face à la profonde évolution des modes de consommation en ligne des entreprises et des citoyens, et à la révolution des objets connectés. La situation pose également question en ce qui concerne les connexions mobiles ;
- le défi numérique est aussi humain, et il est indispensable de promouvoir les métiers du numérique auprès des jeunes et des personnes en phase de réorientation professionnelle, et d'accompagner la transformation des métiers traditionnels par le numérique.

L'objet du présent rapport n'est pas l'opérationnalisation de la stratégie numérique wallonne. En effet, ce n'était pas le mandat qui nous était confié. Notre propos se focalise sur un état des lieux général du processus de digitalisation de l'économie wallonne et sur l'identification des tensions et des enjeux liés à celui-ci, principalement sur le plan de l'emploi. *In fine*, il s'agit de mettre en évidence les éléments à intégrer pour définir une politique wallonne face aux défis du processus de digitalisation et de robotisation de l'économie. Néanmoins, les résultats qui y sont présentés se placent, en quelque sorte, dans le prolongement du diagnostic réalisé par le Conseil du Numérique, sans toutefois en constituer une réactualisation. L'originalité du présent rapport est de proposer une analyse tant quantitative que qualitative de la problématique spécifique de la digitalisation et des transformations qu'elle engendre au niveau de l'emploi et dans une perspective sectorielle.

Ce rapport se structure en 11 sections. Après l'introduction, la deuxième section est consacrée à la présentation de la méthodologie adoptée pour la réalisation de la recherche. Elle considère, notamment, les outils utilisés et les matériaux employés pour mener celle-ci à bien.

Dans la troisième section, nous nous penchons sur l'objet d'investigation et sa délimitation. Ce faisant, nous sommes amenés à clarifier plusieurs notions et à expliciter les angles d'attaque que nous avons privilégiés.

La section suivante, intitulée « Quelques repères », présente les balises qui ont guidé notre réflexion et les informations déjà disponibles qui ont nourri celle-ci. Dans un premier temps, cette section du rapport aborde des contenus à caractère théorique. Dans un second temps, elle considère des éléments de cadrage plus empiriques.

Dans la cinquième section, nous examinons la situation de la Wallonie du point de vue de la digitalisation. Pour ce faire, nous procéderons en trois étapes : un examen de la situation et de l'évolution du secteur dans notre région au cours des dernières années sur la base des statistiques pertinentes et disponibles, une tentative d'estimation des impacts potentiels sur l'emploi wallon grâce à un modèle de simulation et, pour terminer, la mise en évidence de certaines tendances sectorielles à partir de l'intégration des résultats de ces estimations et de certains enseignements issus d'entretiens menés auprès des acteurs-ressources. Cette section se termine par une première identification des tensions et des enjeux transversaux pour l'emploi dans notre région.

Les sections 6 à 9 abordent tour à tour une question cruciale posée par le processus de digitalisation en la considérant, notamment, du point de vue de différents secteurs d'activité. Pour chaque thématique, nous considérons les tensions et les enjeux observables ainsi que les évolutions possibles et des réponses envisageables.

La dixième section met en exergue les enseignements principaux issus de nos analyses tandis que la dernière section synthétise les recommandations proposées à la lumière de celle-ci. Le rapport se termine par une liste des références bibliographiques exploitées et par les annexes.

2. Méthodologie

En vue de réaliser la mission assignée, nous avons déployé une méthodologie hybride permettant différentes perspectives de lecture du phénomène sous analyse et intégrant le recours à une pluralité d'outils. Ce faisant, nous nous inscrivons dans le respect de la démarche prospective, qui privilégie les approches multidisciplinaires et une conception de la réalité en termes de complexité.

Notre travail s'est ainsi développé autour de quatre axes complémentaires. Ces axes ne doivent pas se concevoir comme des parallèles : ils se sont enrichis les uns les l'autres et ont été développés en interaction.

Le premier de ces axes a consisté en un examen critique de la littérature sur la thématique de la digitalisation et des sujets connexes : numérisation, robotisation, automatisation, révolution digitale, rupture technologique, etc. Cette exploration de la littérature nous a permis une première identification des phénomènes, des processus et des enjeux auxquels nous devons être attentifs. Elle nous a donc également fourni des éléments précieux pour alimenter les autres axes de la recherche. Elle a été poursuivie de front avec la concrétisation de ceux-ci, en fonction des besoins émergeant lors de celle-ci.

La mise en œuvre du deuxième de ces axes était motivée par la nécessité de compléter les résultats de l'analyse bibliographique par une tentative d'estimation du développement du secteur digital en Wallonie. Pour ce faire, une autre voie méthodologique a été empruntée et c'est dans le traitement statistique des bases de données administratives à notre disposition que des éléments complémentaires et originaux ont été mis en lumière. Comme nous le verrons, ces éléments ne permettent certes pas d'établir un diagnostic ou un bilan complet de la situation économique wallonne en matière de digitalisation mais ils y contribuent fortement et ouvrent des pistes de réflexions intéressantes.

Alors que, dans les deux premiers axes, nous nous sommes focalisés sur le passé et le présent, dans les deux derniers, nous avons porté notre attention sur l'avenir.

De fait, le troisième axe a vu le développement d'une tentative originale d'estimation quantitative des impacts de la digitalisation sur l'emploi wallon. Cette tentative s'est nourrie des apports accumulés lors du développement des axes un et deux. Sur les plans épistémologique et méthodologique, elle s'inscrit dans la tradition des approches prévisionnelles développée en économie : elle procède par simulations statistiques sur la base de l'application critique d'un modèle identifié lors de l'exploration de la littérature.

Le dernier axe de recherche, quant à lui, répond à notre souci d'intégrer à la réflexion une lecture plus compréhensive et plus encadrée des tensions et des enjeux futurs liés au processus de la digitalisation de l'économie wallonne. Il s'appuie sur la récolte et l'examen des avis de près d'une trentaine d'acteurs et d'experts pertinents et concernés par ce processus. Ces avis ont été collationnés lors d'entretiens individuels. Le guide utilisé pour structurer ces entretiens est fourni en annexe, de même que la liste des personnes rencontrées.

L'objectif poursuivi par cet axe de travail, outre une meilleure perception des tensions et des enjeux, était de compléter l'identification des tendances futures possibles et, surtout, sur la base des informations récoltées, l'élaboration de pistes d'action et la formulation de recommandations permettant aux instances

gouvernantes de préparer au mieux notre région aux défis posés par la digitalisation. Pour ce faire, nous avons choisi de présenter nos résultats sous la forme d'une série de fiches portant chacune sur les tendances les plus saillantes, chaque fiche se structurant autour des mêmes points : les enjeux, les tensions, les évolutions possibles et les réponses à apporter.

L'élaboration de ces quatre axes n'a pas été séquentielle : elle a résulté d'une dynamique itérative. Dès lors, plutôt que de structurer le rapport sur leur base, nous avons choisi une structure articulée autour des différents résultats obtenus. Avant de présenter ceux-ci, il convient de baliser notre champ d'investigation. C'est l'objet de la première section.

3. Champ d'analyse

3.1. Digitalisation, numérisation, robotisation et innovation technologique : de quoi parle-t-on ?

La « digitalisation de l'économie » est un phénomène complexe et doté d'une historicité particulière. Il est complexe car il concerne un vaste champ de processus, d'évolutions, de transformations des infrastructures techniques qui soutiennent les activités économiques et le fonctionnement des organisations. Il est complexe car il revêt également un caractère idéologique et, parce qu'actuellement, les indicateurs statistiques manquent cruellement pour le quantifier correctement. Analyser la digitalisation de l'économie suppose donc à la fois une extrême prudence dans les constats qui sont portés mais également beaucoup de créativité pour développer des outils et des perspectives d'analyses qui permettent de soutenir efficacement et objectivement les décisions publiques qui peuvent être portées en la matière.

Ainsi, la première difficulté de l'analyse de la « digitalisation de l'économie » consiste à définir le champ recouvert par ce phénomène. Il mêle aujourd'hui différentes réalités qui touchent très diversement les secteurs d'activité de l'économie ainsi que l'action publique sur laquelle ils s'appuient pour se développer. Ces réalités de la digitalisation partagent néanmoins un caractère commun : la transversalité. De fait, elle traverse aujourd'hui toutes les sphères d'activités humaines du domestique, aux affaires publiques en passant par l'ensemble du tissu productif, du secteur primaire au secteur tertiaire. Cette transversalité du digital s'est affirmée au cours des cinq dernières années à un point tel qu'elle génère aujourd'hui une transformation importante de la structure de l'économie à tous les niveaux de la chaîne de valeur des biens autant que des services. En effet, la digitalisation touche aujourd'hui toutes les étapes du cycle de vie des biens et des services, de la recherche et développement à la consommation en passant par la conception, la fabrication, la vente, la livraison, la consommation et le recyclage et/ou l'amélioration. Cependant, ces transformations n'affectent pas tous les secteurs d'activité de la même façon. Même si le taux de pénétration des outils digitaux dans les entreprises est important³, les capacités des entreprises à exploiter pleinement ces outils dans l'ensemble de la chaîne de valeur varient fortement d'un secteur à l'autre mais aussi d'un type d'entreprise à l'autre, le tissu PME ne réagissant pas, pour des raisons sur lesquelles nous reviendrons, de façon homogène ni de manière identique à la grande industrie. La transition digitale est étroitement liée aux capacités d'investissement des entreprises dans l'augmentation

³ Le baromètre 2016 de l'Agence du Numérique indique que l'infrastructure des entreprises wallonne bénéficie en grande majorité d'outils digitaux pour leur fonctionnement quotidien. Voir Agence du Numérique (2017) *Baromètre 2016 de maturité numérique des entreprises wallonnes*

de leur productivité et de leur compétitivité. De telles capacités demeurent tributaires de facteurs économiques et financiers mais aussi des spécificités métiers et organisationnelles des secteurs d'activité.

Pour bien comprendre les transformations auxquelles nous faisons face aujourd'hui, il faut les envisager à l'aune de la double révolution technologique connue au cours des quinze dernières années. Cette révolution a débuté avec la diffusion à très large échelle de l'accès à internet. Cette diffusion a permis l'essor d'un nouvel espace d'échange de biens et de services concrétisé en particulier par les plateformes d'e-commerce et par les plateformes de fourniture de services. L'internet permet une optimisation inédite de la rencontre de l'offre et de la demande. Ces nouvelles activités virtuelles, par les données qu'elles produisent, ont également généré l'apparition de nouvelles formes de marketing fondées sur l'activité des internautes et, plus largement, l'essor d'une économie de l'information à l'origine de nouveaux produits et de nouveaux services au sein desquels les GAFAM (Google, Amazon, Facebook, Apple, Microsoft) ont acquis aujourd'hui un quasi-monopole à l'échelle mondiale. Cette économie de la donnée client a structuré l'essor de nouveaux modèles d'affaires fondés sur les préférences individuelles et stabilisés dans une activité marchande centrée « sur l'orientation client ». Une telle dynamique est apte à produire une prolifération de nouveaux produits et de nouveaux services comme en témoigne, par exemple, l'explosion du marché des « applis » pour les smartphones et les tablettes qui touchent à une panoplie de « besoins » extrêmement variés et spécifiques. Ces développements technologiques ont modifié la place du consommateur dans l'économie. Celui-ci n'apparaît plus comme le destinataire final d'un produit ou d'un service calibré à partir de contraintes et d'évolutions techniques, mais comme un acteur participant à la chaîne de valeur du produit ou du service et y intervenant, par l'intermédiaire des connections permises par le web, aux différents stades par différents processus de valorisation des données qu'il produit ou par sa participation directe à la chaîne de valeur par différents procédés. Cette évolution fait glisser le monde de l'industrie d'une logique de production à une logique de service qui se traduit notamment dans l'essor de « l'économie de la fonctionnalité », dont on trouve un exemple chez Michelin. L'entreprise a en effet choisi d'opter pour un service de vente de kilomètres parcourus garantis par le pneu et incluant également tous les services afférents permettant l'optimisation économique de ce service. Elle a ainsi réformé son modèle d'affaire industriel traditionnel, qui consiste à vendre des biens produits en grande quantité et au plus faible coût pour, dans un environnement marqué par l'essor de la concurrence asiatique, se rapprocher de son client, être davantage en relation avec lui, le fidéliser et lui livrer un service intégral de roulage auquel il s'abonne.

La virtualisation de l'activité économique se prolonge aujourd'hui dans l'environnement matériel avec l'apparition et l'essor des objets connectés par l'intermédiaire du web, et qualifiés d'« intelligents » car ils sont aptes à produire par eux-mêmes de l'information, voire à structurer cette information en données par l'apparition de microcalculateurs présents dans les objets mêmes. Cette dynamique est occupée à se développer à une très large échelle grâce à l'essor de l'industrie des capteurs rendu possible par le développement des nanotechnologies et la chute des coûts de la production du *hardware*. Michelin propose ainsi un pneu intelligent apte à gérer lui-même sa propre usure et à envoyer une requête pour être réparé et/ou remplacé : l'entreprise offre par ce biais un service de maintenance aux entreprises de transport qui leur permet de réduire substantiellement leur coût, un tiers des pannes étant causées par des défaillances pneumatiques.

L'apparition des objets connectés et intelligents révolutionne le monde du marché des données, le *big data*, car l'économie matérielle peut aujourd'hui être liée directement à l'économie virtuelle construite sur internet. C'est ainsi que l'on parle maintenant de l'internet des objets (*internet of Things* ou IoT) comme une transformation technologique majeure des cinq dernières années. Cette transformation bouleverse le mode de fonctionnement de l'économie réelle car elle dote les objets d'une intelligence et d'interconnexions. Celles-ci suppléent, à bien des égards, à de nombreuses activités humaines associées à la gestion du fonctionnement et du déplacement de tels objets. Cette intelligence des objets connectés offre également un potentiel énorme pour le développement de nouvelles orientations dans

l'activité économique. Les objets actifs dans le fonctionnement de l'économie des industries à l'univers domestique deviennent, de la sorte, producteurs de données ce qui génère également une nouvelle dynamique économique et de nouvelles formes d'ajustements dans les rapports entre l'offre et la demande. Cette dynamique est notamment présente dans le secteur de l'énergie sur lequel nous reviendrons.

Un tel contexte sociotechnique suppose d'importants impacts sur la manière dont s'agence l'économie. En effet, le couplage de l'internet aux capteurs et à l'intelligence artificielle permet l'apparition d'une nouvelle génération de robots aptes à réaliser des opérations de plus en plus proches de celles opérées par les humains en raison de capacités de calcul et, donc, de jugement, jusque-là inédite. Les robots de dernière génération peuvent ainsi effectuer des tâches de manutention de plus en plus complexes et même réagir à des transformations inattendues de l'environnement. En outre, l'automatisation de tâches de différentes natures, en particulier les activités de calcul nécessaires au traitement de données de plus en plus nombreuses et variées, peut aujourd'hui accompagner l'activité humaine et simplifier de nombreuses activités jusqu'alors agencées par des procédures et des techniques de calcul partiellement, voire pas du tout, automatisées. Enfin, l'organisation des activités économiques bénéficie aujourd'hui d'un foisonnement de données produites via l'internet ainsi qu'un accès de plus en plus large à de grandes quantités d'informations qui permettent d'importants gains de productivité en raison d'un calibrage de plus en plus serré et d'une optimisation des activités et des processus de plus en plus efficace et efficiente. Ainsi, les données existantes sont-elles dématérialisées et numérisées pour faire entrer les activités économiques dans un espace digital organisé autour des technologies informatiques qui associent des capacités de calcul permettant d'agencer un flot croissant de données et de relier une activité localisée au marché global, le taux de connexion des entreprises à internet avoisinant actuellement les 100% pour la quasi-totalité des pays de l'OCDE⁴.

Cette hyperconnectivité des entreprises génère de nouveaux modes de fonctionnement issus de la rapidité accrue de la circulation de l'information et du traitement de celle-ci. Dans ce contexte, la recherche de compétitivité se construit à de nouvelles échelles et prend une nouvelle ampleur. Dans cette économie digitale, se différencier par la capacité d'innovation devient, pour les entreprises, un levier fondamental à actionner pour conserver une place sur leur marché. L'innovation est devenue aujourd'hui le nouveau paradigme de la gestion des entreprises, un paradigme allant jusqu'à la transformation de leur modèle d'affaire. Il se fonde sur des capacités d'évolution rapide et « agile » qui s'agencent sur des structures organisationnelles d'un nouveau genre tel, par exemple, celui de la « start-up », structure très horizontale caractérisée par une grande capacité à se positionner en adéquation avec des besoins et demandes latents, mais aussi à réagir très vite aux transformations d'un environnement informationnel en constante évolution et en perpétuelle production et expansion. Cette dynamique suppose à la fois une grande créativité, de grandes facultés d'adaptation, une très forte réactivité et surtout de fortes capacités d'anticipation des évolutions des marchés. Ces évolutions sont rencontrées à la fois par l'essor de l'intelligence artificielle développée sur le traitement algorithmique et la modélisation des *big data*, et par le renouveau des démarches de prospective au sein des organisations. Cette gestion de l'information s'accommode évidemment très difficilement d'environnements organisationnels où la circulation de l'information est structurée par des logiques hiérarchiques et bureaucratiques, et où les processus décisionnels sont lents et fondés sur l'invariabilité et la stabilité de l'environnement dans lequel évolue l'activité.

Dans ce contexte de transformations structurelles de l'économie qui impactent l'organisation des appareils de production, les chaînes de valeur, les modèles d'affaires, les manières de traiter l'information et de prendre des décisions, les activités de travail connaissent et connaîtront dans les prochaines années de fortes évolutions. Les transformations du contexte définissant la compétitivité des entreprises et l'augmentation de la productivité que permet la digitalisation supposent à la fois une transformation voire

⁴ OECD Digital Economy Outlook 2015 [<http://www.oecd.org/sti/oecd-digital-economy-outlook-2015-9789264232440-en.htm>].

une disparition de certains métiers peu qualifiés et aisément automatisables, de nouvelles formes de rapport au travail (autoentrepreneuriat, réduction du temps de travail, flexsécurité, *slasheurs*,...) et aux revenus (*crowdfunding*, allocation universelle,...). Ces mutations supposent également l'apparition de nouveaux métiers issus de l'évolution des tâches et activités mais aussi l'adaptation des métiers existants, qui requièrent de nouvelles qualifications et compétences, tant techniques qu'humaines. Elles génèrent également de nouvelles dynamiques économiques, de nouveaux potentiels de croissance et posent des enjeux majeurs au fonctionnement des démocraties et des administrations publiques. Cela se rapporte aux décisions politiques qui peuvent être prises pour proposer de nouvelles formes de développements économiques aux entreprises et aux territoires, notamment des logiques de croissance endogène permises par l'amélioration des réseaux locaux, une proximité très grande avec la demande et la stimulation de l'innovation que celle-ci suppose. Nous y reviendrons.

Face à l'ampleur et la diversité des processus qui viennent d'être évoqués, il convient, dans le cadre de ce rapport, d'explicitier les acceptions que nous avons adoptées pour les principaux concepts concernés par celui-ci. Pour ce faire, nous nous référons aux travaux de Degryse (2016).

La « numérisation » se rapporte à la conversion des flux d'informations papier en format numérique.

Nous désignons par « révolution numérique » le bouleversement en profondeur des sociétés survenu dans les pays industrialisés et qui a été provoqué par l'essor des techniques numériques, principalement l'informatique et l'internet.

Pour ce qui est de l'« automatisation », elle concerne le remplacement de l'Homme par des machines, des ordinateurs et des robots dans l'accomplissement de certaines tâches. Alors que l'automatisation était surtout le fait des machines et des ordinateurs lors ces dernières décennies, l'amélioration des capacités des robots joue un rôle plus récent qui ira en s'amplifiant dans les années à venir.

La « robotisation » recouvre ainsi tous les phénomènes de l'informatisation et de l'automatisation qui permettent désormais de faire accomplir par des robots des tâches manuelles et cognitives non routinières. Il s'agit de robots tant réels (usines intelligentes, voitures sans conducteurs, imprimantes 3D, ...) que virtuels (logiciels, algorithmes, systèmes de gestion et de contrôle des processus de production, ...).

La « digitalisation », pour sa part, est une notion plus large, qui consiste en la mise en place d'une série de dispositifs techniques informatisés basés sur une codification d'informations diverses et l'exécution algorithmique d'une série de commandes et de contrôles. Dans ce cadre, le concept de « digitalisation » nous apparaît comme plus englobant dans la thématique étudiée.

3.2. Un champ d'analyse à délimiter

Où en est la Wallonie dans cette dynamique ? Est-elle capable de faire face à de telles évolutions ? Quels atouts, faiblesses, opportunités et menaces peut-on identifier pour la Wallonie ? Pour répondre à ces questions, nous avons opté, dans la présente recherche, pour une entrée qui privilégie, d'une part, l'identification des enjeux posés au travail par la digitalisation de l'économie et, d'autre part, l'analyse des dynamiques de quelques grands secteurs d'activité où la digitalisation présente de fortes probabilités d'impact sur l'activité et l'évolution de l'emploi en Wallonie. À cette fin nous avons privilégié une méthode qui intègre une grille de lecture tant quantitative que qualitative, les outils de mesure de la digitalisation de l'économie demeurant, à l'heure actuelle, extrêmement restreints. Ils se limitent en effet à un jeu d'indicateurs de pénétration et d'usage des technologies de l'information et de la communication, qui sont

utiles pour l'identification du niveau de digitalisation de l'économie mais nullement aptes à permettre une lecture des grands enjeux d'évolution de l'activité économique et d'impact sur l'emploi.

3.2.1. UNE DÉLIMITATION FONDAMENTALE : LA PRÉVALENCE DES ENJEUX LIÉS AU TRAVAIL

La revue de la littérature que nous avons réalisée permet d'identifier une question politique majeure associée à la digitalisation de l'économie : son impact sur l'emploi. L'histoire économique montre la manière dont les deux premières révolutions industrielles issues d'innovations technologiques majeures (machine à vapeur lors de la première, électricité, moteur à combustion interne et pétrochimie lors de la deuxième) ont transformé l'appareil de production et les manières de travailler. Comme le souligne Rifkin (2012), l'internet est vu aujourd'hui comme le vecteur d'une troisième révolution industrielle apte à restructurer l'appareil de production et, dès lors, les structures de travail et de production de valeur. Cette troisième révolution industrielle, comme les deux précédentes, apparaît, à ce titre et au niveau du travail, comme une « destruction créatrice » (voir Schumpeter, 1942) : un ensemble d'emplois associés au système de production précédent sont amenés à disparaître par l'effet d'une obsolescence générée par les gains de productivité tandis que de nouvelles activités émergent, génératrices de nouvelles formes d'emplois. Ceci suppose une transformation des qualifications de la main-d'œuvre, une transformation des compétences techniques et relationnelles nécessaires au fonctionnement de ce nouvel appareil de production, ainsi que de nouvelles formes de rapports de force au sein de l'appareil productif nécessitant de nouvelles formes de médiation. Le rôle joué par les pouvoirs publics est également amené à se transformer. Ceci concerne la proposition de nouvelles normes par les décideurs politiques, mais aussi leur capacité à soutenir l'économie tant en accompagnant les entreprises qu'en assurant une fiscalité en phase avec les nouvelles dynamiques économiques et en favorisant une législation sociale en lien avec les nouveaux modes de production et de rapport au travail.

Comme nous le développerons plus loin dans ce rapport, notre revue de la littérature nous a permis d'épingler trois grandes thématiques associant la question de la digitalisation de l'économie et la question de l'emploi :

- l'apparition d'un nouveau cycle de transformation, de disparition et de création de métiers ;
- la pluralisation des rapports au travail avec l'émergence d'un marché des compétences qui déplace le marché du travail vers une gestion en flux tendu des besoins techniques et une recherche de profils basée davantage sur les compétences humaines et relationnelles ;
- l'évolution différenciée de l'impact de la digitalisation sur le travail dans les différents secteurs d'activité économique.

A noter que le présent rapport n'aborde pas certaines thématiques connexes au sujet, comme celle du rôle des infrastructures et celle des investissements.

3.2.2. UNE PRÉOCCUPATION STRUCTURANTE : L'INTÉGRATION DE LA DIMENSION SECTORIELLE

L'impact de la digitalisation de l'économie ne peut être conçu de façon homogène. Plusieurs dimensions entrent en ligne de compte pour le comprendre. De façon générale, la littérature souligne qu'il est nécessaire de prendre en compte la dynamique sectorielle de diffusion des innovations technologiques. Ceci suppose une connaissance fine et détaillée de chaque secteur d'activité économique car plusieurs facteurs influencent cette logique de diffusion :

- les facteurs financiers, liés à la capacité d'investir ;

- les facteurs économiques, liés à la croissance de la productivité et à la compétitivité spécifique au secteur – notamment tributaire de son degré d'extraversion, c'est-à-dire de dépendance au commerce extérieur ;
- les facteurs sociaux, liés à la structure de l'emploi, au niveau de qualification de la main-d'œuvre et aux dynamiques propres en matière de concertation collective ;
- les facteurs culturels, liés à la place jouée par l'innovation dans la structuration du secteur ;
- les facteurs technologiques, liés à la place des technologies d'optimisation associées à la digitalisation de l'économie, et ;
- les facteurs managériaux, liés aux modèles de gestion des entreprises développés dans les secteurs.

Dans le cadre du présent rapport, nous mettrons l'accent sur les dynamiques propres à certains secteurs d'activités pour lesquels les simulations chiffrées montrent des évolutions possibles particulièrement nettes du point de vue des transformations générées par la digitalisation. Sur cette base, notre analyse permettra de proposer trois niveaux d'impacts potentiels de la digitalisation selon les configurations qu'elle adopte et les secteurs qu'elle affecte : très élevé, élevé et modéré.

4. Quelques repères

La littérature relative à la digitalisation et ses conséquences, effectives ou potentielles, est foisonnante. Il serait vain d'en faire l'inventaire ici aussi nous limiterons nous à présenter quelques balises qui nous ont été utiles pour explorer cette thématique. Dans un premier temps, nous aborderons dans cette section du rapport des contenus à caractère principalement théorique. Dans un second temps, nous considérerons des éléments de cadrage plus empiriques.

4.1. Les apports de la littérature

La révolution digitale influencera l'avenir du travail pour les prochaines décennies. L'histoire économique laisse en effet à penser que les innovations majeures, comme l'ont été la machine à vapeur, l'électricité ou l'introduction des chaînes de montage, ont constitué des innovations de rupture. Elles peuvent entraîner, à court terme, des pertes d'emplois considérables et engendrer du chômage technologique massif, même si, comme le soulignent Mokyr et Ziebarth (2015), ces pertes d'emplois peuvent être contrebalancées à long terme par la création d'emplois plus productifs et gratifiants, associés à des améliorations majeures du niveau de vie.

Les leçons du passé seront-elles toujours valables dans notre « futur digital » ? Faut-il s'inquiéter des conséquences de la digitalisation de l'économie, ou existe-t-il des raisons de relativiser les conséquences négatives du phénomène ? Les avis des experts relevés dans notre revue de la littérature semblent très partagés sur ce point et deux scénarios d'évolution peuvent être mis en évidence. Ces scénarios traduisent une confrontation entre techno-optimistes et techno-septiques.

4.1.1. UNE ÉVOLUTION DISRUPTIVE ?

Manyika *et al.* (2013) défendent le scénario d'une évolution disruptive qui conduirait à une situation n'ayant plus rien à voir avec le mode actuel d'organisation des entreprises. La technologie se retrouve

incorporée non seulement dans le capital physique mais aussi dans le capital humain, de sorte que l'économie est capable de créer davantage de valeur avec moins d'intrants. Dans cette perspective techno-optimiste, il ne faudrait pas chercher à adapter l'économie traditionnelle aux nouvelles pratiques technologiques, mais rompre avec le modèle de l'économie traditionnelle et rentrer dans un modèle entièrement nouveau sur le plan des modes de production ou de gestion des ressources humaines. Rifkin (2012) évoque, quant à lui, une troisième révolution industrielle, actuellement en cours. Celle-ci, selon cet auteur, va générer une ère économique nouvelle, basée sur la convergence des TIC et des énergies renouvelables.

Pour Brynjolfsson et Mac Afee (2015), les évolutions technologiques des dernières années permettent aux machines de rentrer dans un « deuxième âge ». Grâce aux mégadonnées, les machines sont maintenant capables d'apprendre par elles-mêmes et de réaliser des tâches inimaginables auparavant. Une nouvelle génération de robots s'attaque à des domaines jusque-là épargnés par l'automatisation des tâches. Ce qui appartenait jadis à l'univers de la science-fiction devient une réalité quotidienne.

De fait, dans cette perspective, les progrès technologiques liés à ce deuxième âge de la machine risquent non seulement d'entraîner la suppression de certains types d'emploi mais, de manière générale, pourraient provoquer une baisse globale de l'emploi et générer un chômage de masse. Les tâches répétitives continueront à être automatisées mais les tâches cognitives sont désormais aussi à risque, notamment suite aux progrès dans le champ de l'intelligence artificielle. L'automatisation a en effet déjà conduit à la destruction considérable d'emplois répétitifs, quel que soit le niveau de compétence.

Dans le même temps, on observe que la demande de main-d'œuvre pour les emplois hautement qualifiés et non répétitifs a considérablement augmenté. Ces emplois nécessitent davantage de compétences interpersonnelles et portent sur des tâches qui concernent souvent la résolution de problèmes non structurés. Une hausse de la demande de main-d'œuvre pour les emplois peu qualifiés et non répétitifs est aussi observée dans des secteurs tels que les services d'aides aux personnes, beaucoup plus difficiles à automatiser. Ainsi, quand il s'agira de faire appel à la créativité ou de partager des émotions, on peut raisonnablement supposer que l'Homme aura toujours un avantage concurrentiel par rapport à la machine.

4.1.2. UNE DESTRUCTION CRÉATRICE ?

Berger et Frey (2016) relativisent ce scénario disruptif qui serait associé à la digitalisation. Certes, le volume d'emplois créés par le secteur digital n'est pas suffisant pour compenser les emplois destinés à disparaître suite à l'automatisation de l'économie, mais de nouveaux emplois seront générés avec le développement et l'expansion d'autres secteurs, dans le sillage de la baisse des coûts de production et de la hausse du revenu. Un chiffrage de l'effet multiplicateur est, par exemple, donné par Goos *et al.* (2015) dans le cadre des « *local job multipliers* » ; ils évaluent que chaque emploi créé dans le secteur de la technologie générerait cinq nouveaux emplois complémentaires.

Ce point de vue était déjà formulé par Alfred Sauvy (1980) qui s'en prenait à l'illusion du chômage technologique. En effet, selon lui, lorsqu'une innovation technologique se traduit, par exemple, par l'apparition d'un nouveau robot dans l'industrie automobile, elle entraîne une augmentation de la productivité, ce qui tend à supprimer des emplois à court terme dans le secteur. Mais les gains de productivité génèrent également une baisse des coûts de production qui peut se répercuter sur les prix et stimuler un transfert de la demande vers d'autres produits par effet de déversement. L'innovation peut aussi être la base de nouveaux produits de consommation et de production. On retrouve ainsi le processus de destruction créatrice cher à Schumpeter (1942) selon lequel les innovations technologiques sont à la base de grandes avancées.

Teboul (2016) critique toutefois la thèse de Schumpeter complétée par la théorie du déversement de Sauvy, en lui reprochant de ne plus être en phase avec réalité économique d'aujourd'hui. Pour lui, l'accélération des cycles d'innovation dans un contexte de croissance économique molle et de baisse de la natalité accroît la distance temporelle entre la destruction des emplois précédents et la création des nouveaux emplois, faisant disparaître le point de bascule entre les deux. Le déversement d'un secteur à l'autre ne serait donc pas systématique et immédiat. Un tel constat invalide la destruction créatrice schumpétérienne et rejoint l'idée de disruption destructrice.

Il est intéressant de noter que beaucoup d'auteurs qui défendent le scénario alarmiste font référence à la « loi de Moore ». Moore (1965) a ainsi constaté que la complexité des semi-conducteurs utilisés pour la construction des ordinateurs doublait tous les 18 mois. Il semble toutefois que la loi de Moore soit actuellement utilisée de manière abusive pour soutenir qu'à la fois la puissance des ordinateurs, leur mémoire et leur vitesse doubleraient dans ce même laps de temps. Ainsi, l'évolution exponentielle de la fréquence d'horloge n'est plus valide depuis 2004 car elle se heurte à des problèmes de surchauffe, et l'évolution du nombre de transistors se heurte, quant à elle, à un mur lié à des effets quantiques que les ingénieurs ne peuvent, pour le moment, pas surmonter. Dans ce contexte, des blocages techniques dans l'évolution de la robotique et de l'intelligence artificielle devraient donc être envisagés.

Cowen (2011) et Gordon (2014) adoptent aussi une position tranchée sur la question du potentiel d'impact de la révolution digitale. Ils affirment que les grands progrès de l'humanité sont derrière nous. Pour eux, la digitalisation de l'économie reflète une évolution tendancielle dont l'ampleur n'a rien de comparable avec la généralisation de l'électricité au tournant du 19^{ème} siècle, qui fut, selon eux, une véritable révolution technologique disruptive. Dans ce contexte, l'imprimante 3D et les nouveaux robots sont plutôt à considérer comme des accessoires technologiques qui aideront à gagner, tout au plus, quelques points de croissance économique. Ces auteurs s'inscrivent ainsi dans la mouvance des techno-septiques.

Deux derniers arguments tempèrent le discours alarmiste sur les effets à attendre du processus de digitalisation sur l'emploi. Spiezia et Vivarelli (2000) rappellent qu'une baisse de la demande de main-d'œuvre ne se traduit pas nécessairement par une baisse (de même ampleur) du volume d'emplois mais peut être associée à une réduction du temps de travail, phénomène observé depuis des décennies dans de nombreux pays européens. Quant à Gallegati *et al.* (2014), ils montrent que le processus d'innovation, en augmentant la productivité et rendant l'économie plus compétitive, est une source de réduction du chômage à long terme.

4.2. Quelques observations empiriques

L'examen de la littérature plus empirique met en avant deux grands types de résultat sur la question de l'évaluation des effets à attendre de la révolution digitale sur le volume d'emplois : un scénario d'évolution très alarmiste, d'une part, et un autre scénario plus modéré, d'autre part, les deux étant élaborés sur la base de méthodologies différentes. Il est important de noter que ces évaluations ne concernent que les effets bruts, en termes de destructions potentielles d'emplois, et ne tiennent pas compte des emplois qui seront créés grâce à la digitalisation ou suite aux effets bénéfiques de celle-ci (comme la baisse des prix consécutive aux gains de productivité).

Notons, d'ores et déjà, qu'il n'est pas possible de calculer rigoureusement les implications à terme de la digitalisation sur la croissance économique, et ce pour au moins deux raisons. La première est que de très nombreux mécanismes complexes entrent en jeu dans la définition du PIB, et que certains de ces mécanismes ne sont pas encore connus (par exemple, comment intégrer l'automatisation dans l'importante fonction de production ?). La seconde raison est d'ordre statistique : dans l'état actuel des choses, les données manquent cruellement pour réaliser un tel exercice empirique.

Le phénomène de la digitalisation surprend par son ampleur parce qu'il était difficilement détectable jusqu'il y a peu dans les statistiques. En réalité, les outils comme le PIB ne sont guère appropriés pour mesurer l'impact de la technologie et des biens numériques sur l'économie. Ils ont été construits pour comprendre l'économie traditionnelle, basée sur la distinction entre biens et services. En outre, comme le rappelle Ford (2015), les progrès des logiciels d'automatisation sont peu visibles pour le public, se produisant souvent à l'intérieur des entreprises et ayant surtout des impacts sur les personnes employées.

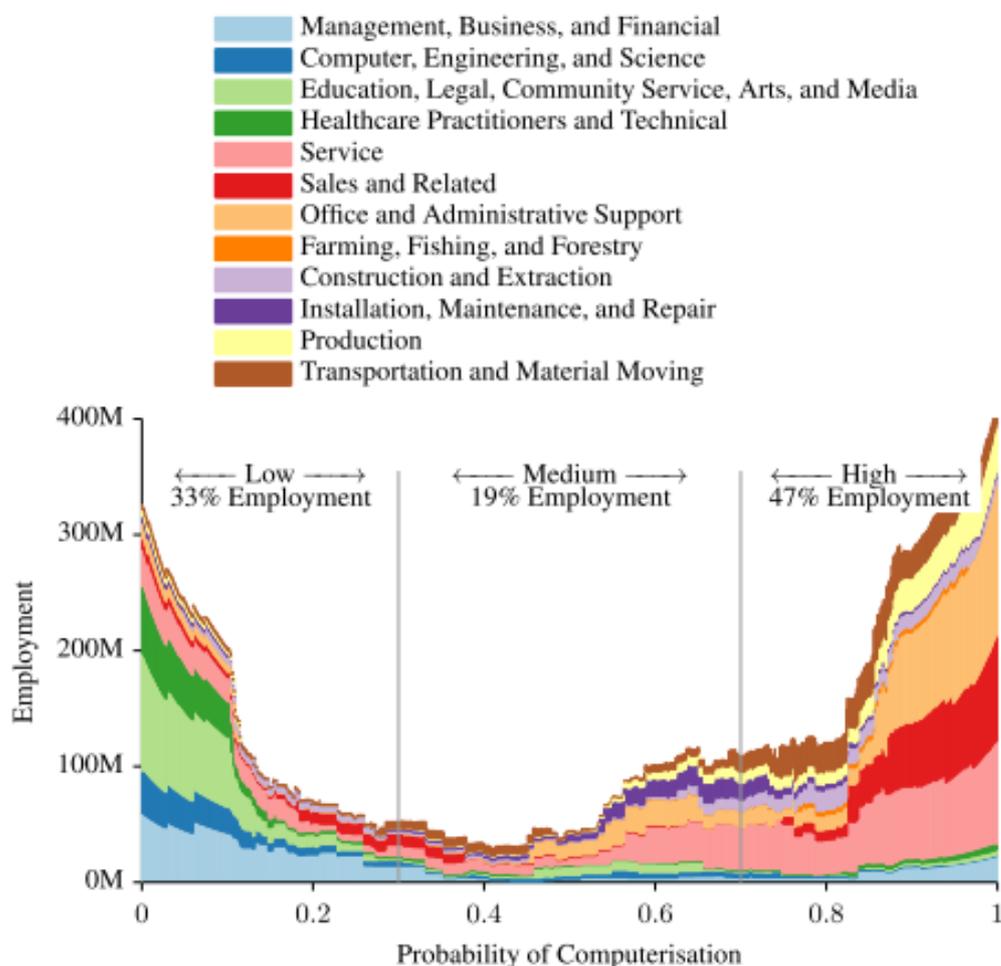
4.2.1. DES ÉVALUATIONS ALARMISTES...

En examinant 702 métiers du marché de l'emploi américain, Frey et Osborne (2013) cherchent à évaluer la probabilité qu'un emploi soit remplacé par un ordinateur ou par une machine à un horizon de 10 à 20 années. Ils se placent ainsi dans un contexte de « *computerisation* » de l'emploi, c'est-à-dire de l'automatisation d'un travail au moyen d'équipements contrôlés par ordinateur. Pour ces auteurs, deux évolutions récentes vont faciliter ce processus d'automatisation, même pour des tâches non routinières et cognitives : les machines apprenantes, d'une part, et les robots mobiles, d'autre part. Dans leurs chiffres, ils tiennent toutefois compte également de l'existence possible de goulets d'étranglement d'ingénierie reliés aux tâches pour lesquelles l'être humain gardera probablement très longtemps un avantage compétitif sur la machine. C'est notamment le cas des tâches de perception sensorielle et de manipulation, des tâches d'intelligence créative et les tâches d'intelligence sociale.

Sur cette base, les auteurs distinguent trois grandes catégories d'emplois : ceux qui présentent un haut risque d'être automatisés d'ici deux décennies, catégorie qui se rapporte aux métiers pour lesquels la probabilité de substitution par une machine est supérieure à 70%, ceux qui sont moyennement à risque (probabilité entre 30 et 70%), et ceux qui sont à faible risque (moins de 30% de chance).

Les résultats obtenus sont présentés dans le graphique 1.

Graphique 1. Volume d'emplois par métier et risque d'automatisation



Clé de lecture : chaque couleur correspond à un agrégat de métiers, et l'axe vertical du graphique mesure le nombre de travailleurs d'un agrégat dont le métier est associé à un niveau de probabilité de substitution indiqué sur l'axe horizontal.

Source : Frey et Osborne (2013)

Il apparaît ainsi qu'aux Etats-Unis, 47% du total des emplois américains existants présenteraient un risque élevé d'être automatisés à un horizon de deux décennies, alors que 19% de ces emplois seraient associés à un niveau de risque moyen et 33% seraient à classer dans la catégorie à plus faible risque. On relève que les métiers liés à l'agrégat « Management », représentés en bleu clair, sont concentrés sur la partie gauche du graphique (risque plus faible) alors que ceux liés au support administratif et à la vente, représentés en orange et en rouge respectivement, sont clairement répartis sur la droite du graphique (risque plus élevé).

Le tableau 1 reprend les métiers les plus représentatifs dans chacune des catégories de risque.

Tableau 1. Principaux métiers selon la catégorie de risque

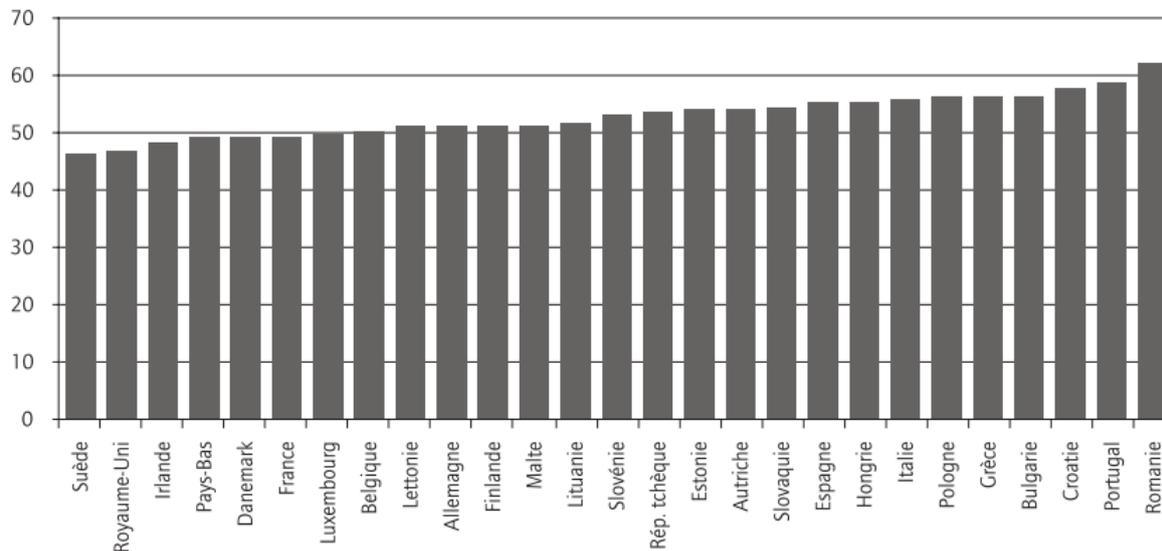
Risque élevé de substitution	Métiers liés à la production industrielle en grande ou petite série, logistique et manutention, transports, travail de support administratif, d'encadrement intermédiaire, services domestiques, commerce (caisse, réassort, comptoir, télémarketing)
Risque moyen de substitution	Métiers d'installation, de maintenance et de réparation d'équipements industriels, professionnels et domestiques
Risque faible de substitution	Métiers du management, des arts, de la recherche scientifique, de la pédagogie, de l'argumentation, de la consultance, des soins personnels

Source : Frey et Osborne (2013), repris dans Valenduc (2016)

Les auteurs de l'étude mettent également en évidence deux autres résultats. Ils constatent, d'une part, un phénomène de creusement de la classe moyenne, appelé « *hollowing out* » en anglais, cette classe occupant davantage d'emplois routiniers à moyenne qualification et à revenus moyens. Ils vérifient, d'autre part, que la probabilité qu'un emploi soit automatisé est inversement proportionnelle au niveau du salaire. Ce seraient donc surtout les bas salaires associés aux faibles niveaux de qualification qui seraient les plus vulnérables, que ce soit dans l'industrie ou dans les services.

Cette méthodologie a été répliquée au niveau européen par Bowles (2014) dans le cadre du *Think tank* Bruegel. Le graphique 2 synthétise les résultats obtenus par pays.

Graphique 2. Part moyenne de l'emploi sous la menace d'une automatisation en Europe



Source : calculs de Bruegel fondés sur Frey et Osborne (2013), OIT, EU Labour Force Survey

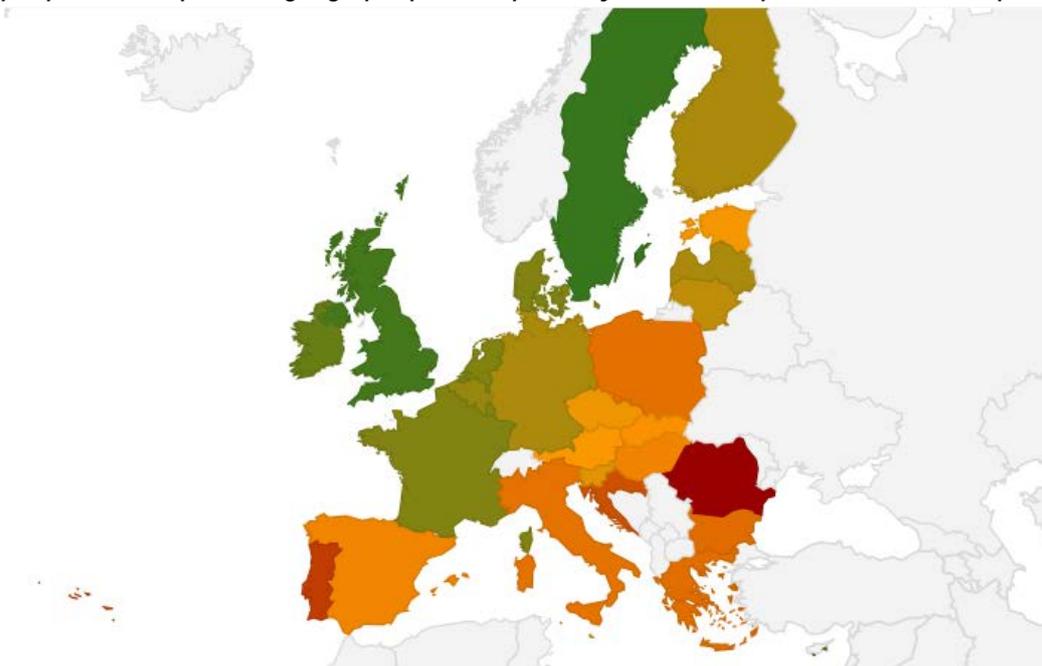
Source : Bowles (2014)

Globalement, 54% des emplois européens actuels seraient, à moyen terme, sous la menace d'une substitution par une machine. Les résultats sont relativement hétérogènes selon les pays, s'étalant de 46% pour la Suède à 62% pour la Roumanie. Pour la Belgique, la probabilité qu'un emploi existant soit automatisé d'ici 20 années est proche des 50%. Une étude d'ING (2015) a d'ailleurs extrapolé cette méthodologie et réparti l'emploi belge dans chacun des trois grands groupes de risque d'automatisation.

Cette méthode servira de base à notre propre estimation pour la Wallonie, dont les résultats sont présentés dans la section suivante. Nous y reviendrons.

La localisation géographique semble être un facteur déterminant du niveau de risque d'automatisation en Europe, comme l'illustre le graphique 3. Ce sont ainsi surtout les emplois des pays du Sud et de l'Est de l'Europe, dépeints en couleur rouge ou orange, qui sont les plus menacés par l'automatisation des tâches.

Graphique 3. Répartition géographique de la part moyenne de l'emploi menacé en Europe



Source : Bowles (2014)

Notons qu'un exercice spécifique a été réalisé par Roland Berger (2014) afin d'évaluer les effets disruptifs potentiels de l'automatisation sur l'emploi en France. Partant des projections sectorielles de l'emploi établis par la DARES à l'horizon 2020, cet exercice intègre deux hypothèses de travail : la première repose sur des gains de productivité plus élevés que ceux de la simulation de référence, la seconde sur une plus faible proportion d'emplois fortement menacés par l'automatisation (20% au lieu des 42% obtenus avec la méthodologie de Frey et Osborne). Malgré cette vue plus prudente, il apparaît que quelque 3 millions d'emplois seraient menacés en France par la digitalisation entre les années 2020 et 2025.

4.2.2. UNE CRITIQUE DE L'APPROCHE ALARMISTE ET DES ÉVALUATIONS PLUS MODÉRÉES

Frey et Osborne ne manquent pas de souligner que leurs résultats doivent s'interpréter en termes de risque d'automatisation à terme de l'emploi et non comme une certitude de remplacement de l'emploi par la machine. Mais, comme le rappellent Valenduc et Vendramin (2016), l'approche méthodologique proposée par les chercheurs d'Oxford n'est pas sans faiblesses méthodologiques.

Tout d'abord, la transformation des entreprises et des autres organisations est un processus beaucoup plus complexe que la simple substitution entre le travail et le capital. Un exemple est celui de l'arrivée du traitement de texte dans les années 1980 qui a fait craindre un effondrement des emplois de secrétariat. Les estimations liées au risque d'automatisation s'appuient, en fait, sur la possibilité théorique que la

technologie détruit les emplois existants mais ignorent si ces technologies seront réellement adoptées, ce qui peut conduire à une surestimation de l'impact global.

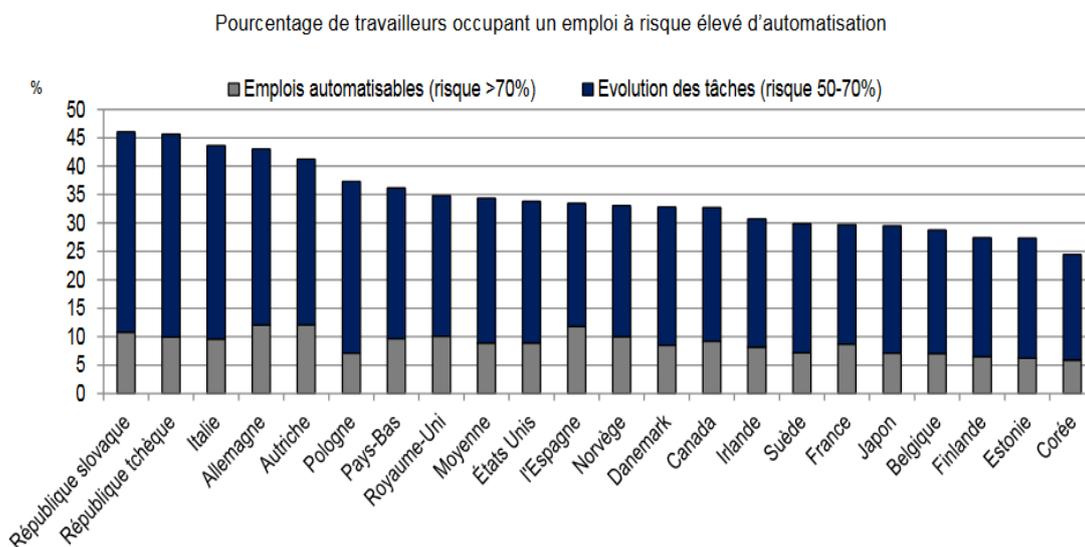
Ensuite, il existe un décalage temporel entre le rythme d'accroissement exponentiel de la performance des technologies et le rythme beaucoup plus lent d'adoption et d'appropriation des innovations dans les entreprises et les autres organisations. Les innovations ne sont pas immédiatement disponibles pour tous. Leur adoption et leur intégration peuvent d'ailleurs se faire de manière très hétérogène selon le type d'entreprise, type défini, par exemple, selon la taille, la localisation ou le secteur d'activité, en fonction par exemple de la disponibilité de la main-d'œuvre.

Finalement, il semble peu réaliste de ramener l'énorme éventail de toutes les tâches possibles à deux seules catégories, celles qui sont substituables par une machine et celles qui ne le sont pas. Les tâches associées à une profession spécifique peuvent être très différentes selon l'entreprise où elle est exercée (Autor et Handel, 2013), et il faut, en outre, aussi tenir compte de l'expérience accumulée au cours de la carrière et des compétences acquises dans la formation.

Arntz *et al.* (2016) utilisent une méthodologie alternative à celle de Frey et Osborne pour évaluer la part des emplois susceptibles d'être automatisés dans les pays de l'OCDE. Cette méthodologie, proposée par le ZEW (2015) et appliquée initialement aux cas allemand et américain, leur semble plus rigoureuse car elle repose non pas sur le contenu moyen des tâches relatives aux emplois d'une même profession, mais bien sur l'examen du contenu des tâches associées à des emplois individuels. Un lien plus direct est donc établi entre l'emploi et les tâches qui lui incombent. Les données permettant de faire ce lien sont issues de l'enquête menée par l'OCDE sur les compétences des adultes. Elles ne permettent malheureusement pas de travailler à un niveau fin d'analyse et donc de présenter les résultats par grandes familles professionnelles.

Le graphique 4 présente les résultats obtenus selon les pays. Ils concernent le pourcentage de travailleurs occupant un emploi à risque élevé d'automatisation (en gris) mais aussi la part de ces emplois comportant une proportion importante (entre 50% et 70%) de tâches automatisables (en bleu).

Graphique 4. Risque de pertes d'emplois lié à l'automatisation



Note : Les données relatives au Royaume-Uni englobent l'Angleterre et l'Irlande du Nord. Les données relatives à la Belgique correspondent à la Communauté flamande.

Source: Arntz, M., T. Gregory et U. Zierahn (2016), « The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis », Documents de travail de l'OCDE sur les affaires sociales, l'emploi et les migrations, n° 189, Éditions OCDE, Paris.

Source : Arntz et al. (2016)

Il apparaît clairement que dans tous les pays mentionnés, la part des emplois vulnérables face à l'automatisation est bien moindre que celle évaluée avec la méthodologie basée sur les métiers. De manière générale, seuls 9% des emplois de la zone OCDE présenteraient un risque élevé d'automatisation. La part des emplois à risque varie selon les pays dans une fourchette s'étalant de 6% pour la Corée à 12% pour l'Autriche. Les auteurs de l'étude avancent certains facteurs susceptibles d'expliquer l'hétérogénéité observée dans les résultats. Ainsi, l'organisation du travail peut être très différente selon les pays, et ceux dont les emplois sont davantage caractérisés par des tâches autonomes, reposant moins sur des interactions directes, sont probablement plus exposés à l'automatisation (voir à ce sujet la note de l'OCDE, 2016).

Le rôle joué par la technologie dans l'économie d'un pays est un autre facteur explicatif. Ainsi, le Danemark, le Japon et la Suède sont caractérisés par un taux élevé d'investissement en TIC, et il est probable que ces pays aient entamé depuis plus longtemps que d'autres le processus d'automatisation de leurs emplois, de sorte que la part de l'emploi restant vulnérable s'en retrouve réduite.

Un autre résultat de l'étude concernant l'impact du niveau d'éducation mérite d'être reporté. Il ressort ainsi que 40% des emplois de l'OCDE ayant un risque élevé d'automatisation sont occupés par des travailleurs ayant atteint au plus le niveau d'instruction de premier cycle du secondaire, alors que moins de 5% des travailleurs de l'enseignement universitaire sont à risque élevé.

Dans un rapport publié en janvier 2017, le Conseil d'orientation pour l'emploi (COE, 2015) a réalisé une analyse approfondie de l'impact que pourrait avoir les nouvelles technologies sur l'emploi en France. L'analyse s'intéresse notamment à une évaluation des effets à attendre à la fois sur le volume de l'emploi, tant en termes de destructions que de créations, que sur la structure de l'emploi et sur sa localisation. A ce titre, elle est probablement la plus complète disponible à ce jour sur la thématique.

Dans le but d'appréhender au mieux la dimension de vulnérabilité des emplois face à la digitalisation, l'étude quitte le cadre d'une analyse axée sur les métiers et se concentre sur celui des conditions effectives de travail en exploitant des données individuelles issues de l'enquête « Condition de travail » de la DARES, plus à même de pouvoir tenir compte de la complexité du contenu de l'emploi. L'hypothèse de travail retenue est que la vulnérabilité potentielle d'un emploi face à l'automatisation dépend de trois facteurs principaux : l'avantage comparatif de l'Homme sur la machine, les goulots d'étranglement de la frontière technologique, mais aussi la rentabilité économique liée à l'automatisation d'un poste de travail. La méthodologie proposée offre l'avantage de pallier certaines lacunes identifiées dans l'approche de Frey et Osborne ainsi que dans celle de l'OCDE (Arntz *et al.*, 2016).

Il ressort de cette analyse que moins 10% des emplois français actuels présenteraient un cumul de caractéristiques qui les rendraient vulnérables au vu des avancées technologiques actuelles. Une telle évaluation est donc davantage en phase avec les résultats plus modérés liés à l'évaluation de l'OCDE. Toutefois, le contenu de près de la moitié des emplois actuels serait susceptible d'évoluer de manière significative avec les développements de l'automatisation et de la digitalisation. L'emploi qualifié et très qualifié serait favorisé par le progrès technologique, au détriment des métiers à faible qualification. Un phénomène de relocalisation des activités pourrait ainsi apparaître et générer un effet positif sur l'emploi, contrebalançant les délocalisations d'activités observées dans un premier temps suite à l'introduction des nouvelles technologies numériques dans l'économie.

4.3. Premiers enseignements

Les défenseurs du scénario d'une transformation radicale du travail que sous-tendrait les évolutions technologiques récentes ont une vue plutôt pessimiste de l'avenir du marché de l'emploi. Les détracteurs de ces prévisions alarmistes estiment, par contre, que le rôle joué par la technologie sera accessoire et que l'automatisation de professions entières est peu probable. Au final, les deux principales méthodologies développées dans cette section, et applicables au niveau international, se retrouvent dans chacun de ces deux scénarios d'évolution. L'approche du Conseil d'orientation pour l'emploi, sans doute la plus adéquate pour apprécier le volume d'emplois vulnérables, mériterait d'être étendue au-delà du cas de la France.

Les résultats empiriques discutés restent toutefois partiels et incomplets : ils se rapportent à une évaluation brute des effets sur l'emploi basée sur l'éventualité statistique d'une substitution d'emplois existants par des machines, sans considérer le potentiel de création d'emplois nouveaux que générerait, directement ou indirectement, la révolution digitale. Il est, en outre, difficile de déterminer comment ces tendances se manifesteront à l'avenir car d'autres évolutions lourdes ont lieu concomitamment. Nous pensons à la mondialisation et aux mutations démographiques.

Toutefois, on doit s'attendre à des suppressions d'emplois et à des modifications de la structure des professions qui varieront d'un pays à l'autre selon le tissu industriel et le profil de qualifications de la main-d'œuvre. Ces changements concerneront tant les services que l'industrie, tant les métiers manuels que ceux basés sur des tâches cognitives répétitives, tant les salariés que les indépendants. Ils risqueront d'amplifier le phénomène de polarisation du marché du travail déjà observé dans la plupart des pays industrialisés.

5. La digitalisation en Wallonie : situation et évolution

L'examen de la littérature nous a permis d'apporter un premier éclairage sur la question des effets de la digitalisation sur l'emploi. Il convient à présent d'examiner la situation particulière de la Wallonie en la matière. Pour ce faire, nous procéderons en trois temps : (1) un examen de la situation et de l'évolution du secteur dans notre région au cours des dernières années sur la base des statistiques pertinentes et disponibles, (2) une tentative d'estimation des impacts potentiels sur l'emploi wallon grâce à un modèle de simulation et, pour terminer, et (3) la mise en évidence de certaines tendances sectorielles à partir de l'intégration des résultats de ces estimations et de certains enseignements issus des entretiens menés auprès des acteurs-ressources interrogés.

5.1. Situation et évolution du secteur en Wallonie : un examen statistique

Comme l'indiquent les travaux de l'OCDE (2015), la digitalisation impacte tous les secteurs d'activité de l'économie, de la vente au détail (commerce électronique) aux transports (véhicules sans conducteur), et s'étend à l'enseignement (cours en ligne ouverts et massifs), à la santé (dossier médical électronique et médecine personnalisée) et aux relations sociales et humaines (réseaux sociaux).

Dans la mesure où il ne se limite pas à un secteur d'activité spécifique, il est difficile de définir et de quantifier de façon précise le secteur digital. C'est pour cette raison qu'il est assimilé aux sous-secteurs producteurs des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC). Mais, comme le soulignent Coppens *et al.* (2004), « ... en raison notamment du caractère flou de ses frontières et de son imbrication croissante dans le reste de l'économie, définir le secteur des TIC est une tâche particulièrement malaisée. ». Au-delà de cette difficulté, il existe toutefois un certain consensus autour de la façon de définir les sous-secteurs producteurs des TIC sur la base des systèmes de classifications industrielles internationaux et nationaux. Par ailleurs, étant donné que les sous-secteurs des TIC évoluent très rapidement depuis plusieurs années, certaines organisations ont redéfini le secteur en incluant et/ou excluant certaines industries ou activités économiques. C'est notamment le cas de l'Institut de la statistique du Québec (2011).

L'OCDE propose, sur la base des codes CITI Rév. 4, une délimitation opérationnelle du secteur des TIC. Celle-ci est retenue par ses Etats membres et largement utilisée à travers le monde. Elle est proposée dans le tableau 1 de l'annexe 2.

Eurostat utilise sa propre classification industrielle, en l'occurrence la Nomenclature des activités de la communauté européenne (NACE), la dernière version de la NACE étant une dérivée de la classification CITI Rév. 4. Eurostat utilise une table d'équivalence entre les codes CITI Rév. 4 et ceux de la NACE. La liste des codes NACE Rév. 2 des branches composant le secteur des TIC selon la définition européenne est proposée dans le tableau 2 de l'annexe 2.

A l'instar des autres secteurs d'activité, celui des TIC peut être caractérisé, au niveau statistique, de deux manières différentes. La première approche, utilisée par les instituts statistiques et les organisations internationales, se base sur les classifications industrielles. Cette approche est considérée comme étant la meilleure pour définir un secteur et comparer les données statistiques des différents espaces de référence (pays/régions). La deuxième approche, suivie lorsqu'on cherche plutôt à définir et évaluer la performance d'un secteur, porte sur l'élaboration d'un répertoire d'entreprises ou d'établissements reliés

au secteur étudié. Cette méthode est utilisée en particulier par les organismes privés et publics qui font la promotion du secteur. C'est cette dernière qui sera adoptée dans le présent exercice empirique car elle constitue la seule approche qui permette d'analyser le secteur des TIC au niveau régional en Belgique. En effet, les données de comptabilité régionale relatives à ce secteur d'activité ne sont pas diffusées par l'Institut national de statistiques (ICN) pour des raisons de confidentialité.

5.1.1. LES BASES DE DONNÉES PERTINENTES ET DISPONIBLES

En Belgique, on dispose de plusieurs bases de données « individuelles » relatives aux entreprises⁵. Ces données offrent l'avantage de permettre une analyse fine des entreprises et de les caractériser sur la base de différents indicateurs statistiques.

Dans le cadre de cette étude, trois de ces bases de données individuelles seront exploitées : (1) les données issues de la base de données B-Information, (2) le répertoire ONSS des employeurs et (3) la centrale des bilans. Chacune de ces bases de données apporte un éclairage différent sur les entreprises :

- la base de données B-Information est celle qui permet de capter au mieux la notion d'entreprise (personnes physiques et personnes morales) telle que définie par Eurostat. Néanmoins, elle ne reprend que des données descriptives comme le secteur d'activité, la date de création de l'entreprise ou la situation juridique ;
- le répertoire ONSS ne prend en considération que les entreprises qui emploient au moins un salarié, contrairement à la base précédente qui couvre toutes les entreprises indépendamment du fait d'avoir des salariés. Dès lors dès qu'une entreprise, qu'elle ait une forme sociétaire ou non, emploie au moins un salarié, elle est reprise dans cette base de données. Cette source statistique fournit des informations précieuses permettant notamment de classer les employeurs selon leur siège social ou selon leur taille. Dans la suite de ce document, nous nous référerons aux entités enregistrées à cette base de données en utilisant le terme « employeur » ;
- la troisième source exploitée est la base de données de la centrale des bilans, qui ne concerne que les entreprises qui, aux termes de la loi comptable, sont tenues de publier un bilan. Cette base de données reprend un grand nombre d'indicateurs qui permettent de mesurer le poids du secteur dans l'ensemble de l'économie en fonction, par exemple, de l'emploi, de la valeur ajoutée ou l'actif total. Nous nous y référerons lorsque nous parlerons de « sociétés commerciales ».

5.1.2. LE SECTEUR DU NUMÉRIQUE DANS LES RÉGIONS

En 2014, le secteur du numérique (selon la définition de l'OCDE) représentait 2,84% du total de la population totale des entreprises (base de données B-Information), soit 39.815 entreprises dont 63% (24.951) étaient des personnes morales et le solde des personnes physiques (voir tableau 2). A titre de comparaison, les personnes morales dans la population totale représentent environ 61% de l'ensemble des entreprises. La répartition entre personnes morales et personnes physiques dans le secteur du numérique est donc légèrement différente de celle de l'ensemble de la population.

⁵ Eurostat définit l'entreprise comme : « la plus petite combinaison d'unités légales qui constitue une unité organisationnelle de production de biens et de services jouissant d'une certaine autonomie de décision, notamment pour l'affectation de ses ressources courantes. Une entreprise exerce une ou plusieurs activités dans un ou plusieurs endroits. Une entreprise peut correspondre à une seule unité légale ».

Tableau 2. Répartition des entreprises du secteur du numérique et de l'ensemble de l'économie en Belgique selon le statut juridique, en valeur absolue et en pourcentage, situation de 2014

	Secteur numérique		Ensemble des entreprises	
	Effectifs	En % du total	Effectifs	En % du total
Personne morale	24.951	62,7	849.594	60,6
Personne physique	14.864	37,3	552.366	39,4
Total	39.815	100,0	1.401.960	100,0

Note lecture : Dans ce tableau et les suivants, lorsqu'il sera fait référence au secteur du numérique cela correspond à la définition de l'OCDE, et l'ensemble des entreprises correspond à toutes entreprises de l'économie quel que soit leur secteur d'activité.

Source : B-Information – Calculs : IWEPS

Lorsqu'on détaille les résultats au niveau régional (voir tableau 3), on constate que 23.526 entreprises (répertoriées au siège social) du secteur du numérique sont situées en Flandre (59% du total belge), 9.903 en Wallonie (25%) et le solde, soit 6.386 entreprises, est localisé à Bruxelles (16%). A titre de référence, au niveau de l'économie dans son ensemble, sans distinction de secteurs, les proportions équivalentes se situent respectivement à 57%, 28% et 15%. La Wallonie apparaît donc sous-spécialisée dans le secteur du numérique en termes de nombre d'entreprises, avec un indice de spécialisation établi à 0,87.

Dès lors, en ce qui concerne le secteur du numérique, on peut se demander si cette situation ne reflète pas un certain retard de la région par rapport aux autres régions belges. Il est toutefois important de garder à l'esprit que l'indicateur « nombre d'entreprises » ne tient compte ni de la taille de ces dernières, ni de leur poids dans l'économie en termes d'emplois ou de valeur ajoutée, par exemple. La suite de cette section va nous permettre d'investiguer davantage certaines de ces dimensions.

Tableau 3. Répartition des entreprises du secteur du numérique et de l'ensemble de la Belgique selon la région du siège social, situation de 2014

	Secteur du numérique	Ensemble des entreprises			Poids du secteur du numérique	Indice de spécialisation
		% du Royaume	Effectifs	% du Royaume		
	Effectifs		Effectifs		% de l'ensemble de l'économie de l'unité géographique de référence	
Flandre	23.526	59,1	797.902	56,9	2,9	1,04
Wallonie	9.903	24,9	398.657	28,4	2,5	0,87
Bruxelles	6.386	16,0	205.401	14,7	3,1	1,09
Royaume	39.815	100,0	1.401.960	100,0	2,8	1,0

Note de lecture :

- Le poids du secteur numérique correspond au pourcentage de ce dernier dans l'ensemble des entreprises dans la zone géographique de référence.
- L'indice de spécialisation correspond au ratio du poids du secteur dans la zone de référence par rapport au poids de ce dernier dans le Royaume.

Source : B-Information – Calculs : IWEPS

En considérant la structure par âge des entreprises en Belgique (voir tableau 4) on constate que les entreprises de plus de 25 ans et plus du secteur du numérique ne représentent que 4,3% des entreprises, contre 15,3% si l'on se place au niveau agrégé de l'économie. Par contre, la part des jeunes entreprises âgées de cinq années au plus est bien plus importante dans le secteur (37%) que dans la Belgique considérée dans son ensemble (26%), ce qui n'est, au final, pas surprenant étant donné que le numérique est un secteur relativement jeune pour toutes les régions.

La sur-représentativité des jeunes entreprises du secteur du numérique belge peut refléter une plus grande fragilité de ce dernier. En effet, différentes études montrent que la probabilité de tomber en faillite est d'autant plus grande que l'entreprise est jeune (voir par exemple l'enquête de l'Union des Classes Moyennes, 2015). Néanmoins, cette situation peut aussi indiquer un certain dynamisme du secteur notamment en termes de création d'entreprises⁶.

Tableau 4. Répartition des entreprises belges selon la classe d'âge dans le secteur numérique et dans l'économie totale, situation de 2014

	Secteur du numérique		Ensemble des entreprises		Poids du secteur du numérique selon la classe d'âge dans l'ensemble des entreprises, tous secteurs confondus
	Effectifs	% du total	Effectifs	% du total	%
Plus de 25 ans	1.722	4,3	214.702	15,3	0,8
de 21 à 25 ans	1.665	4,2	118.573	8,5	1,4
de 10 à 20 ans	10.078	25,3	305.905	21,8	3,3
de 5 à 10 ans	9.775	24,6	248.519	17,7	3,9
5 ans	2.778	7,0	58.352	4,2	4,8
4 ans	2.447	6,1	56.504	4,0	4,3
3 ans	3.017	7,6	59.636	4,3	5,1
2 ans	2.899	7,3	65.166	4,6	4,4
1 an	3.511	8,8	118.497	8,5	3,0
Non disponible ou assimilé	1.923	4,8	156.106	11,1	1,2
Total	39.815	100,0	1.401.960	100,0	2,8

Note de lecture :

- Le poids du secteur du numérique correspond au pourcentage de ce dernier dans l'ensemble des entreprises dans la classe d'âge de référence.

Source : B-Information – calculs IWEPS

On peut également souligner que si, globalement, le poids du secteur du numérique dans l'ensemble de l'économie représente 2,8% (voir la dernière colonne du tableau 4), cette valeur masque en réalité une grande hétérogénéité selon la classe d'âge. Ainsi, les jeunes entreprises de 5 ans d'âge au maximum ont un poids plus élevé. Par exemple, les entreprises présentes depuis 3 ans dans le secteur pèsent à raison

⁶ Sur ce point, voir par exemple, l'étude de Bonnet et Renou-Maissant (2000).

de 5,1% et celles qui ont 5 ans d'âge représentent 4,8%. A l'opposé, les entreprises de plus de 25 ans ne représentent que 0,8%.

Pour ce qui est de la situation en Wallonie, le tableau 5 nous renseigne que la structure par âge de la population des entreprises wallonnes est sensiblement différente de celle de la Belgique :

- avec des proportions respectives de 9,6% et 6,3%, les entreprises âgées de 3 ans et 4 ans sont relativement plus présentes dans le secteur en Wallonie comparativement à la Belgique (respectivement 7,6% et 6,2%). Cette surreprésentation se vérifie également pour les entreprises âgées entre 10 et 20 ans (25,4% contre 25,3% en Belgique) et entre 21 et 25 ans (4,7% contre 4,2% en Belgique) ;
- à l'opposé, les plus jeunes entreprises âgées d'un an et de 2 ans sont sous-représentées en Wallonie avec un poids de 7,4% et 6,3%, contre 8,8% et 7,3% au niveau national.

On peut ainsi déduire de ces premiers résultats que le secteur du numérique en Wallonie est relativement dynamique au regard du poids des jeunes entreprises dans le secteur. Ce constat doit cependant être nuancé dans la mesure où les très jeunes entreprises sont par contre sous-représentées. Une telle configuration pourrait indiquer que les entreprises du secteur se renouvellent moins vite dans notre région par rapport au reste du pays. Une autre interprétation est au contraire que le secteur s'avèrerait être moins vulnérable en Wallonie en ce qui concerne le risque de faillites⁷.

⁷ Certaines études, dont celle de l'Union des Classes Moyennes (2015), montrent, en effet, que les jeunes entreprises, et en particulier celle de moins de 2 ans, connaissent un taux de fermeture plus élevé que les autres entreprises. Puisqu'on observe moins d'entreprises de cette catégorie en Wallonie comparativement au reste du pays, on peut supposer que la Wallonie est moins vulnérable de ce point de vue. Il serait intéressant de poursuivre les investigations sur le sujet, mais cela sort de l'objet de la présente étude.

Tableau 5. Répartition des entreprises du secteur du numérique selon la classe d'âge et la région de localisation du siège social, situation de 2014

	Flandre		Wallonie		Bruxelles		Total Belgique		Poids des régions selon la classe d'âge dans le total du secteur (%)		
	Unités	%	Unités	%	Unités	%	Unités	%	Flandre	Wallonie	Bruxelles
plus de 25 ans	941	4,0	420	4,2	361	5,7	1.722	4,3	54,6	24,4	21,0
de 21 à 25 ans	932	4,0	463	4,7	270	4,2	1.665	4,2	56,0	27,8	16,2
de 10 à 20 ans	5.969	25,4	2.514	25,4	1.595	25,0	10.078	25,3	59,2	24,9	15,8
de 5 à 10 ans	5.871	25,0	2.408	24,3	1.496	23,4	9.775	24,6	60,1	24,6	15,3
5 ans	1.642	7,0	690	7,0	446	7,0	2.778	7,0	59,1	24,8	16,1
4 ans	1.470	6,3	623	6,3	354	5,5	2.447	6,2	60,1	25,5	14,5
3 ans	1.588	6,8	946	9,6	483	7,6	3.017	7,6	52,6	31,4	16,0
2 ans	1.765	7,5	619	6,3	515	8,1	2.899	7,3	60,9	21,4	17,8
1 an	2.186	9,3	737	7,4	588	9,2	3.511	8,8	62,3	21,0	16,7
Moins d'un an	890	3,8	257	2,6	225	3,5	1.372	3,5	64,9	18,7	16,4
Non disponible	272	1,2	226	2,3	53	0,8	551	1,4	49,4	41,0	9,6
Total	23.526	100,0	9.903	100,0	6.386	100,0	39.815	100,0	59,1	24,9	16,0

Source : B-Information – calculs IWEPS

5.1.3. LES EMPLOYEURS DU NUMÉRIQUE DANS LES RÉGIONS

L'analyse des caractéristiques des entreprises avec la base de données B-Information peut être complétée en exploitant les informations du répertoire ONSS des employeurs. A ce stade, il est important de préciser que sur les 1.401.960 entreprises répertoriées dans la base de données B-Information, seules 219.833 sont des employeurs⁸ tels que définis par l'Office national de la Sécurité sociale, soit 15,7% du total. Cette proportion est encore plus faible au niveau du secteur du numérique. En effet, sur les 39.815 entreprises répertoriées dans la base de données, 4.973 (soit 12,5%) sont reprises dans le répertoire en tant qu'employeurs. Cette sous-représentativité s'explique, entre autres, par le fait que 38,1% de la population totale sont des personnes physiques (indépendants) et que ces dernières sont moins susceptibles d'avoir le statut d'employeur.

Au-delà de ces constats, le tableau 6 nous révèle la structure régionale suivante pour les employeurs du secteur du numérique : 3.245 employeurs (soit 65,3% de la population totale) se situent en Flandre, 917 (soit 18,4%) sont en Wallonie et le solde, à savoir 811 employeurs (16,3%), sont situés dans la région Bruxelles-Capitale. L'importance relative des employeurs du numérique par rapport de l'ensemble des employeurs (ou poids du secteur dans le total) est de 1,5% en Wallonie contre 2,3% en Belgique. Cette proportion culmine à 2,9% à Bruxelles. A noter que, pour le cas wallon, le poids du numérique est plus faible si l'on se place au niveau ONSS que si l'on considère la base B-Information (2,5%, voir tableau 3). Les chiffres sont par contre comparables dans les deux autres régions.

Tableau 6. Répartition des employeurs du secteur du numérique et de l'ensemble de l'économie par région, situation de 2014

	Secteur du numérique		Ensemble des entreprises		Poids du secteur dans le total
	Unités	%	Unités	%	(%)
Flandre	3.245	65,3	128.865	58,6	2,5
Wallonie	917	18,4	63.020	28,7	1,5
Bruxelles	811	16,3	27.948	12,7	2,9
Total	4.973	100,0	219.833	100,0	2,3

Source : Répertoire des employeurs ONSS – calculs IWEPS

En ce qui concerne la répartition des employeurs par taille en Belgique (voir tableau 7), on relève une différence importante entre le secteur du numérique et l'ensemble de l'économie. Il y a, en effet, proportionnellement moins d'employeurs de moins de 5 travailleurs dans le secteur (59,9%) que dans l'ensemble de la population (67,9%). Dans toutes les autres classes de taille, par contre, la proportion est comparativement plus grande dans le secteur du numérique que dans l'ensemble de l'économie.

⁸ Dans cette étude, la notion d'employeur se réfère à la définition ONSS, à savoir « toute personne morale ou physique qui est immatriculée à l'ONSS et qui a occupé, au cours du trimestre considéré, au moins un travailleur salarié ». Un travailleur salarié est une personne qui fournit des prestations contre paiement de rémunération sous l'autorité d'un employeur. Un employeur peut avoir différentes unités d'établissement. L'unité d'établissement est définie comme étant « tout lieu d'activité, géographiquement identifiable par une adresse, où l'employeur exerce au moins une activité ou à partir duquel cette activité est exercée ».

Tableau 7. Répartition des employeurs du secteur du numérique et de l'ensemble de la population par classe de taille, situation de 2014

	Secteur du numérique		Ensemble des employeurs		Poids du secteur dans le total
	Unités	%	Unités	%	%
Moins de 5 travailleurs	2.979	59,9	149.190	67,9	2,0
De 5 à 9 travailleurs	797	16,0	32.743	14,9	2,4
De 10 à 19 travailleurs	529	10,6	18.398	8,4	2,9
De 20 à 49 travailleurs	404	8,1	12.191	5,6	3,3
De 50 à 99 travailleurs	137	2,8	3.692	1,7	3,7
De 100 à 199 travailleurs	66	1,3	1.857	0,8	3,6
De 200 à 499 travailleurs	40	0,8	1.089	0,5	3,7
De 500 à 999 travailleurs	13	0,3	372	0,2	3,5
1.000 travailleurs et plus	8	0,2	301	0,1	2,7

Source : Répertoire des employeurs ONSS – calculs IWEPS

Que nous révèle la même analyse placée au niveau régional ? Le tableau 8 nous renseigne que, à l'exception des moins de 5 salariés, la part de la Wallonie dans le nombre d'employeurs du secteur du numérique est systématiquement inférieure à celle observée au niveau national. Ce différentiel régional est plus particulièrement présent pour les grandes entreprises. En effet, on constate qu'il n'y a aucun employeur de plus de 1.000 personnes en Wallonie (huit au niveau national) et seulement deux employeurs occupent entre 500 et 999 salariés pour treize employeurs au niveau national. A l'autre extrême, la part des employeurs de moins de 5 salariés est beaucoup plus importante au niveau de la région.

Tableau 8. Répartition des employeurs du secteur du numérique selon leur classe de taille et la région, situation de 2014

	Flandre		Wallonie		Bruxelles		Total	
	Unités	%	Unités	%	Unités	%	Unités	%
Moins de 5 travailleurs	1.918	59,1	593	64,7	468	57,7	2.979	59,9
De 5 à 9 travailleurs	544	16,8	131	14,3	122	15,0	797	16,0
De 10 à 19 travailleurs	351	10,8	85	9,3	93	11,5	529	10,6
De 20 à 49 travailleurs	266	8,2	70	7,6	68	8,4	404	8,1
De 50 à 99 travailleurs	88	2,7	26	2,8	23	2,8	137	2,8
De 100 à 199 travailleurs	44	1,4	6	0,7	16	2,0	66	1,3
De 200 à 499 travailleurs	21	0,6	4	0,4	15	1,8	40	0,8
De 500 à 999 travailleurs	9	0,3	2	0,2	2	0,2	13	0,3
1.000 travailleurs et plus	4	0,1	0	0,0	4	0,5	8	0,2
	3.245		917		811		4.973	

Source : Répertoire des employeurs ONSS – calculs IWEPS

5.1.4. L'ÉVOLUTION DU NUMÉRIQUE DANS LES RÉGIONS

La base de données relative à la centrale des bilans offre l'avantage de contenir une batterie d'indicateurs⁹ qui permettent de mesurer le poids des sociétés commerciales¹⁰ dans l'économie. Nous nous limitons dans la présente analyse au volet « emploi ».

Selon cette source d'information, en 2014, le secteur du numérique totalisait 16.538 sociétés commerciales en Belgique, à comparer aux 405.106 sociétés commerciales au niveau de l'ensemble de l'économie.

Si on examine l'historique du nombre de sociétés commerciales belges au cours de la période s'étalant de 2005 à 2014 (voir tableau 1 de l'annexe 3), on relève des évolutions différentes selon le niveau sectoriel d'analyse. En effet, entre 2005 et 2014, le nombre de sociétés commerciales a crû de 10,7% dans l'ensemble de l'économie, ce qui représente un taux de croissance annuel moyen de 1,1%¹¹. En revanche, le nombre d'entreprises du secteur du numérique a enregistré une croissance beaucoup plus forte (+51,8% sur 10 années, soit 4,7% par an en moyenne). En conséquence, la part de secteur du numérique dans l'ensemble de l'économie est passée de 3,0% à 4,1% au cours de la période.

Le graphique 5 détaille davantage les aspects dynamiques en présentant le taux de croissance annuel du nombre de sociétés commerciales selon les deux grandes catégories de taille (PME versus grandes entreprises). Trois éléments méritent d'être soulignés :

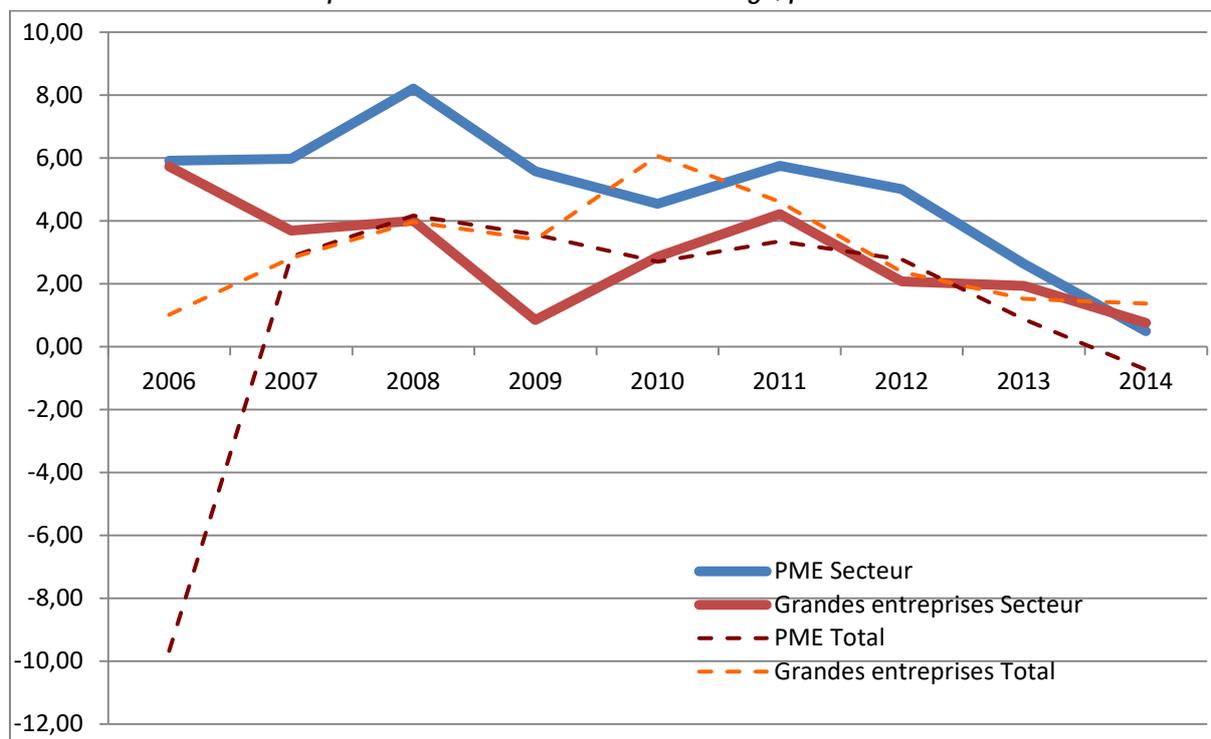
- à l'exception de l'année 2006, la dynamique d'évolution des petites et moyennes entreprises (PME) possède un profil temporel fort similaire à la fois dans le secteur du numérique et dans l'ensemble de l'économie. Par contre, l'amplitude des mouvements est bien plus marqué au cours du temps dans le secteur du numérique ;
- depuis 2011, on enregistre un ralentissement du rythme de croissance du nombre de PME dans le secteur du numérique ainsi que de celui observé dans l'ensemble de l'économie ;
- en ce qui concerne les grandes entreprises, deux sous-périodes peuvent être mises en évidence. Au cours de la première (2006-2010), les évolutions sont sensiblement différentes selon le découpage sectoriel : la dynamique d'évolution du nombre de grandes entreprises semble s'accélérer au niveau national alors qu'elle semble se décélérer dans le secteur du numérique. Par contre, durant la seconde sous-période (2011-2014), les deux courbes suivent une évolution assez similaire marquée par une croissance du nombre de grandes entreprises qui tend à se ralentir. Quel que soit le découpage étudié, la dynamique d'évolution des sociétés commerciales en Belgique s'essouffle clairement en fin de période.

⁹ Cette base de données contient plus de 1 000 variables incluant l'emploi, l'actif total, le chiffre d'affaires, la valeur ajoutée. Il est également possible de calculer un certain nombre de ratios financiers à partir de cette base. Elle offre également l'avantage de fournir l'information pour plusieurs années et de mesurer ainsi les évolutions dans le temps.

¹⁰ Nous appelons Société commerciale toute entreprise qui, aux termes de la loi comptable, est tenue au dépôt de ses comptes annuels.

¹¹ Le taux de croissance annuel moyen est calculé comme suit : $\left(\sqrt[n]{\frac{\text{valeur finale}}{\text{valeur initiale}}} - 1 \right) \times 100$, où n est le nombre d'années.

Graphique 5. Taux de croissance (en %) du nombre de sociétés commerciales dans le secteur du numérique et dans le total de l'économie belge, période 2006-2014

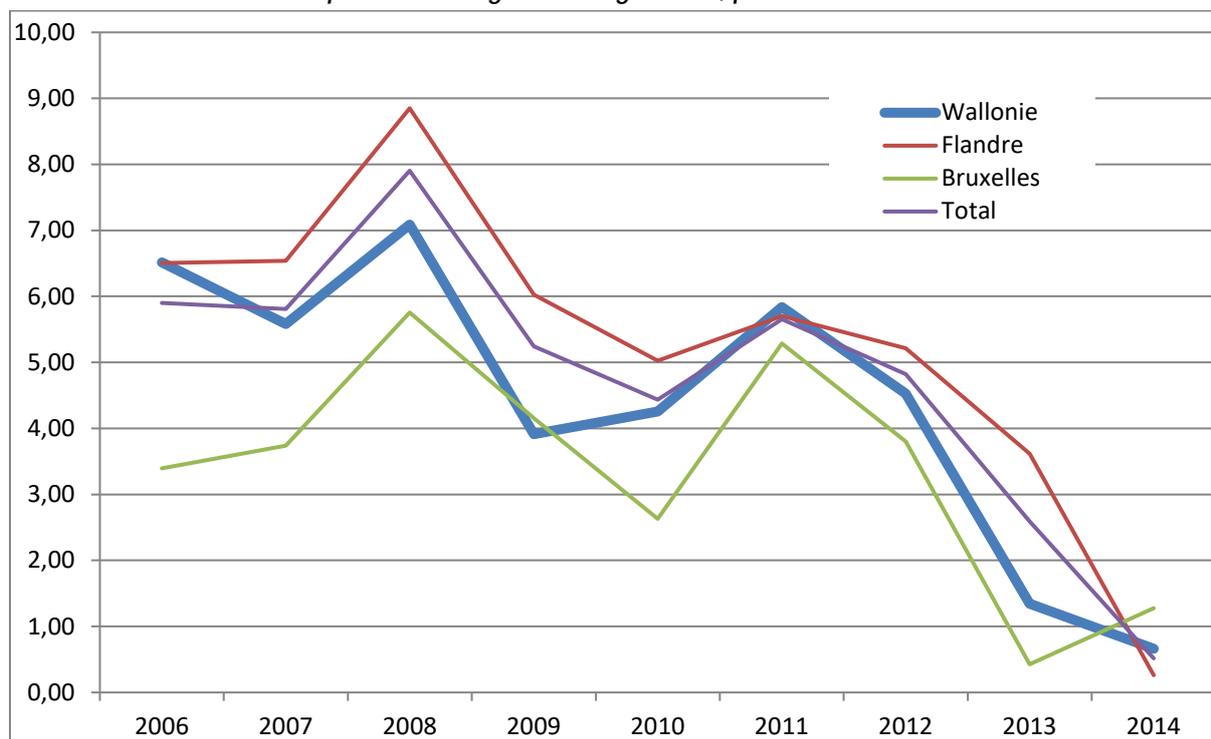


Source : Banque Nationale de Belgique – Centrale des Bilans

Des différences apparaissent-elles si l'on se place au niveau régional ? Examinons ainsi l'évolution du nombre d'entreprises dans le secteur du numérique en fonction de la région du siège social (voir tableau 2 de l'annexe 3). Globalement, l'évolution sur la période 2006-2014 apparaît être sensiblement différente selon la région. La Wallonie compte 3.344 sociétés commerciales en 2014 contre 2.271 en 2005, ce qui représente un accroissement global de 47,2% en 10 ans et un accroissement annuel moyen de 4,4%. En Flandre, par contre, le nombre de sociétés commerciales dans le secteur a crû de 58,9% (soit 5,3% en moyenne par an). En conséquence, bien que le nombre d'unités ait augmenté en Wallonie, la part wallonne dans le secteur a baissé de 20,8% à 20,2% alors que la part de la Flandre est passée, sur la même période, de 59,7% à 62,5%.

Le graphique 6 dépeint la dynamique d'évolution du nombre de sociétés commerciales du secteur du numérique dans les trois régions belges et la compare à la moyenne nationale. Globalement, le taux de croissance de la population de ces entreprises apparaît historiquement plus élevé en Flandre qu'en Wallonie et qu'à Bruxelles. Dans les trois régions, toutefois, la croissance s'amenuise clairement depuis 2011 pour s'établir autour de 1% en 2014.

Graphique 6. Taux de croissance (en %) du nombre de sociétés commerciales dans le secteur du numérique selon la région du siège social, période 2006 – 2014



Source : Banque Nationale de Belgique – Centrale des Bilans

Outre la comptabilité du nombre de sociétés, les données produites par la centrale des bilans permettent aussi de fournir une analyse fine de l'emploi dans une perspective chronologique. Plusieurs variables susceptibles d'être utilisées pour mesurer l'emploi, en l'occurrence l'emploi mesuré en équivalent temps plein, d'une part, et l'emploi mesuré en nombre de personnes, d'autre part, sont disponibles dans la base de données. Dans cette étude, nous avons opté pour la deuxième variable.

Notons d'emblée qu'en globalisant les données, nous avons remarqué une erreur¹² dans les bilans de 2005. En effet, après avoir agrégé l'emploi total généré par les sociétés commerciales, nous avons obtenu une valeur irréaliste pour l'année en question, avec un emploi total s'élevant à 11 millions de personnes. N'ayant pu détecter la cause de cette incohérence, nous avons décidé de supprimer la référence à l'année 2005 dans notre analyse relative à l'emploi.

¹² Les bilans qui nous sont communiqués sont ceux qui sont publiés par les entreprises. Il est possible que certains bilans ne passent pas avec succès les contrôles effectués par la centrale des bilans. Dans ce cas, en général, la banque nationale demande des corrections aux entreprises. Ces corrections sont toutefois confidentielles et ne sont pas diffusées.

Tableau 9. Emploi total dans le secteur et dans l'ensemble de l'économie en Belgique, 2006 - 2014

	Emploi total du secteur	Part du secteur dans le total de l'économie	Emploi total de l'ensemble de l'économie	Taux de croissance dans le secteur	Taux de croissance dans l'ensemble de l'économie
2006	98.621	4,3	2.312.340		
2007	97.223	4,1	2.389.984	-1,4	3,4
2008	99.705	3,9	2.543.594	2,6	6,4
2009	94.781	3,3	2.861.099	-4,9	12,5
2010	96.584	3,9	2.501.697	1,9	-12,6
2011	97.754	3,9	2.521.655	1,2	0,8
2012	96.803	3,8	2.550.870	-1,0	1,2
2013	95.573	3,4	2.804.086	-1,3	9,9
2014	93.611	3,6	2.572.150	-2,1	-8,3

Source : Banque Nationale de Belgique – Centrale des Bilans – Calculs IWEPS

Dans l'ensemble de l'économie (voir tableau 9), l'emploi est passé de 2.312.340 personnes employées en 2006 à 2.572.150 en 2014, ce qui représente une hausse de 11,2% entre les deux dates, soit un taux de croissance annuel moyen de 2,7%. En 2010, on note clairement le choc négatif associé à la crise économique (rappelons que les bilans sont publiés avec une année de retard) mais les taux de croissance de l'emploi redeviennent positifs dès 2011. L'année 2014 est toutefois caractérisée par une baisse de l'emploi. En ce qui concerne les entreprises du numérique, on relève par contre que l'emploi total du secteur a diminué de 5,1% entre 2006 et 2014, ce qui représente un taux de croissance annuel moyen de -0,65% sur la période. L'évolution est elle aussi marquée par l'impact de la crise de 2008, qui a un effet plus direct, et l'on observe que l'emploi dans le secteur du numérique ne cesse de diminuer depuis 2012.

Si on analyse la répartition régionale des sociétés commerciales selon la région du siège social (voir tableau 10), on constate que la part de l'emploi total du secteur du numérique attribuée à la Wallonie se situe en moyenne à 10,4%, niveau bien inférieur à celui observé dans les deux autres régions. L'emploi du secteur a toutefois tendancielllement augmenté en Wallonie depuis 2007, alors qu'il a diminué à Bruxelles sur la même période de temps.

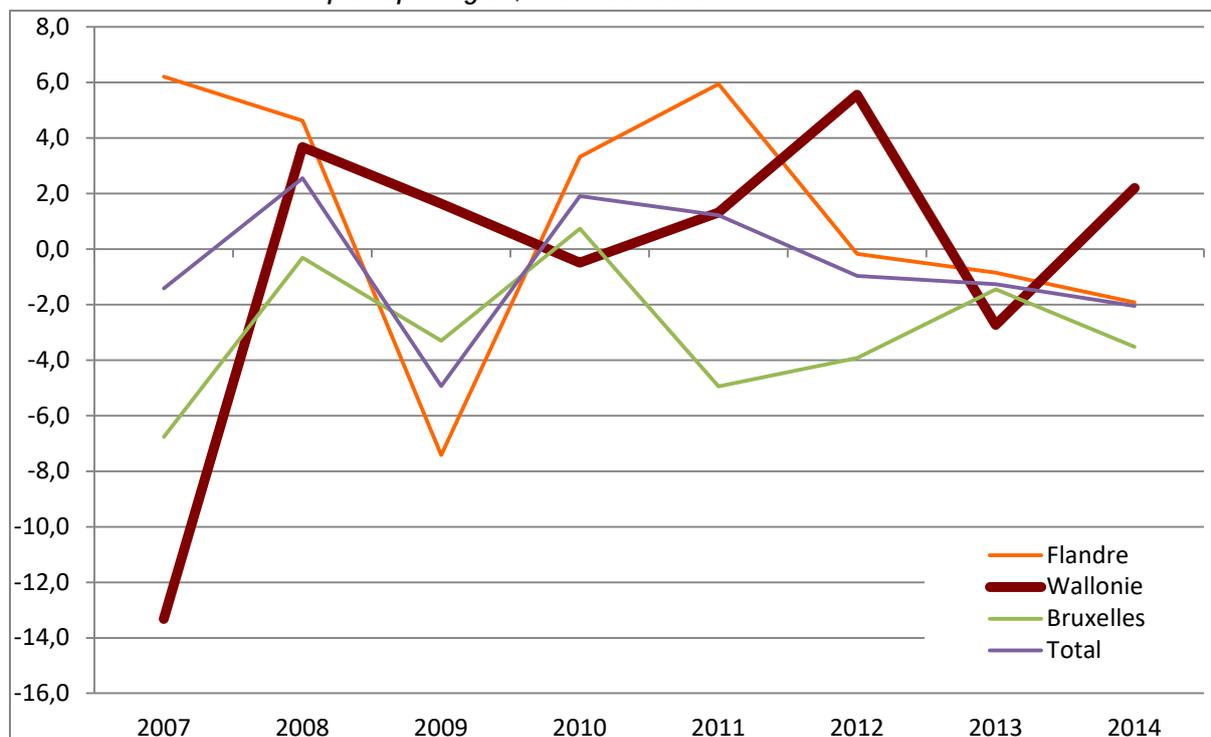
Tableau 10. Répartition de l'emploi dans les sociétés commerciales du secteur du numérique selon la région et pour la Belgique, évolutions 2006-2014

	Flandre		Wallonie		Bruxelles		Total
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre
2006	46.103	46,7	10.734	10,9	41.784	42,4	98.621
2007	48.962	50,4	9.304	9,6	38.957	40,1	97.223
2008	51.224	51,4	9.646	9,7	38.835	38,9	99.705
2009	47.426	50,0	9.804	10,3	37.551	39,6	94.781
2010	49.003	50,7	9.756	10,1	37.825	39,2	96.584
2011	51.917	53,1	9.884	10,1	35.953	36,8	97.754
2012	51.828	53,5	10.433	10,8	34.542	35,7	96.803
2013	51.385	53,8	10.148	10,6	34.040	35,6	95.573
2014	50.398	53,8	10.371	11,1	32.842	35,1	93.611

Source : Banque Nationale de Belgique – Centrale des Bilans – Calculs IWEPS

Le graphique 7 présente la dynamique d'évolution de l'emploi du secteur du numérique selon la région entre 2007 et 2014. Il apparaît ainsi que le taux de croissance de l'emploi dans le secteur du numérique est en général plus élevé en Wallonie que le taux de croissance du secteur en Belgique, sauf pour les années 2010 et 2013. Par contre, il est toujours plus faible que celui observé en Flandre sauf exceptions en 2009, en 2012 et en 2014.

Graphique 7. Taux de croissance (en %) de l'emploi des sociétés commerciales dans le secteur du numérique et par région, entre 2007 et 2014



Source : Banque Nationale de Belgique – Centrale des Bilans – Calculs IWEPS

Deux derniers résultats méritent d'être soulignés.

Tout d'abord, on peut vérifier que sur la période 2007-2014, les cinq plus grosses sociétés commerciales du numérique wallon globalisent en moyenne à elles seules 22,4% de l'emploi total du secteur. Les 10 premières sociétés commerciales totalisent quant à elles 29,9% de l'emploi total. Pour l'ensemble de l'économie, ces pourcentages sont bien moins élevés avec des niveaux respectifs de 4,6% et 6,8% selon le groupe de sociétés sélectionné. L'emploi du numérique wallon apparaît donc assez concentré dans quelques grandes sociétés.

Enfin, au travers de l'analyse de distribution de l'emploi dans les sociétés du numérique (voir tableau 11), on constate que les sociétés commerciales wallonnes sont, en général, de taille moins grandes que les sociétés commerciales des autres régions. Ainsi, 50% des sociétés commerciales wallonnes possèdent un volume d'emplois compris entre 1 et 7 personnes, alors que la limite supérieure de l'intervalle de taille se porte à 10 et à 11 personnes en Flandre et à Bruxelles. Notons, finalement, que le nombre maximum de personnes employées en Wallonie dans une société du secteur du numérique s'élève à 555 personnes.

Tableau 11. Distribution de l'emploi total du secteur selon la région en 2014

	10ième percentile	1er Quartile	Médiane	3ième quartile	90ième percentile		Minimum	Maximum
Flandre	0	1	3	10	29		0	2.258,00
Wallonie	0	1	2	7	24		0	555
Bruxelles	0	1	3,5	11	38		0	13.724,00

Source : Banque Nationale de Belgique – Centrale des Bilans – Calculs IWEPS

5.1.5. EN BREF

En 2014, la population du secteur du numérique compte 39.815 entreprises en Belgique dont 9.930 entreprises, soit une entreprise sur quatre, sont localisées en Wallonie. Le secteur du numérique représente 2,8% de la population totale des entreprises en Belgique, contre 2,5% en Wallonie.

En Belgique, on vérifie une sur-représentativité des jeunes entreprises du secteur du numérique, qui peut refléter une plus grande fragilité de ce dernier en raison du risque de faillite accru pour les plus jeunes entreprises. Le secteur du numérique apparaît par contre être relativement dynamique en Wallonie au regard du poids des jeunes entreprises dans le secteur. Ce constat doit cependant être nuancé dans la mesure où les très jeunes entreprises sont par contre sous-représentées. Une telle configuration pourrait indiquer que les entreprises du secteur se renouvellent moins vite dans notre région par rapport au reste du pays.

La part de la Wallonie dans le nombre d'employeurs du secteur du numérique est systématiquement inférieure à celle observée au niveau national, sauf pour les employeurs de moins de 5 travailleurs. En outre, on n'observe aucun employeur de plus de 1.000 travailleurs dans notre région. Sur la période 2006-2014, la part de l'emploi total du secteur du numérique attribuée à la Wallonie se situe en moyenne à 10,4%, un niveau bien inférieur à celui observé dans les deux autres régions. L'emploi a toutefois augmenté tendanciellement en Wallonie depuis 2007 alors qu'il a fortement diminué à Bruxelles sur la même période de temps. Les cinq plus grosses sociétés commerciales du numérique wallon globalisent à elles-seules 22,4% de l'emploi total du secteur, bien au-delà de la moyenne belge.

5.2. Quels impacts quantitatifs pour l'emploi wallon ?

La première partie de cette section portait sur une analyse du secteur du numérique en Wallonie, abordant la problématique dans une perspective « en amont » de la thématique. Nous proposons dans cette seconde partie de nous placer davantage « en aval » de celle-ci en tentant d'évaluer les conséquences potentielles de moyen terme que la digitalisation pourrait avoir sur l'emploi wallon. Plus spécifiquement, nous nous intéressons à la quantification du volume d'emplois qui seraient menacés à l'horizon de 10 à 20 ans par une substitution Homme/machine, en déclinant les résultats par genre, par classe de métiers et par secteur d'activité.

Pour réaliser cette évaluation, nous nous basons sur la méthodologie de Frey et Osborne (2013) déjà abordée dans la section dédiée aux repères bibliographiques. Nous estimons qu'il s'agit de l'outil le plus adapté pour quantifier rapidement les effets potentiels de la digitalisation sur l'emploi wallon. Non seulement il repose sur une approche scientifique de la problématique, mais les données requises sont disponibles au niveau régional belge via l'enquête sur les forces de travail (EFT) de la DG-Stat. Les autres méthodes de quantification utilisées au niveau international ne peuvent être appliquées, les enquêtes n'étant pas disponibles au niveau wallon.

Rappelons que le choix d'une méthodologie plutôt qu'une autre n'altère en rien la pertinence des résultats obtenus, le point essentiel étant l'interprétation correcte des chiffrages dans le cadre du référentiel méthodologique retenu.

5.2.1. RAPPEL DE LA MÉTHODOLOGIE

L'intérêt principal de l'approche de Frey et Osborne est de proposer un indicateur chiffrable de la menace sur l'emploi que pourrait représenter l'automatisation à moyen terme. Un peu plus de 700 catégories de métiers sont étudiées, et l'on peut estimer pour chacun de ces métiers la probabilité que l'emploi concerné soit remplacé par une machine à l'horizon de 10 à 20 années. A titre d'illustration, le top 3 des métiers possédant le plus faible risque de robotisation (soit au plus 3 chances sur 1.000) concerne le thérapeute récréologue, le surveillant de premier niveau de mécaniciens, installateurs et réparateurs, et le directeur des services d'urgence. Les trois métiers les plus à risque de robotisation (avec plus de 99% de chance) sont le télévendeur, l'examineur de titres et rédacteur d'abrégé, et le couseur, brodeur et assimilé. Pour ces métiers, la substitution de l'Homme par une machine est donc annoncée à moyenne échéance.

Cette méthodologie, répliquée à de nombreux pays, a été appliquée au cas de la Belgique par le service d'étude d'ING (2015). On peut brièvement synthétiser l'approche dans l'encadré qui suit.

Encadré : application de l'approche de Frey et Osborne en Belgique

La première étape repose sur la conversion entre la nomenclature nord-américaine des métiers (*Standard Occupation Classification, ou SOC*), utilisée par Frey et Osborne, et la nomenclature de référence en Europe (*International Standard Classification of Occupations, ou ISCO*). Cette conversion n'est pas directe et certaines hypothèses simplificatrices ont dû être posées¹³. Ainsi, une probabilité de robotisation à moyen terme a pu être calculée pour 426 catégories de métiers *ISCO* sur les 438 possibles (selon la nomenclature à quatre digits).

L'étape suivante concerne l'évaluation du volume d'emplois présents dans ces catégories de métiers, en exploitant les données de l'enquête EFT au niveau belge. Certaines données n'étant toutefois pas disponibles à ce niveau statistique très fin¹⁴, 412 catégories de métiers ont finalement pu être exploitées (ce qui représente 94% de l'ensemble des métiers *ISCO*). En associant probabilités de robotisation et volume d'emplois existants, on en déduit pour chaque métier le nombre d'emplois potentiellement menacés par une substitution Homme/machine à l'horizon de 10 à 20 ans. Ces résultats peuvent être agrégés en grandes classes de fonction/métier.

Il est également possible de répartir l'emploi existant en trois catégories de risque : les emplois à faible risque de robotisation (la probabilité de substitution est inférieure à 30%), les emplois à risque moyen (probabilité située entre 30 et 70%) et les emplois à risque élevé (probabilité supérieure à 70%). Pour cette dernière, on considère que les emplois sont inévitablement perdus à moyen terme.

Source : ING (2015)

Rappelons que l'approche de Frey et Osborne part des métiers existants et ne tient pas compte des nouveaux métiers qui seront créés dans les 20 années à venir en lien avec la digitalisation ou suite aux gains de productivité que celle-ci assurerait. Elle fournit donc une évaluation brute de l'effet du phénomène dans un scénario « maximaliste ». Une estimation de l'effet net nous paraît toutefois une tâche très complexe à réaliser du fait que ces nouveaux métiers ne peuvent faire l'objet que d'une étude de type qualitatif, telle que, par exemple, celle réalisée par le Forem pour le cas de notre région¹⁵. Nous y reviendrons.

¹³ Par exemple, lorsqu'un code *SOC* correspond à plusieurs codes *ISCO*, ou lorsqu'un code *ISCO* correspond à plusieurs codes *SOC*.

¹⁴ En outre, les probabilités de substitution n'étaient pas disponibles pour les professions militaires dans l'étude de Frey et Osborne. Cette profession n'est donc pas prise en compte dans notre analyse.

¹⁵ Voir <https://www.leforem.be/chiffres-et-analyses/metiers-d-avenir-transition-numerique.html>.

5.2.2. LA RÉPARTITION DE LA MENACE PAR CLASSE DE FONCTION EN BELGIQUE

Le premier résultat empirique est présenté dans le tableau 12, qui donne la probabilité moyenne que l'emploi de neuf grandes classes de fonction soit menacé à terme par la digitalisation en Belgique. Suivent dans les trois dernières colonnes les probabilités ventilées selon les catégories de risque mentionnées ci-avant.

Tableau 12. Part de l'emploi belge concerné à terme par la digitalisation, par classe de fonction

	Part moyenne	Niveau de risque		
		Faible	Moyen	élevé
Managers	13%	82%	18%	<1%
Professions intellectuelles, scientifiques et artistiques	14%	88%	6%	6%
Professions intermédiaires	42%	42%	40%	18%
Employés de type administratif	93%	1%	2%	97%
Personnel des services directs aux particuliers, commerçants et vendeurs	61%	20%	31%	49%
Agriculteurs et ouvriers qualifiés de l'agriculture, de la sylviculture et de la pêche	76%	<1%	14%	86%
Métiers qualifiés de l'industrie et de l'artisanat	61%	15%	32%	53%
Conducteurs d'installations et de machines, et ouvriers de l'assemblage	69%	<1%	53%	47%
Professions élémentaires	67%	<1%	77%	23%

Clé de lecture pour la ligne relative aux managers : 13% de l'emploi belge occupé dans cette fonction est à risque de substitution ; 82% de l'emploi belge occupé dans cette fonction est à faible risque de substitution.

Source : ING (2015)

On relève ainsi qu'en Belgique, la fonction la plus à risque d'être affectée à moyen terme par la digitalisation est l'employé de type administratif, avec 93% des emplois qui seraient menacés de substitution. Viennent ensuite les agriculteurs et ouvriers qualifiés de l'agriculture, de la sylviculture et de la pêche, d'une part, et les conducteurs d'installations et de machines, et ouvriers de l'assemblage, d'autre part, pour lesquels respectivement 76% et près de 70% des emplois seraient concernés par la digitalisation. A l'autre extrémité du classement, on trouve les managers et les professions intellectuelles, scientifiques et artistiques, avec une menace bien moindre de substitution par une machine dans la mesure où celle-ci ne concernerait que 13 à 14% des emplois de ce type.

Si l'on s'intéresse aux résultats répartis par catégorie de risque de digitalisation, l'employé de type administratif se révèle être une fonction très vulnérable puisque 97% des emplois belges de cette profession auraient une probabilité très élevée (supérieure à 70%) d'être remplacés par une machine à un horizon de 10 à 20 ans. Il en va de même pour les agriculteurs et assimilés (86% des emplois belges sont à très haut risque). Pour les conducteurs d'installations et de machines et ouvriers de l'assemblage, la structure « risque » de l'emploi face à la robotisation est, par contre, davantage partagée entre le niveau de risque moyen et le niveau de risque élevé.

Notons que les emplois des professions élémentaires seraient majoritairement à classer comme étant à risque moyen de digitalisation (probabilité de substitution située entre 30% et 70%). Pour les managers et les professions intellectuelles et assimilées, bien plus protégés de la menace de digitalisation, la grande

majorité des emplois s'avèreraient être à faible risque de substitution par une machine (moins de 30% de chance). Ces métiers sont, en effet, traditionnellement associés à la réalisation de tâches cognitives non répétitives.

Nous reviendrons un peu plus loin dans cette section sur la ventilation de l'emploi par catégorie de niveau de risque de substitution.

5.2.3. L'EMPLOI WALLON MENACÉ SELON LES CLASSES DE FONCTION

Le tableau 13 fournit une estimation du volume d'emplois concernés à terme par la digitalisation en se plaçant cette fois au niveau de la Wallonie. Il s'agit donc d'un croisement entre les résultats du tableau 12 et les observations liées à une ventilation régionale des données belges relatives à l'emploi, première originalité de notre travail par rapport à l'étude d'ING. Nous présentons également les résultats selon le sexe du travailleur. A noter que les données portent sur l'année 2015, notre travail constituant ainsi une actualisation de celui réalisé par ING qui concernait l'année 2014.

Tableau 13. Emplois concernés à terme par la digitalisation en Wallonie, par classe de fonction et par genre

	Emplois concernés	dont Hommes	dont Femmes	Emplois concernés par classe, en % du total concerné
Managers	11.330	7.784	3.546	2,0%
Professions intellectuelles, scientifiques et artistiques	35.316	14.780	20.536	6,3%
Professions intermédiaires	65.950	30.966	34.985	11,7%
Employés de type administratif	116.578	43.795	72.783	20,7%
Personnel des services directs aux particuliers, commerçants et vendeurs	105.075	33.668	71.406	18,6%
Agriculteurs et ouvriers qualifiés de l'agriculture, de la sylviculture et de la pêche	17.115	14.824	2.291	3,0%
Métiers qualifiés de l'industrie et de l'artisanat	80.821	76.643	4.178	14,3%
Conducteurs d'installations et de machines, et ouvriers de l'assemblage	52.594	47.272	5.322	9,3%
Professions élémentaires	79.370	26.151	53.219	14,1%
Total des emplois concernés (1)	564.149	295.883 (52,4%)	268.266 (47,6%)	100,0%
Emploi intérieur wallon ¹⁶ (2)	1.143.740	594.155	549.585	
Part de l'emploi wallon concerné = (1) / (2)	49,3%	49,8%	48,8%	

Source : ING (2015), EFT (2015), calculs propres IWEPS

Ce tableau nous renseigne qu'en Wallonie, un peu plus de 564.000 emplois seraient menacés à moyen terme (10 à 20 ans) par une digitalisation, ce qui représente 49,3% de l'emploi wallon recensé en 2015. Compte tenu de la structure de l'emploi par grandes fonctions dans la région, un emploi en danger de robotisation sur cinq se rapporterait aux employés de type administratif (soit un peu plus de 116.500 emplois, première classe de métiers menacés en volume d'emplois). Le personnel des services directs

¹⁶ Hors professions militaires.

aux particuliers, commerçants et vendeurs serait la deuxième classe de fonction la plus exposée, avec quelque 105.000 emplois wallons concernés. Pour cette classe, la probabilité moyenne n'est pas la plus importante (61%, voir tableau 13) mais le nombre plus conséquent d'emplois présents dans cette classe la rendrait davantage vulnérable. Viennent ensuite deux classes, les métiers qualifiés de l'industrie et de l'artisanat, d'une part, et les professions élémentaires, d'autre part, qui comptabiliseraient chacune environ 80.000 emplois menacés par la digitalisation. Finalement, les managers wallons ne représenteraient que 2% de l'emploi potentiellement affecté par la robotisation dans la région.

Concernant les résultats calculés par genre, des disparités sont observées selon l'agrégat « métier ». La plus directe concerne la sur-représentation de l'emploi féminin dans les deux classes de fonctions les plus menacées en termes absolus par la digitalisation en Wallonie : 144.200 de ces emplois seraient occupés par des femmes contre 77.500 emplois par des hommes. Ainsi, si l'ensemble des emplois relatifs à ces deux classes de fonction les plus vulnérables venaient à disparaître, 65% de ces emplois détruits concerneraient des femmes. Ce déséquilibre ne serait pas observé pour les métiers qualifiés de l'industrie et de l'artisanat, très majoritairement attribués aux hommes mais, dans les professions élémentaires, on compterait deux fois plus de femmes. Il ressort donc que l'emploi féminin est globalement davantage concentré dans les classes de fonctions les plus vulnérables face au phénomène de digitalisation. Toutefois, au niveau agrégé, la part de l'emploi wallon occupé par les femmes et concerné à terme par une substitution s'élèverait à 48,8%, contre 49,8% pour les hommes.

5.2.4. L'EMPLOI WALLON MENACÉ SELON LES SECTEURS D'ACTIVITÉ

Un autre point original de notre étude est la connexion réalisée entre les résultats obtenus sur la base des métiers (tableau 13) et les statistiques d'emploi « métiers » réparties selon les secteurs d'activité. Ce croisement offre l'avantage de permettre une meilleure appréhension de l'impact potentiel du processus de digitalisation sur l'économie wallonne, thématique importante de ce rapport. La source des données établissant le lien entre « métiers » et « secteurs » est à nouveau l'enquête EFT (2015).

Le tableau 14 présente un chiffrage du volume d'emplois menacés à moyen terme par la digitalisation en Wallonie selon un découpage de l'économie wallonne en 21 secteurs. On distingue également la structure de ces emplois vulnérables selon le secteur et le poids de ces emplois menacés dans l'emploi sectoriel total.

Tableau 14. Emplois concernés à terme par la digitalisation en Wallonie, par secteur d'activité

	Emplois concernés	En % du total concerné	Part robotisable de l'emploi du secteur
A Culture et production animale, chasse et services annexes	12.461	2,2%	71,1%
B Industries extractives	2.136	0,4%	66,8%
C Industrie manufacturière	71.151	12,6%	54,3%
D Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	3.824	0,7%	51,3%
E Production et distribution d'eau; assainissement, gestion des déchets et dépollution	5.551	1,0%	56,2%
F Construction	48.374	8,6%	55,5%
G Commerce; réparation d'automobiles et de motocycles	85.886	15,2%	55,2%
H Transports et entreposage	34.929	6,2%	67,1%
I Hébergement et restauration	19.031	3,4%	48,2%
J Information et communication	7.839	1,4%	34,0%
K Activités financières et d'assurance	12.295	2,2%	55,4%
L Activités immobilières	3.201	0,6%	54,2%
M Activités spécialisées, scientifiques et techniques	14.419	2,6%	32,2%
N Activités de services administratifs et de soutien	36.791	6,5%	62,1%
O Administration publique	67.267	11,9%	55,9%
P Enseignement	32.172	5,7%	25,8%
Q Santé humaine et action sociale	80.692	14,3%	42,7%
R Arts, spectacles et activités récréatives	8.416	1,5%	43,5%
S Autres activités de services	16.594	2,9%	56,7%
T Services domestiques	580	0,1%	56,8%
U Activités des organismes extraterritoriaux	542	0,1%	45,4%
Total	564.149	100%	49,3%

Source : ING (2015), EFT (2015), calculs propres IWEPS

Sur les 564.150 emplois wallons menacés à moyen terme par la digitalisation, près de 85.900 seraient occupés dans le secteur du commerce et de la réparation d'automobiles et de motocycle, soit 15,2% de l'emploi total menacé. Ce secteur serait ainsi le plus touché en termes absolus par le phénomène. Il s'avère que les quatre classes professionnelles les plus menacées sont très représentées dans ce secteur : un emploi sur trois lié au personnel des services directs aux particuliers, commerçants et vendeurs est affecté à ce secteur, ainsi qu'un emploi qualifié de l'industrie et de l'artisanat sur six, un emploi d'employé administratif sur sept et un emploi lié à une profession élémentaire sur dix. Ce secteur représente en réalité un poids de près de 14% du total de l'économie au niveau de l'emploi.

Le deuxième secteur le plus affecté par la digitalisation en Wallonie serait celui de la santé humaine et de l'action sociale. Un peu plus de 80.500 emplois seraient menacés à terme (14,3% du total menacé) dans un secteur qui regroupe 22% des emplois wallons de type « personnel des services directs » et un emploi wallon sur cinq lié à une profession élémentaire.

Vient ensuite l'industrie manufacturière, avec 71.000 emplois wallons sous le joug d'une digitalisation d'ici 10 à 20 ans (12,6% en termes relatifs) ; le secteur comptabilise à lui seul 27% de l'emploi qualifié de l'industrie et de l'artisanat. Finalement, le quatrième secteur le plus touché en Wallonie serait l'administration publique (67.300 emplois vulnérables, 12% du total des emplois vulnérables) qui regroupe 22% des employés de type administratif, une profession élémentaire sur sept et un emploi de personnel des services directs sur dix.

On note que la construction est le cinquième secteur le plus menacé (48.300 emplois) du fait de la présence importante des métiers qualifiés de l'industrie dans ce secteur (près de 40% de l'emploi total wallon lié à cette classe de fonction). Toutefois, les autres classes de fonction les plus vulnérables sont très peu représentées dans ce secteur.

Si l'on rapporte le volume d'emplois menacés au volume total de l'emploi du secteur, on constate que la part de l'emploi substituable à moyen terme serait estimée autour de 55% dans le commerce, dans l'industrie manufacturière et dans l'administration publique, se situant donc au-delà de la moyenne (49,3%). Par contre, la proportion d'emplois menacés par la digitalisation ne serait évaluée qu'à 42% dans le secteur de la santé humaine et de l'action sociale. L'explication principale est que ce secteur regroupe quelque 24% de l'ensemble des professions intellectuelles, scientifiques et artistiques, classe de fonction davantage à l'abri et qui pèse pour 22% dans l'emploi wallon total.

Relevons encore qu'une probabilité élevée de digitalisation caractériserait le secteur de la culture et production animale et celui des industries extractives (71% et 67% des emplois, respectivement) mais relativement peu d'emplois seraient concernés au final vu la faible taille de ces secteurs. Le phénomène aurait toutefois un impact plus marqué dans deux autres secteurs également à taux moyen élevé de robotisation (supérieur à 62%) : les transports et entreposage, d'une part, et les activités de services administratifs et de soutien, d'autre part.

5.2.5. L'EMPLOI WALLON MENACÉ SELON LES GROUPES DE RISQUE

Les résultats obtenus jusqu'à présent reposent sur une hypothèse importante : un emploi vulnérable a le même statut vis-à-vis de la menace de substitution Homme/machine, qu'il soit associé à un métier à très faible probabilité de robotisation ou à un métier à probabilité très élevée. Pour reprendre les exemples cités dans la section précédente, un emploi de directeur des urgences, dont la probabilité de robotisation du métier s'établit à 0,3%, est mis au même niveau qu'un emploi de télévendeur dont la même probabilité frôle les 100%. En agrégeant les emplois vulnérables calculés de cette manière, on raisonne en termes de moyenne statistique et l'on ignore la distribution des différentes probabilités.

Frey et Osborne ont donc proposé comme clé de lecture de leur méthodologie de répartir l'emploi existant en trois catégories de risque : les emplois qui concernent tout métier dont la probabilité de substitution par une machine est inférieure à 30%, les emplois associés à tout métier dont la probabilité de substitution se situe entre 30% et 70%, et les emplois qui concernent tout métier avec une probabilité de substitution est supérieure à 70%. Avec cette clé de lecture, c'est le nombre d'emplois comptabilisés dans la catégorie « risque élevé » qui est l'indicateur pertinent pour évaluer le potentiel réel de destruction d'emplois que pourrait entraîner la digitalisation dans les 10 à 20 prochaines années. Le raisonnement se rapproche cette fois de la notion statistique de fonction de probabilité.

Quels sont les résultats pour la Wallonie ? Le tableau 15 présente la répartition de l'emploi intérieur wallon selon la catégorie de risque de digitalisation, en distinguant également les résultats selon le genre.

Tableau 15. Emplois menacés par la digitalisation en Wallonie, par catégorie de risque et par genre

	Niveau de risque		
	Faible	Moyen	Élevé
Emplois concernés (par rapport à l'emploi intérieur wallon)	414.980 (36,3%)	326.704 (28,6%)	402.056 (35,2%)
Hommes	203.326 (34,2%)	173.957 (29,3%)	<u>216.872</u> (36,5%)
Femmes	<u>211.654</u> (38,5%)	152.747 (27,8%)	185.184 (33,7%)

Source : ING (2015), EFT (2015), calculs propres IWEPS

On vérifie ainsi que 402.000 emplois wallons seraient à cataloguer comme ayant un niveau de risque de digitalisation élevé, ce qui correspond à 35,2% de l'emploi intérieur total observé en Wallonie. C'est donc pour un peu plus d'un emploi wallon sur trois que la menace de digitalisation serait la plus sérieuse à moyen terme. Par contre, 415.000 emplois wallons (36,3%) seraient à considérer comme des emplois à faible risque de substitution par une machine. La catégorie à risque moyen de digitalisation serait la moins représentée, avec 326.700 emplois.

Le découpage par genre apporte un éclairage complémentaire à la discussion relative au tableau 15. En effet, pour les hommes, la catégorie de risque la plus représentée se rapporterait au risque élevé de substitution, avec près de 217.000 emplois concernés en Wallonie. Par contre, l'emploi des femmes serait en majorité classé à faible risque de menace face à la robotisation ; cela concernerait un peu plus de 211.500 emplois. Un tel résultat tendrait donc à confirmer qu'au niveau agrégé, les implications à moyen terme de la problématique seraient moins catastrophiques pour les femmes, tout en restant importantes en termes de volume d'emplois potentiellement affectés.

Finalement, nous avons reproduit, dans ce cadre méthodologique, l'exercice de reconversion des résultats obtenus par métier en résultats par secteur d'activité. Le tableau 16 présente, pour chacun des 21 secteurs, le volume d'emplois qui seraient associés à des métiers présentant un risque élevé de digitalisation à moyen terme.

Tableau 16. Emplois ayant un risque élevé de digitalisation en Wallonie, par secteur d'activité

	Emplois concernés	En % du total concerné	Part robotisable de l'emploi du secteur
A Culture et production animale, chasse et services annexes	13.201	3,3%	75,3%
B Industries extractives	1.546	0,4%	48,3%
C Industrie manufacturière	52.080	13,0%	39,7%
D Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	3.026	0,8%	40,6%
E Production et distribution d'eau; assainissement, gestion des déchets et dépollution	3.726	0,9%	37,7%
F Construction	38.709	9,6%	44,4%
G Commerce; réparation d'automobiles et de motocycles	65.274	16,2%	41,9%
H Transports et entreposage	27.288	6,8%	52,4%
I Hébergement et restauration	12.377	3,1%	31,3%
J Information et communication	5.520	1,4%	23,9%
K Activités financières et d'assurance	10.398	2,6%	46,8%
L Activités immobilières	2.285	0,6%	38,6%
M Activités spécialisées, scientifiques et techniques	9.494	2,4%	21,2%
N Activités de services administratifs et de soutien	21.432	5,3%	36,1%
O Administration publique	49.787	12,4%	41,3%
P Enseignement	18.260	4,5%	14,6%
Q Santé humaine et action sociale	48.368	12,0%	25,5%
R Arts, spectacles et activités récréatives	5.829	1,4%	30,1%
S Autres activités de services	12.653	3,1%	43,2%
T Services domestiques	422	0,1%	41,4%
U Activités des organismes extraterritoriaux	380	0,1%	31,8%
Total	402.056	100%	35,1%

Source : ING (2015), EFT (2015), calculs propres IWEPS

Outre un effet d'échelle attendu dans les résultats suite au changement de clé de lecture, on retrouve dans le tableau 16 une structure de l'emploi concerné assez proche de celle établie dans le tableau 14. Certaines nuances méritent toutefois d'être soulignées. Ainsi, trois des quatre secteurs potentiellement les plus affectés *en moyenne* par la digitalisation sont un peu plus touchés encore lorsque l'analyse se concentre sur les métiers à risque élevé. Il s'agit du secteur du commerce (16,2% de l'emploi total à haut risque), de l'industrie manufacturière (13%) et de l'administration publique (12,4%). Par contre, le secteur de la santé humaine et de l'action sociale apparaît moins vulnérable (12%, contre 14,3% de l'emploi total menacé, cf. tableau 14).

Pour terminer cette section, soulignons qu'il n'existe, à notre connaissance, aucune étude empirique consacrée à la quantification, à l'échelle wallonne, du volume potentiel de créations d'emplois lié au processus de digitalisation. Mentionnons toutefois que le Forem a entamé en 2013 un travail prospectif d'identification des métiers d'avenir pour la Wallonie sous l'angle de la transition digitale. Une première étude exploratoire intitulée « Métiers d'avenir pour la Wallonie »¹⁷ a permis de dégager les grandes tendances d'évolution des secteurs de l'économie et a abordé, brièvement, leur impact sur les métiers. Depuis 2014, une analyse en profondeur par métier est mise en œuvre en se fondant sur la méthode Abilitic2Perform¹⁸, une méthode d'anticipation des compétences basée sur l'animation de groupes d'experts lors d'ateliers. Ces analyses¹⁹ tentent de mettre en lumière les impacts que les évolutions liées à la transformation digitale de l'économie wallonne ont sur le contenu des métiers et les compétences attendues d'aujourd'hui à dans plusieurs années. Elles s'inscrivent dans différents axes du Plan Marshall 4.0.

5.2.6. EN BREF

L'exercice empirique conduit dans cette section consistait à évaluer l'impact que pourrait avoir, à moyen terme, le phénomène de digitalisation de l'économie wallonne, en se focalisant sur les implications en termes d'emploi.

Les résultats peuvent se synthétiser comme suit :

- quelque 564.000 emplois existants seraient menacés de substitution par une machine en Wallonie d'ici 10 à 20 ans (à des degrés divers), soit 49,3% de l'emploi intérieur total wallon. Le nombre d'emplois menacé dépasserait les 100.000 unités dans deux grandes classes de fonction - employés de type administratif, et personnel des services directs aux particuliers, commerçants et vendeurs -, qui totaliseraient à elles-seules près de 40% de l'emploi wallon menacé. Pour les métiers de l'industrie et ceux liés aux professions élémentaires, les pertes d'emplois à moyen terme seraient évaluées à 80.000 unités dans chacune des catégories ;
- les secteurs d'activités les plus touchés en termes absolus par la menace de substitution seraient le commerce et réparation d'automobiles et motorcycle, d'une part, et la santé humaine et l'action sociale, d'autre part, regroupant près de 30% du volume total d'emplois menacés (soit 166.500 emplois). Viendraient ensuite l'industrie manufacturière et l'administration publique, qui concerneraient ensemble 24% de l'emploi vulnérable wallon ;
- si l'on s'intéresse uniquement aux emplois des métiers les plus à risque de substitution, le taux de robotisation de l'emploi wallon à moyen terme serait évalué à 35,1%. Parmi le top 4 des secteurs les plus vulnérables qui viennent d'être énumérés, seul le secteur de la santé et de l'action sociale serait un peu moins affecté car il regroupe davantage d'emplois liés à des professions de type intellectuelle, scientifique et artistique, plus à l'abri de la digitalisation car traditionnellement associées à des tâches cognitives non répétitives ;
- les emplois de femmes seraient surreprésentés dans les deux classes de fonction les plus vulnérables en Wallonie, mais au niveau agrégé, le taux potentiel de robotisation des emplois occupés par les femmes serait inférieur à celui des hommes (48,8% versus 49,8%). Les femmes occuperaient ainsi davantage d'emplois à faible risque de digitalisation que les hommes ;

¹⁷ Forem (2013), « Métiers d'avenir – Etats des lieux sectoriels et propositions de futurs », Service d'analyse du marché de l'emploi et de la formation, septembre 2013.

¹⁸ Voir <https://www.leforem.be/chiffres-et-analyses/metiers-d-avenir-prospectives-abilitic2perform.html>.

¹⁹ Voir aussi sur le site du Forem : « Métiers d'avenir 4.0. La transition numérique ».

- il convient de rappeler que la présente évaluation concerne la quantification d'un effet brut sur l'emploi et non d'un effet net, car elle ne tient pas compte de l'influence des nouveaux métiers qui seront créés à moyen terme en lien avec le phénomène. Elle constitue à ce titre une évaluation maximaliste de l'impact potentiel final. Les effets de recomposition et de transfert ne sont pas estimés.

5.3. Consolidation des résultats au niveau sectoriel

Comme indiqué dans la partie de ce rapport présentant notre méthodologie de recherche, nous avons articulé une approche quantitative et une approche qualitative. Au niveau quantitatif, nous avons notamment réalisé plusieurs simulations d'évolution de l'impact de la digitalisation sur l'emploi. Ces simulations viennent d'être exposées dans la section précédente. Elles n'ont évidemment pas valeur de réalité mais elles permettent de baliser la réflexion et de cerner certaines tendances. Afin d'affiner ces analyses et, surtout, de les confronter à la réalité, nous avons entrepris de réaliser une enquête qualitative auprès d'une trentaine d'acteurs-ressources issus de différents organismes publics et secteurs économiques. Ce faisant, nous avons pu, notamment, articuler chiffres et analyses fournies par les différents secteurs pour caractériser les principaux enjeux auxquels nous confrontent les logiques sectorielles. Cette enquête met en évidence un fort contraste selon la taille des entreprises.

D'une part, les grandes entreprises, industrielles et de services se positionnent sur des marchés très ouverts, fortement internationalisés, où les contraintes de compétitivité sont très fortes et où, par conséquent, les gains de productivités issus des technologies digitales font l'objet d'investissements importants.

En outre, ces entreprises profitent de leur taille et de leur accès aux données produites par l'ensemble de leurs activités pour développer les données de leur chaîne de production et de leurs clients en vue d'améliorer leur position.

D'autre part, les PME sont, par contre, confrontées à des réalités très différentes également tributaires des qualités intrinsèques à leur marché et à leur capacité d'investissement dans la transition digitale, qui suppose à la fois la disponibilité en ressources pour qu'elles puissent évaluer leur situation et également une capacité à investir dans leur transformation digitale voire la refonte de leur *business model*.

Le tableau ci-dessous synthétise cette analyse qui combine les résultats de l'approche quantitative par simulation aux résultats qualitatifs issus de nos entretiens. Il identifie trois grandes catégories d'impacts potentiels de la digitalisation de l'économie sur la transformation de l'emploi en fonction des secteurs d'activité économique. Il montre ainsi que l'économie wallonne sera fortement touchée à moyen terme par la digitalisation dans l'ensemble de ses secteurs mais de façon très contrastée.

Pour la majorité des secteurs, l'impact de la digitalisation sur la transformation de l'emploi sera une réalité forte lors des dix prochaines années. Il prendra néanmoins des formes différenciées que nous développons dans la dernière colonne consacrée à la description des principales caractéristiques prises par la digitalisation dans les différents secteurs d'activités. L'emploi ne va évidemment pas disparaître dans les proportions catastrophiques annoncées par Frey et Osborne et traduites par différentes études dans plusieurs contextes nationaux, dont la Belgique. Nous assisterons néanmoins à des transformations qu'il faudra accompagner, principalement pour les entreprises qui ne bénéficient pas des ressources nécessaires pour permettre cette évolution. Il faudra également assurer qu'existent les ressources en formation et en main-d'œuvre qualifiée nécessaires à l'évolution globale du tissu économique wallon. Une dynamique est déjà organisée en ce sens par l'intermédiaire du Plan Marshall 4.0.

Tableau 17. Consolidation des résultats de l'approche quantitative et de l'approche qualitative

IMPACT POTENTIEL DE LA DIGITALISATION SUR LA TRANSFORMATION DE L'EMPLOI DANS LE SECTEUR	TYPES DE SECTEURS D'ACTIVITÉ	PART DANS L'EMPLOI TOTAL WALLON	CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DES IMPACTS DE LA DIGITALISATION
Très élevé	Agriculture Industries extractives Transport et logistique Services administratifs	11%	<p>Les secteurs les plus fortement touchés par la digitalisation sont ceux qui vont connaître une forte automatisation et robotisation de leurs activités. Dans ces secteurs, la majorité de l'emploi total va faire face dans les prochaines années à l'arrivée de nouvelles technologies qui renforceront une dynamique d'optimisation des processus par de nouvelles formes d'automatisation et de robotisation. Cela se traduira par la disparition d'emplois peu qualifiés qui pourront être remplacés par des technologies moins coûteuses. Les personnes occupant ces emplois pourront évoluer vers de nouveaux métiers associés aux transformations technologiques au prix d'une requalification/formation. D'autres perdront leur emploi. Cette tendance doit être nuancée par la possible augmentation de la demande dans les transports et la logistique, liée notamment à l'essor de l'e-commerce et à l'optimisation de la chaîne de valeur de la logistique ainsi qu'à l'apparition de nouveaux offreurs. Cette dynamique positive peut probablement partiellement compenser la perte d'emplois mais posent une série d'enjeux sociaux, car les nouvelles formes d'emplois créées se réaliseront probablement dans le cadre d'un statut d'indépendant ou d'autoentrepreneurs. Dans l'agriculture, l'automatisation poussée de l'agriculture extensive pourrait être également compensée, au moins partiellement, par le développement d'un nouveau marché constitué par la croissance de la demande pour une agriculture urbaine ou péri-urbaine fonctionnant sur des petites unités peu automatisées et basée sur les principes de l'agriculture biologique avec la mise en place de nouvelles structures collaboratives associant les consommateurs aux producteurs. Il faut également avancer l'hypothèse, pour le secteur des transports, de l'organisation d'un marché qui ne s'automatise pas totalement mais partiellement, dans certaines niches où les coûts d'investissement dans les nouvelles chaînes logistiques construites autour d'une robotisation poussées pourront être endossés. Il y a là un risque de dumping social renforcé et de croissance d'un marché à deux vitesses.</p>

Elevé	Industries manufacturières Energie Eau Déchets Construction Commerce Automobile Banques et Assurance Immobilier Administrations publiques Services	50%	<p>La plupart des industries et des entreprises de service connaîtront de fortes transformations de leurs activités dans les prochaines décennies sous l'effet de la digitalisation. Le développement conjoint d'internet et des objets connectés permet l'essor de nouvelles dynamiques d'activités et de nouveaux services.</p> <p>Les entreprises wallonnes occupent cependant des positions très variées face à ces évolutions, positions tant propres à leur secteur d'activité qu'à leur capacité à intégrer les transformations technologiques.</p> <p>L'intégration des révolutions technologiques est, en effet, fortement liée aux marchés sur lesquels l'entreprise est active et à l'évolution de sa compétitivité sur celui-ci. Une entreprise active sur un marché très internationalisé et très concurrentiel doit se donner les moyens d'investir dans sa transformation digitale pour renforcer l'optimisation de son activité et la réduction de ses coûts. Elle peut aussi faire le choix de l'économie de la fonctionnalité en transformant son activité en un service plutôt qu'en la fourniture d'un produit. La proximité du client, le renforcement des liens avec lui, la connaissance et l'anticipation de ses besoins par un accès aux <i>big data</i> et à la <i>business intelligence</i> qui s'organise à partir d'elles est primordiale.</p> <p>Dans ce contexte, apparaissent des processus de désintermédiation au sein desquels les producteurs de biens et de services se connectent directement à leur client via une plateforme virtuelle, sans plus passer par un intermédiaire comme dans le cas du détaillant pour le commerce en ligne, l'agence dans les banques, le guichet dans l'administration publique, etc.</p> <p>On observe également un processus de réintermédiation avec l'émergence de nouvelles interfaces virtuelles qui permettent le rapprochement de l'offre et de la demande, comme on le connaît dans le logement de vacances avec AirBNB ou dans l'offre de transport avec Uber. Cette dynamique s'étend cependant à la plupart des activités économiques, le digital permettant de nouveaux lieux de rencontre dématérialisés entre l'offre et la demande (économie de plateforme).</p> <p>L'automatisation et la création de services connectés sur les infrastructures d'énergie généreront une transformation importante de l'emploi dans ces secteurs, avec la disparition d'un ensemble de métiers de terrain associés à la gestion des réseaux et infrastructures et le développement de nouveaux métiers liés à la gestion et au traitement des données produites par ces réseaux et infrastructures ainsi qu'en amont, à la mise en place technique et matérielle de la digitalisation de tels réseaux.</p>
-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>L'énergie est également un secteur qui connaît une très forte désintermédiation, menaçante pour l'existence même des fournisseurs d'énergie.</p> <p>Dans l'ensemble de ces secteurs, en fonction des capacités d'investissement des entreprises et/ou de l'évolution de leur <i>business model</i>, disparaîtront des emplois devenus obsolètes soit parce qu'ils sont remplacés par un processus automatisé ou par un robot, soit parce que leur lieu d'exercice ce sera virtualisé, soit encore parce qu'il aura disparu au profit de nouveaux offreurs (désintermédiation). Cette disparition d'emplois sera probablement compensée par une évolution dans les métiers voire par la création de nouveaux emplois. Cela supposera un marché de l'emploi doté de profils spécifiques, techniquement qualifiés et pertinents par rapports aux évolutions technologiques. Un risque de pénurie de main-d'œuvre est possible dans ces domaines.</p>
Modéré	<p>Horeca</p> <p>Santé et action sociale</p> <p>Culture</p> <p>Information et communication</p> <p>Recherche</p> <p>Enseignement</p> <p>Expertise technique</p>	39%	<p>La digitalisation touchera plus marginalement des activités dans lesquelles l'aspect humain et relationnel demeure important. Elle affectera très certainement l'évolution de la dynamique propre aux différents secteurs représentés dans cette catégorie sur des segments qui peuvent bénéficier de certaines formes d'optimisation. En outre, il y aura certainement des opportunités de développement à saisir au niveau technologique qui pourront jouer un rôle de levier ou d'opportunité pour la création d'activité, la création d'emplois ou le développement de la qualification de la main-d'œuvre. Ces secteurs, s'ils ne seront que peu affectés par la digitalisation en termes de baisse de l'emploi, peuvent, par contre, constituer des espaces de développement de nouvelles activités créatrices d'emplois, en particulier en santé et action sociale ou en information et communication par l'intermédiaire des TIC.</p>

5.4. La digitalisation en Wallonie : une première identification des tensions et des enjeux transversaux pour l'emploi

Avant d'exploiter plus avant les informations collectées lors des entretiens individuels menés auprès des personnes-ressources, il nous semble utile de lister les faits saillants mis en évidence par le triple diagnostic qui vient d'être présenté.

Une première manière d'appréhender le rôle joué par le processus de digitalisation en Wallonie a été d'analyser la situation du secteur du numérique de la région ainsi que ses évolutions récentes. Ce secteur est, en effet, à la base de la propagation des technologies de l'information et de la communication dans l'économie, et il concerne tant les entreprises productrices et distributrices de produits TIC que celles relevant des services des TIC.

Si l'on se place au plus près de la notion d'entreprise définie par Eurostat, notre analyse fait apparaître, pour la Wallonie, une sous-spécialisation dans le secteur du numérique au niveau du nombre d'entreprises. Le poids que pèse la région dans le secteur du numérique belge est, de fait, inférieur au poids que pèse la région dans l'ensemble de l'économie belge. En outre, la part de l'emploi national du secteur du numérique attribué à la Wallonie est très faible, comparativement aux deux autres régions.

Le secteur du numérique wallon est pourtant caractérisé par un certain dynamisme au regard du poids des plus jeunes entreprises, mais les entreprises davantage naissantes sont, par contre, sous-représentées. Une telle configuration peut s'interpréter comme le constat d'un faible niveau de renouvellement des entreprises du numérique en Wallonie, mais aussi comme celui d'une meilleure protection du secteur face au risque de faillite, plus présent dans cette catégorie d'entreprises très jeunes.

Une autre caractéristique du secteur du numérique de la région est la place importante prise par les employeurs qui emploient peu de travailleurs. Il semble manquer d'entreprises de plus grande taille dans le secteur pour améliorer le positionnement de la région dans ce créneau de l'économie, d'autant plus que l'emploi apparaît plutôt concentré dans quelques grandes sociétés. En conséquence, la part de l'emploi belge du numérique attribué à la Wallonie est très faible, comparativement aux deux autres régions, même si il tend à augmenter ces dernières années.

Une deuxième clé de lecture du phénomène de la digitalisation de l'économie wallonne concerne son impact potentiel sur les emplois existants de la région. Cet exercice de quantification est possible en utilisant une méthodologie bien documentée, possédant certes ses limites mais proposant des balises claires quant à l'interprétation des résultats. Elle part de l'identification des métiers actuels les plus vulnérables à moyen terme face au risque d'automatisation, c'est à dire de substitution de l'emploi par une machine. Dans ce cadre, près de 50% de l'emploi wallon d'aujourd'hui seraient menacés à un horizon de 10 à 20 ans.

Certains métiers sont particulièrement exposés, à savoir les employés de type administratif et le personnel des services directs aux particuliers, ainsi que les commerçants et les vendeurs. Ils représentent près de quatre emplois menacés sur dix mais, surtout, concernent une majorité de femmes. Les métiers qualifiés de l'industrie et de l'artisanat, et les professions élémentaires, sont également vulnérables. Le suivi des transformations à venir dans le contenu de ces métiers constitue, dès lors, un enjeu important pour pallier aux nombreuses pertes d'emplois annoncées, et la formation jouera, à ce niveau, un rôle crucial.

Un décodage macro-sectoriel de ces résultats est également possible. De par leur composition plus riche en métiers vulnérables, trois secteurs d'activité de l'économie wallonne risquent d'être davantage affectés par la digitalisation. Il s'agit du commerce et de la réparation d'automobiles et de motocycles, de l'industrie manufacturière et de l'administration publique. Le secteur de la santé humaine et de l'action sociale n'est pas à l'abri de la menace de substitution au vu de son poids important dans l'économie de la région. Il

regroupe toutefois un volume non négligeable d'emplois associés à des métiers bien moins exposés à une automatisation des tâches, comme les professions intellectuelles et scientifiques.

Ces tendances sectorielles sont déduites d'une analyse basée sur l'exploitation de données statistiques et sur l'application d'une méthodologie qui appréhende la problématique de manière incomplète. Les résultats gagnent, toutefois, à être confrontés avec les éléments issus d'une analyse abordant la problématique sous l'angle du marché, à partir d'avis d'acteurs-ressources wallons collectés dans le cadre d'entretiens individuels.

Il ressort de cette enquête de terrain un fort contraste entre les grandes entreprises, industrielles et de services d'une part, et les PME, d'autre part.

Les premières se positionnent sur des marchés très ouverts, fortement internationalisés, où les contraintes de compétitivité sont très fortes et où, par conséquent, les gains de productivités issus des technologies digitales font l'objet d'investissements importants. En outre, ces entreprises profitent de leur taille et de leur accès aux données produites dans le cadre de l'ensemble de leurs activités pour développer les données relatives à leur chaîne de production et à leurs clients en vue d'améliorer leur position.

Les secondes sont, par contre, confrontées à des réalités très différentes également tributaires des qualités intrinsèques à leur marché et à leur capacité d'investissement dans la transition digitale, qui suppose à la fois la disponibilité en ressources pour qu'elles puissent évaluer leur situation et également une capacité à investir dans leur transformation digitale voire la refonte de leur *business model*.

Quoi qu'il en soit, l'impact de la digitalisation sur la transformation de l'emploi sera une réalité pour la majorité des secteurs d'activités wallons. La richesse du contenu des entretiens individuels réalisés nous permet d'aller bien plus loin dans notre réflexion sur la digitalisation de l'économie wallonne, en orientant l'analyse sur les tensions et enjeux futurs associés à certaines thématiques-clé pour la Wallonie. C'est précisément l'objet des quatre sections suivantes.

6. Une révolution de la productivité ?

6.1. Enjeux

Les transformations technologiques vécues aujourd'hui par l'effet de la digitalisation des activités s'inscrivent dans un contexte sociohistorique particulier pour l'économie, celui de l'après crise de 2007. En effet, suite à cette crise, la majorité des entreprises se sont engagées dans une réduction drastique de leurs coûts qui s'est manifestée, notamment, dans une recherche d'optimisation plus grande des chaînes de production des produits et des services. La généralisation d'une telle culture de l'optimisation s'est renforcée et accélérée avec le développement des outils digitaux. Ceux-ci permettent une plus grande interconnexion entre les différentes parties de la chaîne de valeur, la production et la circulation d'une plus grande quantité d'information (les *big data*) ainsi qu'une plus grande capacité de traitement de cette information par l'intelligence artificielle. Ces nouveaux outils digitaux permettent, de cette façon, l'émergence de nouvelles formes d'automatisation des processus.

Ainsi, la digitalisation est considérée comme un levier d'amélioration global de la performance par l'augmentation de la productivité. Elle permet la réduction des erreurs, l'amélioration de la qualité et de la vitesse de travail ainsi qu'une plus grande réactivité aux transformations du marché et aux risques. Historiquement, l'automatisation est étroitement liée aux transformations industrielles depuis la Première Révolution Industrielle. Elle fut de tout temps la principale source d'importants gains de productivité générateurs de croissance. Les nouvelles formes d'automatisation connues depuis peu par la maturation des technologies digitales sont donc fréquemment perçues comme une solution à la reprise de la croissance et comme une solution permettant de pallier au vieillissement de la population active. Cependant, cette lecture de la digitalisation, d'une part, ne fait pas consensus et, d'autre part, résiste difficilement à une confrontation aux réalités empiriques.

6.2. Tensions

Dans une étude récente, le consultant McKinsey (Manyika *et al.*, 2017) estime que l'automatisation des activités est susceptible de générer une croissance annuelle globale de la productivité à 0,8% à 1,4%. Cette estimation est basée sur une analyse qui établit qu'à peu près la moitié des tâches actuellement exercées par les actifs dans leur travail peut être automatisées sur la base des technologies actuellement disponibles. Les activités les plus facilement automatisables aujourd'hui sont celles qui s'opèrent dans des environnements physiques fortement structurés et dont il est facile de prédire l'évolution mais aussi au sein desquels les données sont faciles à produire et leur traitement aisément réalisable. C'est le cas, par exemple, de la logistique, de l'agriculture ou des industries ainsi que des entreprises actives dans la distribution de biens et de services.

Toutefois, cette analyse dégage un potentiel, pas une réalité. Les propositions formulées par le consultant sont révélatrices d'hypothèses techno-optimistes c'est-à-dire, comme nous l'avons vu précédemment dans ce rapport, qui soulignent le fait que la croissance de la productivité est étroitement liée à la maîtrise des technologies nouvelles par les entreprises et par leurs travailleurs.

Dans ce schéma, le ralentissement de la croissance de la productivité serait dû à un défaut d'adaptation des entreprises à la rapidité de diffusion des technologies et à la vitesse de leur évolution. Ce retard d'adaptation suppose, pour les partisans de la thèse techno-optimiste, des évolutions différenciées par secteurs. Mc Kinsey estime ainsi que l'automatisation des tâches, sur la base des technologies actuelles, se réalisera pour 2055. Il n'exclut cependant pas l'hypothèse d'une transformation beaucoup plus rapide,

à l'horizon 2035, en fonction de l'évolution technologique et des transformations de l'économie. Miser sur de telles transformations pour évaluer un impact potentiel sur l'emploi demeure, par conséquent, extrêmement aléatoire.

Cette option techno-optimiste suppose néanmoins une approche spécifique au niveau de l'action publique, basée sur un principe d'accompagnement de la dynamique à l'œuvre en proposant :

- l'adaptation des filières de formation aux besoins de l'économie ;
- la facilitation des transitions professionnelles sur le marché du travail ;
- l'organisation d'une redistribution équitable des fruits de la croissance.

À l'inverse, pour les techno-pessimistes, les transformations induites par la digitalisation n'ont pas l'ampleur de celles connues lors des révolutions industrielles précédentes. Selon les partisans d'une telle approche, les technologies digitales ne peuvent soutenir de transformations économiques et d'essor de la croissance équivalents à ceux connus avec l'introduction de la machine à vapeur puis avec l'électricité, le pétrole et le moteur à combustion interne. Pour les tenants de cette hypothèse, les innovations technologiques issues de la digitalisation permettent une croissance de la productivité par une optimisation mais pas une révolution de la productivité. Ces technologies apparaissent comme des « accessoires » aux technologies centrales de l'économie qui ne sont pas aptes à générer une révolution de la productivité et de la création de richesse équivalente à celle des deux révolutions industrielles précédentes.

Au niveau de l'action politique, l'approche techno-pessimiste se fonde sur un scénario de stagnation de la croissance sur le long terme. Il suppose, par conséquent, des mesures de support à la croissance au niveau monétaire, budgétaire et structurel, notamment par le développement de politiques soutenant la formation, le développement de la R&D et l'innovation.

6.3. Evolutions possibles

L'analyse du contexte wallon de la diffusion des technologies de la digitalisation présente plusieurs difficultés déjà évoquées. Retenons, d'une part, que la pénétration des technologies de l'information et de la communication est élevée au sein des entreprises mais que leur exploitation pour le développement de la productivité des entreprises demeure faible²⁰. L'impact de ces technologies sur la reprise de la croissance de la productivité en Wallonie doit donc être abordé avec beaucoup de prudence car aucune étude ne démontre actuellement, tant à l'échelle globale qu'à l'échelle locale, que l'investissement massif dans ces technologies pourra permettre un nouvel essor de la productivité.

Les impacts de la digitalisation de l'économie wallonne en vue d'améliorer la productivité des entreprises se posent de façon différenciée d'un secteur à l'autre. Les évolutions pourraient donc être grandement contrastées. L'enquête menée auprès d'une trentaine d'experts de l'économie wallonne nous permet de réaliser une série de constats sur l'état de la situation (pour la liste des experts consultés, voir annexe 4).

6.3.1. LE SECTEUR PUBLIC

Dans le secteur public, la digitalisation suppose une transformation de la logique de fonctionnement administrative qui améliore la productivité à l'échelle des administrations. Cette amélioration doit soutenir le développement de la qualité des services rendus par les administrations. La digitalisation allège la

²⁰ Le baromètre 2016 de l'Agence du Numérique indique que l'infrastructure des entreprises wallonne bénéficie en grande majorité d'outils digitaux pour leur fonctionnement quotidien. Mais elles sont minoritaires dans l'utilisation de ces technologies pour l'optimisation de leurs activités. Voir Agence du Numérique (2017) *Baromètre 2016 de maturité numérique des entreprises wallonnes*.

charge administrative. La robotisation vient en complément des activités de l'administration. Elle permet de réduire le temps de mise à disposition des informations à l'égard du public. Cette dynamique permet, au total, d'augmenter la productivité puisque le nombre d'utilisateurs augmente mais le volume du personnel reste stable.

La transformation de la productivité de l'administration wallonne par la digitalisation se traduit dans la méthode du parcours usager mais aussi dans le point d'entrée unique de ce dernier au sein des administrations. Cette unicité est permise par la mise en œuvre d'une banque de données commune à l'ensemble des services publics, travail déjà entamé par le catalogue des démarches qui donne une lecture de l'organisation à l'utilisateur centrée sur ses événements de vie. Cette banque de données rassemble l'ensemble des informations concernant l'administré et lui donne accès aux données pertinentes pour son cas et produites par l'administration dans ces différents services et départements.

La croissance de la productivité suppose un recentrage de l'institution publique sur ses processus et procédures et, par conséquent, une transformation du rapport au système hiérarchique et aux référentiels juridiques. En outre, l'augmentation de la productivité se confronte au développement de l'information disponible en interne à l'administration, ce qui suppose également une croissance des capacités informatiques de gestion et de traitement des données qu'il faut nécessairement accompagner, au risque de voir se développer un goulet d'étranglement. Le développement d'un point d'entrée unique simplifie l'accès à l'information administrative et le traitement de l'activité. Ceci suppose une harmonisation/standardisation à l'échelle des services administratifs wallons.

6.3.2. LE SECTEUR ÉNERGÉTIQUE

La productivité du secteur de l'électricité s'améliore grâce au développement du compteur intelligent mais aussi grâce à celui des plateformes d'échange de données entre fournisseurs. Ces plateformes permettent de gérer de façon plus optimale le marché de la distribution d'énergie électrique en intégrant les différentes contraintes présentes sur le réseau au niveau de la production et de la consommation d'énergie. Il y a également une meilleure gestion des réseaux grâce à la multiplication des capteurs qui permettent une localisation optimisée des défauts sur le réseau et, par conséquent, des interventions plus efficaces et moins coûteuses.

Le stockage de l'énergie électrique étant difficile, il faut pousser le consommateur à consommer l'énergie lorsqu'elle est disponible. Les techniques digitales permettent une bonne information du consommateur pour qu'il puisse optimiser son alimentation en énergie. La productivité du système s'y avère par conséquent meilleure. La gestion du réseau est optimisée par la gestion en flux tendu du rapport offre/demande via les compteurs connectés.

Dans ce contexte, une restructuration de la chaîne de valeur de l'énergie électrique est en cours de réalisation. Elle se fonde sur le compteur connecté et intelligent et le doublage du réseau énergétique par un réseau producteur d'informations et de données. Le secteur y répond par un ajustement progressif des rôles joués par les différents acteurs qui le composent, notamment les instances de régulations des marchés, qui sont amenées à jouer un nouveau rôle dans la gestion des données. Apparaissent également de nouveaux acteurs tels que, par exemple, les agrégateurs et les « nouveaux offreurs » qui proposent une optimisation de la rencontre entre l'offre et la demande.

La Wallonie demeure néanmoins fort peu attractive pour les investisseurs dans le secteur énergétique en raison du partage des compétences dans le domaine énergétique avec le niveau fédéral. Cette situation bride l'innovation dans le secteur qui pourrait, pourtant, être source importante d'emplois. En outre, il pèse aujourd'hui une réelle menace sur le secteur énergétique car la digitalisation de ses activités, qui impacte directement la concurrence sur le prix de l'énergie et sur la gestion du rapport entre l'offre et la demande, le rend de plus en plus incompatible avec le nucléaire, celui-ci fonctionnant sur un modèle linéaire, indifférent à l'état de la demande et à prix constant.

6.3.3. L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE

Dans l'industrie, il faut distinguer les industries de flux, d'une part, et les industries manufacturières, d'autre part. Dans le premier cas, l'automatisation de la gestion des flux et la recherche de croissance de la productivité sont des pratiques solidement implantées dans la gestion de l'entreprise. Les préoccupations actuelles de ces industries touchent principalement à la gestion du coût énergétique, poste sur lequel il est encore possible de trouver des gains de productivité. L'industrie manufacturière, par contre, présente des opérations multiples et variées, avec des tâches différenciées et complexes. L'automatisation s'y opère de façon différente car elle suppose un plus grand travail de conception et de maintenance. L'augmentation de la productivité s'opère donc dans un climat très différent dans les deux types de structures.

La plupart des entreprises manufacturières développent des solutions d'optimisation leur permettant de développer leur productivité. Dans l'industrie, l'impression 3D apparaît aujourd'hui comme une solution importante d'optimisation. L'impression 3D est une technologie relativement récente qui connaît à présent une maturité technique particulière grâce aux nouvelles formes d'intelligence artificielle et à la baisse des coûts de production. De ce fait, son usage dans l'industrie manufacturière connaît, aujourd'hui, une croissance à deux chiffres. Elle se combine également au scan 3D. La combinaison des deux technologies permet de fortement optimiser les processus de production de biens et de les rapprocher au plus près des contraintes de la demande, en dé-standardisant les productions. Ceci permet d'évoluer vers une personnalisation de masse des produits manufacturés. Cette dynamique est privilégiée puisqu'elle est porteuse d'effets sur les marges bénéficiaires dégagées par les entreprises, la compétitivité et la proximité des clients. L'impression 3D permet également d'améliorer la qualité des objets et de réduire la quantité de matière première exploitée. Elle constitue également une source d'innovation pour les types de matériaux exploités.

Parallèlement au développement de l'impression 3D qui ouvre à de nombreuses évolutions pour les produits manufacturés, les industries requièrent des solutions logicielles adaptées aux spécificités de leurs activités. La recherche d'une augmentation de la productivité de l'entreprise suppose le développement d'une optimisation des processus internes. Ce développement doit s'appuyer sur des solutions logicielles adaptées à ses activités. Dans un contexte de digitalisation croissante de l'activité, la demande pour des solutions logicielles va régulièrement augmenter. Cela présente des opportunités de marché pour le secteur TIC.

Dans l'industrie manufacturière, la recherche de productivité évolue de façon différenciée d'un secteur à l'autre. Quelques points saillants peuvent être relevés pour les secteurs enquêtés :

- la croissance de la productivité dans l'industrie automobile, par l'effet de la robotisation et de l'optimisation des processus, a connu d'importantes transformations au cours des dix dernières années. À titre d'exemple, l'usine VW-Audi de Forest est passée d'une production de 34,4 véhicules par ouvrier en 2006 à 46,3 véhicules par ouvrier en 2015²¹. En outre, la production de véhicules électriques suppose une augmentation de la productivité en raison de chaînes de montage simplifiées par rapport aux chaînes de montage des véhicules à combustion interne ;
- la production de papier est automatisée de longue date. En Belgique, les usines de production existantes sont parmi les plus productives d'Europe. Dans l'industrie, des investissements sont actuellement réalisés en vue de renforcer l'optimisation des chaînes de production et d'améliorer la productivité ;
- l'automatisation et la robotisation sont potentiellement à développer mais encore faiblement implantées dans le secteur agro-alimentaire.

²¹ Source: FEBIAC (<https://www.febiac.be/public/statistics.aspx?FID=23&lang=FR>) / Calculs: IWEPS.

Encadré : La digitalisation du secteur automobile, un exemple phare d'optimisation de la productivité

Dans l'industrie automobile, la digitalisation concerne l'optimisation de toutes les phases du cycle de vie du produit, de la recherche et développement à la vente.

Au niveau de la R&D, la digitalisation permet de faire évoluer fortement les tests opérés sur les véhicules en limitant, par modélisation, les sorties sur route et en reproduisant de façon de plus en plus fidèle les contraintes réelles. Ceci optimise et réduit les coûts. Aujourd'hui, la R&D se développe également dans l'automobile connectée, avec des recherches spécifiques sur le *big data* et sa gestion, notamment en lien avec leur exploitation pour la sécurité routière.

Au niveau de la conception de l'automobile, la digitalisation permet une augmentation de la productivité et une réduction du temps de conception grâce à la hausse de la vitesse de calcul des processeurs. Le véhicule autonome devient un point de référence de la conception des automobiles actuelles. Plusieurs stades existent au niveau technique dans l'autonomisation des véhicules. L'autonomisation complète est techniquement possible et déjà en test en situation réelle. Cependant, au niveau de l'usage courant, l'automobile s'achemine plutôt vers des dispositifs qui sécurisent les véhicules et les connectent aux données fournies par les autres véhicules, la voirie et la signalisation routière.

Au niveau de la fabrication, la robotisation dans les chaînes de production est ancienne. Elle permet de manipuler des charges lourdes et réduit la pénibilité d'un nombre important de tâches en réduisant la difficulté physique du travail. Elle permet également d'augmenter la productivité de façon substantielle. La production de véhicule électrique permet également une optimisation des chaînes de production en raison d'un assemblage moins complexe.

Au niveau de la commercialisation, plusieurs changements apparaissent. Ils sont liés au développement de la relation client via internet et au développement de la voiture comme objet connecté. Le suivi du client après la vente s'opère également à distance durant la phase d'utilisation du véhicule avec de nouvelles offres de services de mobilité et d'assistance. Le véhicule est également suivi à distance, ce qui permet une plus grande réactivité et une plus grande anticipation des pannes ainsi qu'une transformation de la relation client.

6.3.4. LES TRANSPORTS ET LA LOGISTIQUE

La productivité dans le secteur logistique est particulièrement développée via des systèmes d'automatisation et de robotisation. Elle est actuellement freinée en Wallonie par la législation sur le travail de nuit. Le secteur est cependant confronté à des problématiques spécifiques liées au coût important du dernier segment de livraison, les cinq derniers kilomètres, qui trouvent des solutions via différentes formes d'ubérisation : livreurs à vélo type « Deliveroo », dépôt chez le particulier, livraison par le particulier. L'enjeu principal de la réduction des coûts et de l'augmentation de la productivité dans le transport est l'automatisation de la conduite.

6.3.5. LE COMMERCE

Le développement de l'e-commerce s'appuie sur une optimisation croissante des chaînes de valeur de la distribution et de la vente. Cette optimisation en Wallonie se confronte à différents obstacles administratifs, fiscaux, légaux et techniques, que cela soit au niveau du travail de nuit dans le secteur logistique ou à celui de la politique fiscale sur les véhicules de livraison.

6.3.6. LES SERVICES

Les compagnies d'assurance recourent à la digitalisation pour optimiser leurs processus en développant des outils permettant de dématérialiser une grande partie des activités fonctionnant encore sur la base de documents papier comme, par exemple, le constat d'accident automobile qui s'est récemment digitalisé sous forme d'appli pour smartphone. Les entreprises d'assurance investissent de façon croissante dans la digitalisation suite à la crise de 2007. La chute des taux d'intérêt qui a suivi la crise a rendu une série de produits comme les assurances vie très peu rentables. Le secteur s'est donc engagé dans une chasse aux coûts qui s'est traduite dans l'optimisation de différents processus.

L'optimisation des activités bancaires s'est réalisée, tant en *back office* qu'en *front office*, dès les années 1980 avec une digitalisation croissante des activités. Celle-ci s'est traduite par une réduction progressive de l'infrastructure physique, par la suppression des emplois peu qualifiés et par une croissance des profils plus qualifiés travaillant dans des domaines à haute valeur ajoutée.

La principale automatisation qui anime aujourd'hui le secteur bancaire est la *blockchain*. Cette technique permet d'automatiser une série de procédures de validation de paiement ou de transfert de fonds. Cette technique devrait se développer dans des processus simples faciles à digitaliser. Elle toucherait donc principalement les transactions en « B2B » peu complexes. Malgré leur simplicité, ces transactions nécessitent un niveau de protection élevé et génèrent également pour les banques davantage de bénéfices. Par conséquent, les opérateurs bancaires sont aptes techniquement et financièrement à supporter l'investissement. Cette technique s'opérera sur certaines transactions qui nécessitent actuellement de nombreux protocoles et processus que la *blockchain* peut optimiser. Elle est toutefois difficile à intégrer dans les systèmes actuels de paiements de masse car les capacités informatiques de calculs sont encore trop limitées.

Le *big data* est également une source d'innovations car il permet le développement de solutions de profilages et d'analyses de données. Pour le secteur bancaire, c'est une opportunité pour mieux connaître son marché, mieux connaître les « risques-clients » et, dès lors, pratiquer de façon optimisée ses activités.

Encadré : Le secteur bancaire, un acteur historique de la digitalisation des services

La digitalisation du secteur bancaire a débuté en Belgique dans les années 1980 avec les cartes bancaires qui ont permis une digitalisation des retraits d'argent, puis des paiements. La Belgique fut pionnière et exporte encore aujourd'hui ses compétences en la matière. Cette première forme de digitalisation a permis une sécurisation des liquidités et des caisses. Dans les années 1990, le PC banking a permis d'étendre la digitalisation à d'autres opérations, comme les transferts d'argent et les factures. Cette évolution s'est accompagnée du développement des compétences et de l'expertise en matière de sécurité des transactions digitales. La simplification des modes de paiement et la sécurité des transactions a permis un essor rapide de l'e-commerce. Cette dynamique a ensuite évolué à partir des années 2000 vers le mobile banking, en plein essor depuis les années 2010.

Aujourd'hui, le secteur bancaire est touché directement dans son activité par la concurrence de nouveaux offreurs, tels Paypal et Google dans le monde du paiement. Parallèlement, de nouveaux services associés aux paiements ont émergé, comme les services d'initiation de paiement, qui permettent à un tiers d'envoyer une facture et à un tiers d'effectuer le paiement pour le compte d'autrui. Ces tiers concurrencent les banques qui avaient, jusque-là, un monopole d'accès aux comptes de leurs clients. D'autres services émergent également, notamment les services d'information sur la situation financière des clients. Auparavant réservées aux banques, ces informations sont à présent accessibles aux fournisseurs d'applications de globalisation de la situation financière.

Au niveau du crédit, les banques s'avèrent moins menacées dans leur monopole que dans les paiements. Le crédit est un service plus complexe qui suppose d'évaluer un risque et de mobiliser un capital. Il s'agit d'un métier en soit

qui nécessite une expertise spécifique et ne s'accommode pas des logiques d'automatisation proposées par les GAFAM. La concurrence en ce domaine vient plutôt des plateformes de crowdfunding. Cependant, celles-ci s'avèrent plutôt complémentaires aux banques car elles permettent le financement de projets à plus haut risque pour lesquels les banques s'engagent plus difficilement. Ces plateformes se présentent donc comme les moteurs financiers de l'innovation.

Au niveau de l'épargne et de sa gestion, il s'agit également d'un métier plus complexe et qui intéresse moins les acteurs non financiers. Apparaissent néanmoins de nouveaux offreurs dans ce secteur. Ils contribuent à l'optimisation de la gestion financière tant au niveau de la gestion du capital qu'à celui de l'analyse financière. Les solutions logicielles pullulent aujourd'hui dans les Fintech pour mettre en place des systèmes de monitoring des marchés financiers et d'exploitation des *big data* financières. La difficulté d'accès à des offres innovantes en épargne hors du monde financier est renforcée par les réglementations très contraignantes dans l'acceptation des dépôts.

Le *big data* est également une source d'innovation car il permet le développement de solutions de profilages et d'analyse de données. Pour le secteur bancaire, c'est une opportunité pour mieux connaître son marché, mieux connaître le risque et, dès lors, pratiquer de façon optimisée ses activités. Cette dynamique peut constituer une menace d'exclusion de certains risques évalués d'une façon plus fine et complexe. Ceci suppose une réglementation spécifique pour protéger le consommateur, réglementation qui existe à travers le droit du consommateur d'être informé des causes de refus. Les *big data* et la connectivité permettent également une segmentation plus fine des marchés, notamment vis-à-vis des plus jeunes. L'autre aspect des *big data* est l'exploitation des données fournies par le secteur bancaires par des tiers pour développer de nouveaux services. Ces solutions sont en développement.

6.3.7. LA CONSTRUCTION

La digitalisation du secteur de la construction est récente. Elle est fortement liée à une optimisation du processus de production du bâtiment en exploitant un système de gestion de l'information, le BIM (*Building Information Modeling*) qui dématérialise et numérise l'ensemble du processus. Cette innovation a un impact direct sur la productivité et sur la qualité. Celle-ci est également améliorée par de nouveaux procédés de fabrication liés aux techniques digitales qui permettent une préfabrication de plus en plus importante des composants des bâtiments. La digitalisation permet aussi de travailler différemment sur les matériaux afin de permettre une meilleure gestion de leurs quantités et assurer une meilleure productivité. L'automatisation des chantiers de construction eux-mêmes est en cours de développement avec, à terme, une robotisation croissante du travail sur chantier. La productivité bénéficie également d'une meilleure gestion du recyclage des matériaux des bâtiments par la digitalisation. Les marchés publics occupent une place importante dans la construction. D'après nos interlocuteurs à la Confédération Construction Wallonne, elle représente entre 25 et 30% du marché²². Leur digitalisation devrait s'accroître afin d'optimiser les relations entre intervenants, faciliter la circulation des programmes et plans afin de réduire les délais et les coûts et influencer positivement la productivité et la compétitivité du secteur.

L'analyse de telles évolutions permet de comprendre à quel point les secteurs d'activité réagissent différemment à l'impact de la digitalisation sur l'augmentation de leur productivité. Certains secteurs, comme le secteur industriel des flux, sont engagés de longue date dans des processus de croissance de la productivité par l'automatisation. Par contre, l'industrie manufacturière commence à s'engager dans certains domaines vers la digitalisation avancée d'un outil de production plus complexe que celui que l'on trouve dans l'industrie de flux. Le secteur automobile est historiquement très en avance dans ses

²² Source: CCW, entretien avec Francis Carnoy (Directeur général) et Aymé Argeles (Conseiller principal), 28 février 2017.

processus d'optimisation et, par conséquent, les gains de productivité s'y opèrent actuellement à la marge. Par contre, certains secteurs, comme l'industrie agro-alimentaire, sont en début de réflexion sur ces développements. Les gains de productivité y apparaîtront donc certainement à moyen terme. Le secteur des services, en particulier le secteur bancaire, présente en Belgique une précocité importante dans l'automatisation et la digitalisation des activités. L'optimisation des systèmes de paiement y est ancienne. Les gains de productivité qui s'y opèrent aujourd'hui, après une longue période de restructuration et dans le contexte difficile de taux d'intérêt très bas, se réalisent essentiellement à la marge. Les secteurs de la construction et le secteur public, malgré tout ce qui les éloigne au niveau de l'activité, semblent se confronter au même moment à la question de la digitalisation. La recherche d'optimisation des processus par la mise en place de structures transversales y apparaît aujourd'hui comme un levier important de développement de la productivité. Le secteur des transports et de la logistique ainsi que le commerce ont bénéficié de transformations importantes au cours des dernières années par l'effet de la digitalisation qui a eu un impact direct sur leur productivité. De même, le secteur de l'énergie est en pleine mutation, les gains de productivité qui s'y opèrent par l'intermédiaire de la digitalisation sont potentiellement multiples mais doivent encore être mis en place et développés.

7. Pour l'emploi, une destruction créatrice ?

7. 1. Enjeux

L'impact de la digitalisation sur l'emploi fait l'objet, au niveau prospectif, de scénarios multiples, le plus souvent catastrophistes, annonciateurs de grands bouleversements et de disparitions d'emplois. Ces scénarios de disparition de l'emploi sont généralement imputés à l'automatisation de tâches répétitives mais aussi, et c'est là une transformation majeure par rapport aux formes d'automatisation antérieures, de tâches plus complexes grâce aux effets conjugués du *big data* et de leur traitement par l'intelligence artificielle.

L'étude publiée en janvier 2017 par le Conseil français d'orientation pour l'emploi fait le point sur les principaux enjeux de l'impact des transformations technologiques que la digitalisation permet aujourd'hui. Cette dynamique s'est à la fois stabilisée et accélérée au cours des deux dernières années.

En termes d'enjeux, il faut épingler la question des innovations rendues possible par la digitalisation. Les nouvelles technologies supposent, lors de leur introduction dans une organisation comme une entreprise ou une administration, des transformations. Elles nécessitent, de la part de cette organisation, une adaptation génératrice de changements de plus ou moins grande ampleur.

Dans une première hypothèse, de tels changements peuvent consister en de simples ajustements des activités de l'organisation. Ces ajustements supposent une appropriation des technologies relativement simple et rapide. Ces technologies, comme par exemple le téléphone portable, permettent l'amélioration de certaines activités de l'organisation mais ne la remettent pas en cause. Elle bénéficie d'un nouvel outil qui améliore son fonctionnement. Dans ce cas, les technologies introduites dans l'organisation jouent le rôle d'accessoire.

Dans une deuxième hypothèse, les transformations technologiques sont de plus grande ampleur. Les changements apparaissent révolutionnaires pour l'activité de l'organisation. Les technologies permettent à l'organisation qui les intègre de réorienter son activité. L'innovation qui y apparaît impacte directement les productions de l'organisation. On parle, dans ce cas, d'une innovation de produit. Cette innovation de produit suppose un réajustement de l'ensemble des activités de l'organisation qui peut générer la disparition de certaines d'entre-elles mais aussi l'apparition de nouvelles activités. Ce fut, par exemple, le cas de l'apparition de l'iPhone dans le catalogue de produits d'Apple qui a généré des transformations majeures dans l'entreprise tant au niveau de l'organisation qu'au niveau des marchés touchés.

Dans une troisième hypothèse, à mi-chemin entre l'innovation de produit et l'accessoire, se trouve l'innovation de procédé. Ce type d'innovation est rendu possible principalement par les technologies d'automatisation et de robotisation de certaines activités de l'organisation qui intègre des nouvelles technologies. Dans ce cas, les tâches effectuées dans ces activités sont dévolues à des dispositifs matériels ou logiciels qui les réalisent plus efficacement que des êtres humains. Ces technologies supposent donc, potentiellement, la disparition d'emplois sans compensation directe dans l'organisation.

7.2. Tensions

Dans la très grande majorité des analyses de l'impact de la digitalisation sur l'emploi, la focale est mise sur le fonctionnement interne des organisations, entreprises ou administrations publiques. Ces analyses ne prennent pas en compte une série de variables externes qui peuvent influencer l'évolution de l'emploi. La digitalisation peut améliorer la productivité de l'entreprise, donc diminuer les coûts de production et, *in fine*, le prix de vente, ce qui peut générer une croissance de la demande et, dès lors, le développement de l'entreprise et une croissance de l'emploi. En Wallonie, certaines *success stories* existent pour illustrer cette dynamique, en particulier l'exemple de l'entreprise JTEKT-Torsen. De même, l'innovation de produit peut permettre à une entreprise d'évoluer dans ses ventes et d'augmenter ses parts de marché, ce qui, à son échelle, peut générer un développement de l'emploi.

Encadré : L'entreprise JTEKT-Torsen - automatiser et créer de l'emploi

L'entreprise JTEKT-Torsen située à Strépy-Bracquegnies fait partie du groupe japonais JTEKT qui emploie 45.000 personnes dans le monde. Cette entreprise produit des composants pour l'industrie automobile, notamment des différentiels à glissement. Le principal client de l'entreprise, depuis le début des années 1990, est Audi sur lequel repose 80% du chiffre d'affaire. Après la crise de 2007, l'entreprise est dans une situation difficile et risque le plan Renault. Elle emploie à ce moment une centaine de personnes qui produisent environ 250.000 différentiels par an. Audi demande toutefois à l'entreprise de réduire de 30% le poids et le prix des différentiels sous peine de chercher un autre fournisseur. À ce moment, l'entreprise, qui se bat également pour conserver la R&D du groupe, lance une stratégie visant à satisfaire à la demande d'Audi en introduisant différentes innovations de produit et de procédé. *In fine*, l'entreprise parvient à réduire de 50% le poids des différentiels et à augmenter son volume de production, en passant de 250.000 unités en 2008 à 60.0000 unités en 2016. L'augmentation de la production et de la productivité globale de la chaîne de production a permis à l'entreprise de sauvegarder ses emplois et, sur 10 ans, de passer à près de 200 employés, avec une augmentation encore attendue en 2017. Pour y arriver, l'entreprise a pu bénéficier d'un plan d'investissement du groupe entre 2010 et 2016 de 2,5 à 3 millions d'euros par an sur un chiffre d'affaire de 41 millions d'euros. Cette *success story* présente l'importance de conjuguer la R&D, la vision stratégique, l'esprit d'innovation, la capacité d'investissement mais aussi l'aiguillon du risque, qui peut permettre à une entreprise de s'automatiser tout en créant de l'emploi. Elle souligne, par conséquent, le fait que l'impact de l'automatisation sur l'emploi ne peut se réaliser sans connaissance de l'état de la demande sur le marché concerné et la prise en compte d'un large jeu de variables pour comprendre la réalité de la dynamique à l'œuvre²³.

Une autre difficulté à laquelle se confrontent les analyses est celle de l'échelle. En effet, la création d'emplois à l'échelle d'une seule entreprise peut générer la perte d'emplois dans d'autres car cette entreprise peut attirer à elle de nouvelles parts de marché au détriment des autres entreprises du secteur. Ainsi, au niveau du secteur et à demande constante, l'impact sur l'emploi peut être nul. À l'inverse, la création d'une innovation de produit peut avoir un impact positif en termes d'emploi à l'échelle du secteur car cette innovation élargit le marché couvert par ce secteur mais avoir un impact négatif sur l'emploi de certaines entreprises qui n'innovent pas si la demande diminue pour les produits non innovants. La dynamique sectorielle est donc distincte de celle des entreprises.

En France, le Conseil d'orientation de l'Emploi a proposé, dans son étude de 2017 (COE, 2017), une analyse rétrospective de l'impact des transformations technologiques récentes sur l'emploi à partir d'une

²³ Historique recomposé sur base des entretiens avec Maxime Ancion (Agoria), Jean-Claude Nobben (SIRRIS) et Philippe THIRAN (SIRRIS). Voir également : AGORIA (2016), « Les atouts de la Belgique soutiennent la croissance de JTEKT Torsen », <http://agoria.be/fr/Jean-Louis-Dam-Les-atouts-de-la-Belgique-soutiennent-la-croissance-de-JTEKT-Torsen>.

revue étendue de la littérature en ce domaine. Cette analyse livre de très intéressants enseignements qui permettent de nuancer les analyses de l'impact des transformations technologiques sur l'emploi mais aussi de proposer des pistes d'action au niveau politique. Ces pistes passent par une stimulation de la demande autant que par un accompagnement de l'offre. L'analyse du COE permet ainsi de dégager une vision globale de la problématique de l'impact de la digitalisation sur l'emploi. Trois grands constats peuvent être dégagés des travaux du COE :

- premier constat : l'innovation de procédé qui permet des gains de productivité est destructrice d'emplois lorsqu'elle ne génère pas d'augmentation de la production et des ventes. Cette évolution est fortement liée aux types d'entreprises considérés. Il semble que l'innovation de procédé n'ait pas les mêmes effets dans les industries manufacturières et les entreprises de services.

En effet, l'innovation dans les techniques de production permet aux entreprises industrielles qui y investissent d'être plus productives, de vendre plus et d'engager du personnel. Cette dynamique est cependant propre aux entreprises innovantes du secteur considéré. Celles qui n'innovent pas sont confrontées à une croissance faible de l'emploi.

Par contre, dans les entreprises de services, les gains de productivité liés à l'innovation de procédé ne se traduisent généralement pas par une augmentation des ventes supérieure à celle observée dans les entreprises qui n'ont pas opté pour l'innovation. Ainsi, les analyses produites par le COE montrent que, dans le secteur des services, si les gains de productivité ne se traduisent pas dans une augmentation de la production et des ventes, ils ont un impact négatif sur l'emploi.

Enfin, ce premier constat tiré par le COE montre également que l'innovation de produit, tant dans l'industrie que dans les services, a généralement un impact positif sur leur demande de travail ;

- deuxième constat : l'appréhension de l'impact sur l'emploi est fortement tributaire de l'échelle considérée ; des créations d'emplois à l'échelle du secteur ne se reflètent pas forcément à l'échelle de l'entreprise et inversement. Ainsi, les analyses du COE montrent que, à l'échelle du secteur, le solde de création d'emplois reste positif, malgré la disparition d'emplois dans certaines branches de celui-ci.

Cependant, les effets sur l'emploi apparaissent fortement différenciés selon que l'on distingue entre innovation de procédé et innovation de produit. Ainsi, il semble que, à l'échelle du secteur, l'innovation de produit influence positivement la création d'emplois. Par contre, à l'échelle de l'entreprise, c'est l'innovation de procédé qui l'impacte plus spécifiquement, cependant au détriment des concurrents qui ne développent pas d'innovations semblables. L'entreprise, dans ce cas, obtient des gains de productivité qui se répercutent sur la croissance de ses parts de marché et de sa demande de travail. Par contre, le marché conservant la même taille, l'expansion des entreprises innovantes génère une destruction d'emplois chez celles qui ne développent pas des gains de productivité comparables.

L'effet de l'innovation de produit est, par contre, différent. En effet, l'innovation de produit permet l'augmentation des ventes de l'entreprise sans qu'elles ne se substituent *de facto* à celles des autres acteurs du marché. Cela signifie donc que l'impact sur l'emploi des concurrents qui ne développent pas les mêmes innovations de produit ne se matérialise pas dans les mêmes proportions puisque, par ces innovations, le marché augmente de taille. Par conséquent, la croissance de l'emploi globale dans le secteur est positive même si, à l'échelle des entreprises, cela ne s'observe pas forcément, en particulier chez celles qui ne développent pas l'innovation de produit ;

- troisième constat : appréhendée à un niveau agrégé, l'innovation de produit demeure positive pour l'emploi tandis que l'effet direct de l'innovation de procédé demeure négatif. Toutefois, ces impacts apparaissent étroitement liés à l'état de la demande.

Au niveau agrégé, le COE insiste sur le fait que l'effet positif de l'innovation sur l'emploi dépend de deux conditions qui lui sont externes : d'une part le potentiel de substituabilité du produit

innovant face au produit traditionnel (risque de « cannibalisation » des produits par l'innovation) ; d'autre part, l'innovation génère une nouvelle demande qui doit pouvoir se développer en particulier en assumant l'augmentation des dépenses de consommation qu'elle génère.

L'innovation de procédé, à ce niveau, conserve un impact négatif sur l'emploi. Cependant, cet impact peut être « *compensé voire dépassé (création nette) par des mécanismes de compensation indirects, notamment via la hausse de la demande sous l'effet de la baisse des prix ou de la hausse des revenus* » (COE, 2017 : 77). Par conséquent, à ce niveau, il est particulièrement difficile de caractériser l'aspect temporel de l'impact négatif sur l'emploi car il est tributaire de l'évolution de l'équilibre entre ces forces opposées de la baisse des prix et la hausse des revenus.

A ce propos, le COE rapporte qu'une étude menée par l'OCDE en 2016 sur les effets des investissements dans les technologies de l'information et de la communication sur l'emploi au niveau macroéconomique et sectoriel entre 1990 et 2012 montre que « *les investissements en TIC n'ont à moyen terme pas d'effet négatif sur l'emploi au niveau agrégé dans les pays observés sur la période 1990-2012 compte tenu des mécanismes de compensation : l'effet de substitution direct du travail par le capital est compensé par la hausse de la demande (mécanisme de la baisse des prix et de l'augmentation de revenu)* » (COE, 2017 : 78).

Ce constat est particulièrement intéressant : il montre que la suppression d'emploi qui dépend des transformations technologiques de l'appareil de production repose avant tout sur l'évolution de la demande. Au niveau politique, cela suppose donc que la digitalisation de l'économie soit envisagée à l'échelle globale du marché et que des mesures soient prises autant pour stimuler l'innovation dans les entreprises, afin qu'elles demeurent compétitives, que pour soutenir la demande en développant, notamment, une politique fiscale permettant d'agir sur les deux plans de l'offre et de la demande.

7.3. Evolutions possibles

La situation de la Wallonie au niveau sectoriel est difficile à analyser selon ces critères. D'une part, nous ne disposons pas d'analyses rétrospectives permettant de caractériser l'évolution conjointe du développement de l'investissement dans l'innovation de procédé ou de produit et de l'évolution de la demande, et, d'autre part, la caractérisation des différentes échelles apparaît quantitativement difficile à spécifier.

Dans le cadre de cette étude, il est toutefois possible de présenter une série d'hypothèses et d'observations qualitatives, issues de notre enquête auprès d'experts, qui présagent d'évolutions possibles du tissu économique wallon en ces matières. Nous ne pourrions, à ce stade de nos recherches, travailler à un niveau macroéconomique.

7.3.1. LE SECTEUR PUBLIC

Actuellement, les services publics wallons poursuivent une automatisation progressive de l'activité des fonctionnaires actifs sur des tâches répétitives et simples. Ce processus permet une réduction du personnel d'environ 1%/an issue des départs à la retraite non renouvelés. Dans ce contexte, l'automatisation des tâches accompagne une politique de réduction des dépenses publiques.

Par ailleurs, la digitalisation des activités administratives du secteur public wallon (SPW et OIPs) se développe dans l'optimisation de processus et procédures. Cette optimisation suppose un travail d'harmonisation indispensable à une automatisation à grande échelle. Ceci suppose des qualifications spécifiques et de nouveaux métiers aptes à assurer la transition. La digitalisation suppose une connaissance pratique des processus à l'œuvre au sein des activités qui dépasse l'approche purement

juridique et hiérarchique qui prévaut dans les administrations. Cela signifie que des compétences spécifiques doivent être développées au sein des services publics en ces matières.

En outre, le développement de la production de données sur les processus et procédures suppose le recours à de nouveaux métiers. À l'heure du *big data*, le développement des pouvoirs publics comme gestionnaire de données liées aux processus, liées aux usagers du service et liées au personnel qui y travaille génère des contraintes importantes au niveau de la protection de la vie privée et de la cybersécurité. Ces développements nécessitent également le recours à de nouveaux métiers au sein de l'administration comme les *data protection officers* ou les *data analysts*.

Actuellement, l'impact de la digitalisation dans le secteur public se limite à l'innovation de procédé. Celle-ci permet une réduction progressive du nombre de fonctionnaires mais elle nécessite toutefois le recours à de nouvelles compétences et aux métiers du digital, notamment ceux de la donnée. Le recours à ces compétences est indispensable à l'évolution des services publics mais suppose le recrutement de profils plus hautement qualifiés ou la sous-traitance à des entreprises spécialisées.

A moyen terme, les pouvoirs publics pourraient développer leurs activités de recherche et développement en favorisant le développement d'innovations de produit. De telles innovations pourraient permettre le développement d'emplois de plusieurs natures au sein et à l'extérieur des administrations publiques, notamment de l'emploi peu qualifié. Elles sont souhaitables dans la mesure où les pouvoirs publics sont concurrencés par de « nouveaux offreurs » qui interviennent dans le domaine d'activité des pouvoirs publics en offrant des services innovants que ne proposent pas les services publics.

Cette optique suppose que la transformation digitale des administrations et des services publics soit envisagée dans le cadre d'un projet global intégrant l'optimisation, l'innovation de produit, l'organisation globale des services, la gestion de l'emploi peu qualifié, les systèmes de formation et de montée en compétence au niveau digital et le développement des nouveaux services concurrentiels par rapport aux nouveaux offreurs. Cela suppose également d'ouvrir les formations des fonctionnaires à ces perspectives et de recruter des profils qui sont aptes à intervenir dans une administration digitalisée.

7.3.2. LE SECTEUR ÉNERGÉTIQUE

En raison de la dynamique du marché qui passe d'une logique de production continue et centralisée à une logique de production plus discontinue et plus décentralisée, le système de gestion de la production et de la fourniture d'électricité se complexifie et suppose une transformation des métiers existants ainsi que l'apparition de nouveaux métiers.

En outre, la diffusion progressive des compteurs connectés et intelligents suppose la disparition d'une série de métiers peu qualifiés associés à la maintenance et au contrôle des compteurs traditionnels.

La transformation de la gestion de l'énergie est également renforcée par la digitalisation globale de l'économie qui sollicite directement l'énergie électrique mais qui génère également, par la connexion au réseau, une masse de données importantes et potentiellement valorisables dans la chaîne de valeur de l'électricité.

La dynamique de transformation digitale des réseaux de distribution électrique engendre une demande de systèmes logiciels de gestion de réseau. Les mouvements aléatoires de la production et de la consommation doivent pouvoir être modélisés et mis en concordance pour assurer une gestion optimum des réseaux, qui deviennent intelligents. Cela génère, par conséquent, un potentiel de création d'emplois dans le secteur TIC.

La digitalisation des réseaux énergétiques suppose la production de données importantes et la mise en place de structures de gestion de *big data*. Cette dynamique est potentiellement génératrice de nouvelles compétences et métiers qui poussent à la reconversion des personnels actuels et/ou à une création nette

d'emplois. Une demande importante de profils d'analystes et de techniciens des données apparaîtra à court et à moyen terme avec un risque de pénurie si les filières de formation ne sont pas adaptées.

A court terme, la demande en installateurs de systèmes de gestion intelligente de la consommation électrique chez les consommateurs industriels et privés va se développer.

La désintermédiation de la fourniture d'énergie suppose une reconversion des fournisseurs d'énergie vers de nouveaux produits et de nouvelles activités au risque de pertes d'emplois nettes dans ce secteur.

La transition vers les énergies renouvelables aujourd'hui permise par la digitalisation combinée à d'autres facteurs liés aux coûts élevés de l'énergie nucléaire générera à terme la disparition d'emplois hautement qualifiés dans les centrales de Doule et de Tihange, qui emploient ensemble 2.000 personnes environ. Un temps de latence sera probablement nécessaire puisque ces centrales demanderont à être démantelées. La reconversion de cette catégorie de personnel aux métiers techniques hautement qualifiés vers les énergies renouvelables et la gestion intelligente des réseaux devra être suivie et appuyée.

La transformation énergétique connue aujourd'hui est, en outre, productrice de nouvelles activités dans le domaine de l'efficacité énergétique : de nouveaux métiers et produits s'y développent, porteurs de changements importants dans la filière. De grands opérateurs du secteur proposent aujourd'hui de nouveaux produits et services en ce domaine. Ils fournissent des solutions intégrées d'efficacité énergétique, de l'audit à l'isolation, en passant par l'installation de chaudière et de panneaux photovoltaïques.

Néanmoins, demeure aujourd'hui le risque qu'en raison du coût marginal extrêmement bas de la production d'énergie renouvelable, l'emploi diminue fortement en raison de la réduction drastique des marges dans le secteur. L'autre risque auquel se confronte le secteur est une diminution de la capacité d'investissement dans les nouvelles productions d'énergie.

Les transformations importantes du secteur énergétique suscitées par la digitalisation supposent d'importantes innovations de produit génératrices d'emplois. Les filières d'énergies renouvelables apparaissent aujourd'hui, avec les mutations permises par le *big data* et l'internet des objets, comme des leviers importants de création d'emplois dans les filières d'énergie verte, le développement de nouvelles entreprises productrices d'énergie et le développement de nouveaux offreurs. Les outils de stimulation du développement de telles filières, comme les certificats verts, demandent à être repensés et redéveloppés dans le cadre d'une activité globale de soutien au développement économique par l'investissement dans les filières énergétiques, comme c'est le cas en France ou en Allemagne.

Une politique énergétique construite comme projet de développement économique s'avère indispensable à la sauvegarde et à la création potentielle d'un grand nombre d'emplois dans le secteur. Le marché belge, en raison du morcellement important des compétences au niveau énergétique, est actuellement très peu attractif pour les investisseurs dans les énergies renouvelables. Cela représente une menace importante pour le secteur.

7.3.3. L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE

Dans l'industrie manufacturière, la problématique de l'automatisation et de la digitalisation est complexe. Elle suppose une qualification de la main-d'œuvre spécifique et se confronte à une pénurie de compétences dans le digital.

La formation aux nouvelles technologies et aux nouveaux métiers du digital s'avère aujourd'hui insuffisante. L'élévation du niveau de qualification de l'emploi industriel risque de générer des barrières à l'entrée sur le marché de l'emploi car la robotisation nécessite une gestion plus complexe des activités.

Le développement de l'impression 3D dans l'industrie manufacturière suppose une évolution des compétences et de nouvelles formes d'activités : les productions sont repensées autour de ce nouvel

outil, ce qui suppose un travail de conception des objets plus important et des qualifications particulières pour l'usage et la maintenance de ces outils. En amont de ce phénomène, la croissance des commandes d'imprimantes 3D constitue un nouveau marché et offre des opportunités d'emploi dans la conception, la production et l'installation de telles machines, qui doivent être adaptées aux besoins spécifiques de leurs utilisateurs.

Parallèlement au développement de l'impression 3D, les industries requièrent des solutions logicielles adaptées destinées aux spécificités de leurs activités. L'encouragement du développement d'une filière TIC en Wallonie, agissant au plus près de la demande, pourrait appuyer le développement d'emplois liés à la transition digitale.

Plus spécifiquement, dans le secteur automobile, la robotisation a un effet important sur l'emploi dans la filière de production et de vente. Au niveau de la vente, le rôle joué par les concessions automobiles change, entraînant avec lui une évolution des métiers. Cela est dû, notamment, au développement de l'information en amont de la concession via l'internet, ce qui suppose une transformation des attentes de l'acheteur lors de sa visite en concession et, également, un nombre beaucoup plus réduit de visites chez le concessionnaire. On observe, par conséquent, une réduction importante du travail de vente en concession. Actuellement, cette réduction de l'activité est compensée par l'augmentation du parc automobile et par la croissance des rotations dans les voitures de société. La proximité avec le client devient plus importante également. Les métiers de la vente évoluent en conséquence, notamment dans les interfaces *online*. Cette dynamique impacte directement le nombre de points de vente, qui diminue.

L'amélioration de la qualité des véhicules permise par la digitalisation suppose également une réduction des pannes, ce qui limite le travail en atelier. De nouveaux métiers apparaissent, davantage liés aux technologies des véhicules connectés. Ces métiers supposent une adaptation des filières de formation.

Dans le secteur du papier et du carton, la croissance de l'e-commerce a un impact positif sur les ventes d'emballages et, par conséquent, un impact potentiel sur l'emploi. Par contre, le développement de l'internet génère une chute importante des ventes de papier graphique pour la presse, de l'ordre de 5% par an. Le secteur de la production de papier belge est parmi les plus productifs d'Europe. L'impact de l'automatisation sur l'emploi est déjà passé dans les grandes industries car il est apparu dans l'immédiat après crise, en 2008 et 2009, où les industries ont renforcé leur automatisation et réduit l'emploi. A présent, les automatisations auxquelles on assiste dans l'industrie concernent l'augmentation de la productivité sans réduction d'emplois. Par contre, au niveau des PME – qui sont nombreuses dans la filière de papier d'emballage – l'automatisation est encore peu développée, de même que la digitalisation. Le secteur doit évoluer sur ce plan dans les prochaines années, avec des effets sur les tâches de manutention facilement automatisables. Néanmoins, la croissance de la demande devrait compenser ces réductions d'emplois à l'échelle du secteur. Dans un secteur comme celui du papier, où les marges sont réduites, les risques proviennent surtout de la complexité administrative de la gestion, qui demande à être simplifiée et automatisée pour permettre aux entreprises d'investir dans l'innovation et le développement de produits et services à plus haute valeur ajoutée.

Le secteur alimentaire est également confronté à une pénurie de main-d'œuvre qualifiée. La revalorisation des filières de formation technique s'avère nécessaire et une plus grande proximité avec les entreprises devrait se mettre en place.

7.3.4. LES TRANSPORTS ET LA LOGISTIQUE

L'automatisation complète de la conduite des véhicules de transports pour compte de tiers aura évidemment un fort impact sur l'emploi dans le secteur du transport. Il est toutefois peu probable qu'une automatisation totale de l'ensemble des véhicules se réalise à court terme. L'impact sur l'emploi devrait donc s'organiser de façon graduelle. Il faut cependant nuancer ce processus d'automatisation par la croissance de la demande de transport liée à l'e-commerce qui fait de ce secteur un secteur en

croissance. En outre, comme dans d'autres secteurs, l'automatisation permet de contrer le *dumping* social développé dans certains pays européens et d'influencer positivement la localisation des entreprises en Wallonie.

7.3.5. LE COMMERCE

Avec l'essor de l'e-commerce, qui enregistre une croissance annuelle de l'ordre de 15%, le secteur du commerce est fortement touché par la digitalisation. Cette évolution impacte directement le commerce de détail et menace l'emploi dans ce secteur. Une pression s'exerce sur le commerce local et de proximité. Toutefois, on observe également des transformations et des adaptations de l'offre dans le commerce de détail, qui se déplace de plus en plus vers les métiers de conseil à l'égard du client. Le commerce de détail évolue de la sorte vers l'expérience du produit ou du service. En outre, on observe le développement de nouvelles offres commerciales spécialisées basées en Wallonie et bénéficiant des structures digitales de l'e-commerce pour développer leur activité. Apparaît la nécessité de formation aux métiers de l'e-commerce et, plus largement, aux métiers du web.

7.3.6. LES SERVICES

Le monde des assurances demeure fortement bureaucratisé. La digitalisation impacte directement les structures et entraîne une disparition des postes peu qualifiés. Cette dynamique est faiblement compensée par l'évolution de la demande.

Le secteur bancaire est en pleine transformation depuis dix ans, avec une baisse annuelle de 3,4% du nombre d'agences. Entre 2002 et 2016, le nombre total d'agences bancaires en Belgique est passé de 11.000 à 6.200²⁴. Ce mouvement a un impact direct sur le nombre d'emplois dans le secteur puisqu'entre 2000 et 2015, le nombre d'employés a été divisé par deux, passant de 44.000 à 22.000²⁵. Cela ne veut pas dire pour autant que le secteur bancaire et les agences soient amenés à changer de métier et à ne plus investir dans les activités bancaires simples et récurrentes. Certains opérateurs en croissance, comme Argenta, proposent un modèle de service simple basé sur les crédits, l'épargne et certains fonds de placement assez simples avec un réseau d'agence assez développé.

Les nouvelles formes d'automatisation vont générer une simplification des processus d'authentification de transactions actuellement déjà prises en charge par des systèmes informatiques. Il s'agit d'une nouvelle génération d'automatisation qui n'influencera pas négativement l'emploi dans le secteur. Au contraire, en facilitant les transactions, elles vont permettre leur augmentation et, dès lors, requérir des capacités humaines de gestion et de responsabilité supplémentaires.

Le secteur bancaire est également touché par l'émergence de nouveaux offreurs, en particulier dans le monde des paiements, qui ont un impact potentiel important sur l'emploi. Paypal, né au début des années 2000, puis Google se sont positionnés comme acteurs du marché des paiements avec un impact direct sur le secteur bancaire.

7.3.7. LA CONSTRUCTION

Les gains de productivités liés à la digitalisation s'insèrent dans le contexte d'un marché très compétitif. L'optimisation des processus vise à renforcer la compétitivité du marché belge et wallon et à limiter l'impact du *dumping* social car le secteur de la construction wallonne souffre d'un déficit de compétitivité

²⁴ Source: FEBELFIN, <https://www.febelfin.be/fr/le-secteur-financier-belge-en-detail/vade-mecum-2015>.

²⁵ *Op. cit.*

qui menace l'emploi. La digitalisation suppose ainsi une adaptation des métiers et des filières de formation aux nouvelles techniques disponibles.

8. Quelle(s) digitalisation(s) pour l'économie wallonne ?

8.1. Enjeux

Comme nous l'avons montré, la digitalisation de l'économie wallonne n'est pas un phénomène uniforme. Elle touche de façon différenciée les secteurs d'activité, que cela soit en fonction des métiers qui y sont pratiqués, des types de tâches exécutées et des particularités économiques des activités. Elle affecte également les entreprises de façon contrastée, en fonction de leur taille, du niveau de compétitivité présent sur leur marché de référence, de leur capacité à innover et à faire évoluer leur modèle d'affaire, de leur capacité à investir dans de nouvelles logiques de gestion et/ou de production, de leur culture technologique et, bien entendu, de l'état de la demande. La digitalisation suppose également de fortes adaptations au niveau organisationnel qui engendrent de multiples formes de résistances et d'évolutions qui renvoient, comme nous l'avons abordé au point précédent, à la capacité d'innovation de l'organisation.

La structure de l'économie wallonne présente des caractéristiques spécifiques qui, nécessairement, impactent les formes prises par la digitalisation. Comme nous l'avons indiqué au point précédent, il est important de comprendre les effets de la digitalisation de l'activité d'une entreprise ou d'un secteur à travers le prisme de l'innovation. La digitalisation génère en effet, d'une part, des transformations potentielles des processus de fonctionnement des entreprises, plus spécifiquement liés aux formes d'automatisation qui peuvent y être mises en place, et d'autre part, des transformations potentielles des produits qui peuvent y être fabriqués et développés. Dans l'une et l'autre hypothèse, l'impact de la digitalisation sur l'entreprise et sur la structure de son emploi est différent.

8.2. Tensions

D'un secteur à l'autre, la sensibilité à l'une et l'autre forme d'innovation par la digitalisation peut fortement varier. L'automatisation des processus est potentiellement possible dans toutes les activités économiques mais elle demeure, comme nous l'avons indiqué à de multiples reprises, étroitement dépendante d'un jeu de facteurs complexes liés à l'acceptation sociale des technologies, aux cadres institutionnels et réglementaires qui en permettent l'existence ainsi qu'à leur rentabilité économique et à la capacité des entreprises à y investir. L'innovation de produit permise par les nouvelles technologies est également potentiellement possible dans tous les secteurs d'activités économiques. Les secteurs industriels montrent d'ailleurs plusieurs exemples très intéressants, que cela soit par une évolution vers l'économie de fonctionnalité, qui transforme une activité de production en une activité de service, ou par la création de nouveaux objets ouvrant à de nouveaux marchés.

8.3. Evolutions possibles

L'évolution actuelle des secteurs d'activités wallons permet, en exploitant la grille de lecture innovation de procédé/innovation de produits, de réfléchir aux évolutions sectorielles possibles. Trois types d'évolutions se dégagent actuellement dans les secteurs investigués : des évolutions centrées sur l'innovation de procédé, des évolutions centrées sur l'innovation de produit et, enfin, des évolutions qui combinent évolutions de procédé et évolutions de produit.

8.3.1. LE SECTEUR PUBLIC

Le secteur public est aujourd'hui confronté à une configuration spécifique de digitalisation avec des gains de productivité qui lui sont propres et un impact sur l'emploi particulier.

Comme nous l'avons vu, les gains de productivité actuellement engrangés grâce à la digitalisation relèvent de dispositifs de simplification administrative destinés à une accélération du traitement des dossiers liés aux usagers ainsi qu'à une meilleure accessibilité de l'information et un traitement optimisé de celle-ci.

De telles transformations impactent directement la structure de l'emploi dans l'administration qui voit une réduction tendancielle et progressive des profils d'agents peu qualifiés et une augmentation de la part du personnel plus qualifié. La digitalisation suppose, cependant, que la montée en compétence des agents au niveau digital puisse être assurée mais aussi que les métiers nécessaires à des services publics digitaux soient conçus, mis en place et qu'un personnel qualifié puisse être recruté et/ou formé.

Dans ce contexte, les administrations sont en voie de connaître d'importantes évolutions. Le recentrage sur les processus et procédures nécessaires à la digitalisation concurrence le système décisionnel hiérarchique traditionnel. En outre, la prolifération des données administratives suppose un recentrage des services publics sur les métiers de la donnée et un travail conséquent de traitement et de développement de l'exploitation de ces données pour parvenir à produire de nouveaux produits et services administratifs.

8.3.2. LE SECTEUR ÉNERGÉTIQUE

Le secteur énergétique vit, à l'heure actuelle, d'importantes transformations au niveau de sa productivité. Il est aujourd'hui techniquement apte à gérer la rencontre entre la production d'énergie électrique et sa consommation de façon optimum grâce aux compteurs connectés et au doublage de réseau électrique par un réseau de données. La gestion physique du réseau est également optimisée grâce à la multiplication des capteurs connectés.

Ces évolutions supposent un positionnement nouveau d'une série d'acteurs mais aussi l'émergence de nouveaux acteurs et types d'opérateurs. Dans ce contexte, les métiers existants sont amenés à évoluer vers les métiers de la donnée. De nouveaux métiers et activités sont également en voie d'apparition avec la désintermédiation et le développement de nouveaux services énergétiques, voire de filières d'énergie verte. En outre, les personnels aux qualifications les plus basses n'accéderont plus à un marché dont la majorité des tâches seront automatisées. En outre, l'optimisation de la gestion du réseau limitera également le besoin en techniciens. Cependant, l'augmentation de la demande, constante d'énergie, peut avoir des effets spécifiques sur la demande de main-d'œuvre.

8.3.3. L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE

L'industrie manufacturière constitue un des hauts lieux de l'impact de la digitalisation sur la productivité et l'emploi. Diverses solutions d'optimisation des procédés y sont adoptées.

Certaines évolutions majeures apparaissent dans l'industrie manufacturière grâce à l'impression et au scan 3D arrivés à maturité²⁶. Cette technologie a un impact important sur la productivité des industries grâce à la réduction des coûts de production, à l'optimisation de la gestion des matériaux et de l'énergie mais aussi grâce à l'augmentation de la valeur ajoutée des biens manufacturés par la personnalisation et le sur-mesure de masse. L'augmentation de la productivité est également garantie par le développement des solutions logicielles adaptées aux métiers et le développement d'une relation client de plus en plus optimisée par la gestion du *big data*. L'augmentation de la productivité des industries manufacturières permises par ces innovations de procédé génèrent d'importants impacts sur l'emploi car elles s'appuient sur une main-d'œuvre qualifiée pour leur développement, leur conception, leur fabrication, leur installation et leur utilisation.

D'autres évolutions apparaissent dans l'industrie manufacturière autour de l'innovation de produit. Ce type d'innovation est étroitement lié à l'innovation de procédé. Elle peut en être le résultat ou l'origine. Elle suppose un impact potentiellement important sur l'emploi puisqu'elle doit permettre à l'entreprise de gagner des parts de marché sur son marché de référence ou de se positionner de façon profitable sur un nouveau marché.

La digitalisation connue dans l'industrie manufacturière suppose donc, à bien des égards, un rapprochement du client final. Ce rapprochement suppose une plus grande réactivité et agilité des entreprises, permises par la digitalisation, mais qui requièrent des compétences managériales et techniques spécifiques nécessaires pour traiter les évolutions du marché et de les implémenter dans la chaîne de production. De ce fait, la digitalisation suppose un travail spécifique sur le *business model* des entreprises qui nécessite, toutefois, des métiers et compétences particuliers ainsi qu'une capacité d'investissement.

Dans ce contexte, l'industrie manufacturière est en voie de transformations importantes. Elle doit cependant être en mesure de mobiliser les ressources nécessaires à cette transition. Le dispositif *Factories of the Future* développé par Agoria²⁷ doit permettre d'appuyer ces évolutions. Il est cependant important d'analyser les spécificités d'un secteur à l'autre et d'envisager les types de transformations nécessaires, les évolutions possibles et pertinentes des *business models* ainsi que le développement d'une capacité d'investissement des entreprises.

8.3.4. LES TRANSPORTS ET LA LOGISTIQUE

Le secteur des transports et de la logistique est touché à différents niveaux par la digitalisation. L'automatisation y est fortement développée et permet des gains de productivité importants. L'évolution de l'emploi y est fortement tributaire de l'évolution de la demande qui est étroitement liée à la croissance soutenue connue par l'e-commerce depuis quelques années. Ceci présage, par conséquent, soit d'un effet nul de l'automatisation sur l'emploi, soit d'une croissance.

8.3.5. LE COMMERCE

Le secteur du commerce est fortement touché par la digitalisation via l'e-commerce, qui est la principale forme qu'y prend la digitalisation. Cette digitalisation augmente l'activité globale du secteur puisqu'elle permet l'accroissement des ventes. Son impact négatif potentiel sur le commerce de détail est important

²⁶ D'après les informations communiquées par Jean-Pierre Nobben, expert au SIRRIIS.

²⁷ Voir également à ce sujet le point 9.3 de ce rapport.

mais il est, sans doute partiellement, contré par l'émergence de nouvelles activités commerciales virtuelles.

8.3.6. LES SERVICES

Le secteur des services connaît, à bien des égards, une trajectoire de digitalisation similaire à celle rencontrée dans le secteur public avec cependant une certaine précocité. La grande particularité du secteur des services par rapport au secteur public est que le premier a investi très précocement dans les innovations de produits afin d'optimiser ses services de paiement et assurer sa compétitivité. Le secteur public, comme nous l'avons souligné, se focalise davantage sur les innovations de procédé, très certainement car les finalités de son action ne sont pas économiques.

Les gains de productivité enregistrés dans le secteur des services, principalement dans les activités de banques et assurances que nous avons analysées, touchent à une modernisation du système productif par une automatisation des tâches de paiement et des différentes procédures de gestion des différents types d'assurances. À ce titre, le secteur bancaire a évolué très tôt vers ces gains de productivités alors que le monde des assurances y est arrivé suite à la chute des taux d'intérêts causée par la crise de 2007-2008.

De tels gains de productivité ont eu d'importants impacts sur l'emploi, avec une réduction importante de la main-d'œuvre peu qualifiée. Par contre, des emplois à haute qualification ont été créés.

Aujourd'hui, comme dans les autres secteurs, une vague de digitalisation est à l'œuvre. Celle-ci touche ces secteurs principalement par une nouvelle vague d'optimisation, notamment par la *blockchain*, et par une évolution des marchés et des activités via l'usage croissant du *big data* pour faciliter la relation client et générer de l'innovation de produit via les *fintechs*. Dans ce contexte émerge une demande spécifique pour de la main-d'œuvre qualifiée dans les métiers de la donnée ainsi que pour des profils liés à l'innovation de produit.

8.3.7. LA CONSTRUCTION

La digitalisation génère à la fois des innovations de procédés (BIM) et des innovations de produit : développement de la préfabrication, amélioration de la valeur ajoutée via la chimie verte et matériaux durables. Actuellement, la digitalisation touche principalement la phase de conception et de préfabrication. La phase chantier demeure encore liée à des techniques traditionnelles, en particulier dans la rénovation, même si certaines innovations émergent sur les chantiers de construction, comme les lunettes 3D, qui permettent de visualiser le bâtiment construit et de localiser les travaux à accomplir *in situ*. Cette technologie limite les risques d'erreur et améliore les délais de réalisation. Dans le secteur de la construction, la productivité est donc en voie de transformation. Elle s'accompagne d'évolutions de l'emploi semblables aux autres secteurs mais avec une forte menace sur les métiers de chantier confrontés à l'automatisation des tâches, à la croissance de la préfabrication qui fait remonter la valeur ajoutée de la construction vers l'industrie manufacturière, au *dumping* social et à la croissance de l'ubérisation des emplois peu qualifiés. Cette ubérisation est assurée par le recours à des plateformes de rencontre offre/demande.

L'évolution du secteur de la construction est donc aujourd'hui fortement sensible aux gains de productivité et de compétitivité que peuvent générer les outils digitaux, tant dans la gestion de la production des bâtiments que dans le développement de matériaux plus performants et à plus haute valeur ajoutée. Les *business models* du secteur apparaissent encore fortement stabilisés et encore réticents à évoluer vers de nouveaux formats. Cependant, l'émergence des matériaux et bâtiments connectés engendrera l'entrée dans ce secteur du *big data*, à partir duquel des évolutions apparaîtront dans les types d'activités et métiers pratiqués.

9. Peut-on faire de la digitalisation un projet ?

Au terme de cette analyse, il apparaît que la digitalisation prend des formes multiples dans les différents secteurs, malgré des dynamiques communes au niveau de l'impact sur la productivité et sur l'emploi.

Certains secteurs se sont saisis de la digitalisation pour en faire un véritable projet, un projet apte à relancer la croissance et à générer de l'emploi, tandis que d'autres découvrent les potentialités de la digitalisation.

Au niveau politique se pose la question de savoir si la digitalisation peut constituer un levier de développement économique plutôt qu'une menace sur l'emploi. Notre analyse tend à montrer que la menace de la disparition d'emplois par l'effet de la digitalisation est à envisager avec une très grande prudence car l'impact de celle-ci ne se présente pas selon un lien de causalité directe. De nombreux facteurs entrent en ligne de compte.

Dans ce point, nous souhaitons également souligner que la digitalisation peut être vue comme une véritable opportunité pour le développement économique de la Wallonie, une opportunité qui suppose néanmoins une lecture transversale et transsectorielle et, également, d'éviter, pour saisir les pleins potentiels de la digitalisation, une lecture réductionniste qui assimilerait celle-ci à un secteur d'activité parmi d'autres.

D'après notre analyse, une politique exploitant la digitalisation comme levier de développement économique et de l'emploi pour la Wallonie peut intervenir dans trois secteurs principaux : le secteur public, le secteur de l'énergie et celui de l'industrie manufacturière.

9.1. Le secteur public

Faire de la digitalisation un projet pour les pouvoirs publics suppose un travail conjoint sur l'offre et sur la demande.

Sur l'offre, il conviendrait d'accélérer le couplage entre digitalisation et transformations organisationnelles des administrations par l'innovation de procédé. Il conviendrait également de stimuler l'innovation de produit au sein des administrations afin de leur permettre de développer de nouveaux services plus proches des usagers et de conserver une qualité de service concurrentielle face aux nouveaux offreurs, notamment en termes d'équité et de redistribution.

Sur la demande, il s'agirait de garantir l'accès de tous les citoyens et de tous les territoires à une administration digitalisée par la couverture complète du territoire en fibres optiques et connexions à haut-débit, par l'accès de tous aux outils informatiques, tant matériellement qu'au niveau des compétences techniques ou des lieux où les citoyens peuvent être accompagnés dans leurs démarches digitalisées, soit à domicile, soit dans des espaces publics (potentiel important de reconversion de métiers automatisés dans l'aide digitale aux personnes).

Une autre évolution possible est également le développement de l'Etat comme une plateforme de données protégées par les règles de *privacy* et sur laquelle vient se greffer une série de services fournis par des entreprises privées.

Quoiqu'il en soit, les pouvoirs publics sont amenés à se positionner par rapport à la part prise par les nouveaux offreurs dans les politiques de services publics : comment agissent-ils ? Quelles missions

prennent-ils et quelles missions délèguent-ils ? Comment régulent-ils l'activité des nouveaux offreurs (au-delà du cas Uber) ? Les *smart cities* pourraient jouer le rôle de catalyseur de ce projet de digitalisation des pouvoirs publics en clarifiant les types d'outils à mettre en place, les partenariats à créer avec les nouveaux offreurs et les dynamiques qui doivent être stimulées à l'échelle locale pour générer des chaînes de valeur profitables au niveau de la ville.

Ces approches supposent une réforme de l'informatique de service public avec une gestion interne qui soit centrée sur les besoins clients internes à l'administration et une évolution rapide et agile des services informatiques internes.

En termes organisationnels, cela suppose également un déplacement vers des structures de fonctionnement qui soutiennent l'innovation, par exemple, via le développement d'une stratégie transversale où certains projets pilotés par des services porteurs d'innovations voient leurs résultats transférés à des groupes de résonance donnant un retour d'expérience.

La digitalisation comme projet pour les services publics suppose que se développe un soutien aux mutations administratives en cours dans le rapprochement de l'utilisateur, les transformations organisationnelles internes, la création d'une nouvelle culture administrative, le soutien aux transitions professionnelles dans les carrières et, enfin, le positionnement des pouvoirs publics par rapport aux questions sociales liées à la digitalisation et à l'impact sur le marché du travail.

Le développement d'une commande publique qui stimule davantage l'innovation pourrait également être soutenue.

9.2. Le secteur énergétique

La question énergétique est fondamentale au fonctionnement de l'économie et centrale dans la vie quotidienne des ménages et des entreprises. Sans elle, notre vie moderne est inconcevable. Grâce à la digitalisation, les énergies renouvelables constituent aujourd'hui un levier potentiel majeur de redéploiement économique à la fois plus juste, avec un accès à très bas coût à l'énergie, et moteur de croissance et de création d'emplois.

La transition vers ces énergies nécessite des outils digitaux complexes, aptes à en assurer la gestion quotidienne et prévisionnelle. La maison du futur, passive et productrice d'énergie, devra être gérée comme une mini centrale électrique où la consommation d'énergie sera gérée en interne et contribuera à la production globale du système.

De nouveaux flux d'informations seront générés et devront être analysés et traités pour fournir des données exploitables à différents niveaux. Une gestion intelligente suppose, en premier lieu, des compteurs intelligents capables de produire des informations, de les traiter et de les envoyer aux centres de collecte et d'analyse des données du système énergétique.

Les évolutions du secteur énergétique appellent à une réflexion importante sur son rôle potentiel dans la croissance de l'économie wallonne. Dans le cadre des pôles de compétitivité, on peut suggérer la création d'une chaîne de valeur intégrée autour de la production d'énergie verte à l'échelle wallonne, intégrant une filière spécifique d'innovation technologique. Un tel pôle pourrait permettre d'assurer la transition énergétique de la Wallonie et serait potentiellement créateur d'emplois. Une chaîne de valeur parfaitement intégrée dans le domaine permettrait une indépendance énergétique wallonne et la création de très nombreux emplois qui pourraient compenser les pertes qui seront observées dans certains secteurs suite à l'automatisation. A l'image de la Région des Hauts de France, qui a fait de la transition énergétique le centre de sa reconversion économique, la Wallonie pourrait saisir cette opportunité sans commune mesure pour relancer son économie et développer le potentiel de croissance cumulé de l'énergie renouvelable et de la digitalisation. C'est le sens de la politique menée par la Région des Hauts

de France et c'est aussi la manière dont Rifkin (2012) a construit son argumentaire en faveur d'une « Troisième Révolution industrielle », option qui se démarque des visions des techno-optimistes et de celles des techno-pessimistes et restitue aux pouvoirs publics une capacité à décider de l'avenir du territoire.

9.3. L'industrie manufacturière

L'initiative « Industrie 4.0 Made Different » d'Agoria fournit un projet qui permet aux entreprises de se positionner par rapport à la question de la digitalisation. Cette initiative se décompose en sept phases :

1. interroger l'entreprise sur son utilisation des technologies utilisées ;
2. développer une réflexion sur l'ensemble du cycle de vie du produit/service fourni par l'entreprise afin de construire l'intégration la plus forte possible de la chaîne de valeur et surtout de rapprocher la conception et la vente du produit afin qu'une dynamique de réactivité et d'agilité par rapport à la demande puisse se développer ;
3. l'industrie se digitalise en ce sens qu'elle installe des capteurs sur sa chaîne de production et sur les objets qu'elle produit pour mettre en place un système de production d'information, de traitement et de développement de données consolidées qui lui permettent de faire évoluer en continu son activité ;
4. l'entreprise s'insère dans un réseau de partenaires qui lui permet de développer des projets, de s'intégrer dans des logiques de circulation d'information qui contribuent à une innovation la plus ouverte possible ;
5. l'entreprise rationalise au mieux sa production en optimisant le plus possible ses processus ;
6. l'entreprise s'engage dans une logique d'éco-production en développant un travail d'analyse et de réflexion sur les matériaux qu'elle emploie, la gestion de ses déchets, les formes d'énergie qu'elle utilise, la réparabilité et la recyclabilité de ses objets ;
7. la production se centre sur le facteur humain en lui permettant d'évoluer dans ses compétences et dans sa culture pour s'adapter aux transformations mises en place dans l'entreprise.

Ce programme est aujourd'hui valorisé auprès des différents secteurs d'activité wallons. Il a fait l'objet d'applications spécifiques, notamment dans l'entreprise JTEKT-Torsen, dont nous avons présenté l'expérience précédemment.

Le secteur TIC est essentiellement composé, en Wallonie, de PME qui se centrent sur les services et l'intégration. Il n'y a pas de capitalisation sur les potentiels de marché pour les sociétés qui développent du logiciel et pourraient venir en soutien aux transformations digitales, notamment dans le secteur bancaire. Ceci suppose donc que l'exportation de services digitaux à Bruxelles puisse être encouragée.

En outre, il est important de réfléchir à l'opportunité du développement d'un pôle de compétitivité TIC, notamment en exploitant la filière digitale qui s'est constituée autour de Google à Mons, ainsi que les filières de formation qui pourraient s'agencer autour d'elle et, ensuite, permettre une requalification de la main-d'œuvre.

La transformation des *business models* est également une autre piste à investiguer pour faire de la digitalisation un projet d'entreprise.

Cette transformation peut consister en la valorisation des données clients. Cette valorisation doit permettre d'optimiser la gestion et de calibrer l'offre au plus près de la demande, c'est-à-dire en réduisant au plus bas les coûts de production tout en offrant une valeur ajoutée très élevée en raison de la personnalisation croissante des produits.

L'autre direction prise par l'évolution des *business models* est celle de l'économie de la fonctionnalité. Celle-ci vise à faire évoluer la production et la vente d'un produit vers un service associé à ce produit, qui devient, quant à lui, secondaire dans la transaction avec le client. Plusieurs entreprises s'engagent dans cette dynamique. Celle-ci génère de multiples conséquences au niveau de l'emploi et de la localisation des entreprises. Ainsi, par exemple, un fabricant de filtres métalliques pour l'industrie évolue vers de nouvelles solutions. Sa production devient peu concurrentielle par rapport à d'autres producteurs qui fabriquent en Asie des produits de qualité équivalente mais à un coût bien inférieur. Via la digitalisation, il peut faire évoluer son *business model* vers un service de filtrage : il ne va plus vendre le filtre mais proposer son installation et son suivi via des capteurs qui permettent d'en analyser l'état et de transmettre l'information au fournisseur. Celui-ci viendra le changer à la première anomalie. Ce processus de veille informatique, rendu possible par les objets connectés, évite d'attendre la panne pour changer la pièce et, par conséquent, génère un gain de productivité important chez le client. Cette approche est, aujourd'hui, largement partagée dans plusieurs secteurs industriels, notamment l'automobile. Elle a d'importantes conséquences également sur l'emploi car le passage à l'économie de fonctionnalité suppose, pour une industrie manufacturière, le développement d'une plus grande valeur ajoutée et, par conséquent, une absorption des coûts de production plus élevée des biens qu'elle produit. Cette logique lui permet de maintenir son site de production en Wallonie et de demeurer concurrentielle puisqu'elle change de marché. Dans certains cas, cette stratégie lui permet également de rapatrier ses sites de production pour les localiser à proximité de son marché car le passage à la logique de service et l'absence de stockage suppose une forte réactivité par rapport à la demande et, par conséquent, des délais de production et de livraison les plus réduits possible. Les PME actives dans le secteur manufacturier doivent pouvoir bénéficier de telles possibilités d'innovation tant par la capacité d'investissement que par la formation de son personnel et la mise en place de structures internes favorisant l'innovation.

Actuellement, les PME qui se positionnent de façon innovante sont soutenues par la capacité d'investissement d'un groupe international dont elles font partie. Il faut donc s'interroger sur les possibilités qui peuvent s'offrir aux PME qui ne bénéficient pas d'une telle capacité.

En effet, dans ces PME, la charge administrative est importante et réduit la capacité de l'entreprise à investir dans l'innovation. Des processus de simplification administrative sont nécessaires pour permettre aux entreprises de dégager du temps pour l'innovation et le maintien de leur compétitivité.

L'automatisation et la digitalisation permettent de contrer le *dumping* social. En effet, l'automatisation, si elle se généralise à l'ensemble d'un secteur à l'échelle mondiale, rend caduques les pratiques de *dumping* social. Dans ce cas, les stratégies de localisation se fondent sur d'autres critères que le coût de la main-d'œuvre, notamment la stabilité du cadre juridique, la disponibilité du capital et la capacité à investir, la connectivité du territoire aux réseaux de transports, la simplification administrative,... Il est, par conséquent, important de donner des signaux positifs à l'égard des industries, entre autres en ce qui concerne les processus de réindustrialisation du territoire, afin d'ouvrir à l'investissement. La Wallonie dispose, en effet, de nombreux atouts, notamment une excellente localisation.

Les pôles de compétitivité demeurent, de même, des espaces de développement de la digitalisation car ils permettent la sédentarisation de *big players*, attracteurs de croissance, dépendant d'un écosystème innovant de sous-traitants leur permettant de développer leur valeur ajoutée, le différentiel de valeur contrant les risques de délocalisation.

Aujourd'hui, la question qui se pose est de savoir s'il serait possible, non seulement de développer, au niveau du digital, une chaîne de valeur autour du Google Data Centre & Innovation Centre de Mons/St Ghislain et l'actuelle *Digital Innovation Valley*, mais également de s'inspirer de cette expérience pour mener une politique spécifique au niveau de l'attractivité digitale de la Wallonie.

10. Conclusions

Les évolutions technologiques actuelles, qui se manifestent, notamment, dans les domaines de la robotique et de l'intelligence artificielle, de l'internet des objets, du traitement des données de masse, de l'impression 3 D, nourrissent les craintes autour d'un « futur sans emploi ». La Wallonie n'échappe pas à ce climat d'inquiétude.

L'analyse historique indique néanmoins que les progrès technologiques successifs, notamment ceux liés à l'automatisation de la production, se sont accompagnés, jusqu'à présent, d'une croissance de l'emploi, même si celui-ci a vu, dans le même temps, son contenu et sa structure évoluer en profondeur.

De nos jours, les changements technologiques posent question : s'inscrivent-ils dans cette même tendance historique ou, de par leur nature, leur profondeur et leur vitesse, peuvent-ils avoir un effet différent sur l'emploi ?

Le présent rapport a tenté d'apporter des éléments de réponses valables pour la Wallonie. Ces éléments ont été produits dans une logique interdisciplinaire qui s'est déployée en quatre axes de travail :

- l'examen critique de la littérature sur la thématique de la digitalisation et des sujets connexes ;
- le traitement statistique des bases de données administratives à notre disposition ;
- l'estimation quantitative des impacts de la digitalisation sur l'emploi wallon, et
- la récolte et l'examen des avis de plus d'une trentaine d'acteurs et d'experts pertinents et concernés par ce processus.

Ce faisant, notre objectif a été d'appréhender la problématique dans sa globalité, condition *sine qua non* pour alimenter le débat et contribuer de manière pertinente à l'élaboration des politiques publiques.

De fait, une analyse partielle risque de fausser les conclusions. Outre l'examen des processus de destructions d'emplois induits par les transformations technologiques, il est nécessaire de considérer également les créations d'emplois. Celles-ci s'avèrent beaucoup plus malaisées à identifier et à quantifier. De même, à une perspective purement quantitative, il est indispensable d'ajouter une lecture qualitative des changements, notamment en ce qui concerne le contenu des emplois et du travail.

Du développement de ces quatre axes de travail complémentaires, plusieurs faits saillants ont pu être identifiés, faisant échos aux recherches menées par ailleurs, notamment en France (COE, 2017).

Tout d'abord, de l'examen de la littérature, il ressort que l'emploi a connu, au cours de l'histoire industrielle, de profondes mutations, tant quantitatives (en termes de volume) que qualitatives (en termes de contenu et de structure), notamment sous la poussée des (r)évolutions technologiques et des changements de l'organisation du travail qui y sont associés. De manière globale, la relation entre l'évolution du volume de l'emploi, d'une part, et l'adoption de nouvelles technologies, d'autre part, s'avère positive. Néanmoins, la nature et la profondeur des progrès technologiques actuels, associées au ralentissement récent de la productivité, amène à questionner ce caractère positif et à s'interroger sur les modalités d'adaptation du système socio-économique face à ces progrès.

Pour répondre à cette question il convient d'intégrer dans la réflexion la temporalité de ceux-ci et le phasage des conséquences de leur adoption. De fait, ces progrès ne se traduisent pas uniquement par la substitution du capital humain par la machine et la destruction d'emplois.

D'une part, les « innovations de procédé » induisent certes des gains de productivité, et permettent donc d'assurer un même volume de production avec des effectifs réduits. Néanmoins, elles peuvent influencer positivement le développement de l'activité par des gains de parts de marché.

D'autre part, dans le sillage des « innovations de procédé », des « innovations de produit » peuvent émerger, avec des conséquences potentiellement favorables pour l'emploi.

En outre, l'implémentation et le recours aux nouvelles technologies requièrent de nouveaux types d'emplois et induisent le développement de nouveaux marchés afférents à ces technologies. Ces deux mécanismes de compensation ont un impact positif sur l'emploi.

Du point de vue politique, il est, par conséquent, primordial de faire en sorte que ces mécanismes de compensation se déroulent au mieux et le plus rapidement possible, afin de réduire la durée de la transition. L'inaction ou le repli ne sont pas des choix envisageables. Le système économique régional doit intégrer les progrès technologiques, sous peine, dans l'économie mondialisée qui est maintenant la nôtre, de décrochage.

Pour assurer au mieux cette intégration, l'identification des tensions et des enjeux, pour être menée à bien, nécessite une analyse fine des dynamiques opérantes. De fait, selon les secteurs d'activité, la situation et les futurs possibles ne sont pas identiques. Ils varient également suivant les options disponibles pour les différents opérateurs économiques, qu'ils soient privés ou publics.

Cette finesse d'analyse est notamment à poursuivre dans l'examen des mécanismes de substitution *in situ*, c'est-à-dire au sein même des entreprises. De fait, les études empiriques, notamment celles examinées en France par le Conseil d'orientation pour l'emploi, démontrent que lors de la substitution d'une activité humaine par une machine, celle-ci assume la prise en charge d'une ou plusieurs tâches, c'est-à-dire des différentes manières d'effectuer une activité de travail en mobilisant certaines compétences dans un contexte de production précis. La substitution porte rarement sur un « métier » dans sa totalité. Selon ces études, tous les travailleurs exerçant le même « métier » n'accomplissent pas les mêmes tâches et, de plus, le contenu en tâches d'un même métier peut se recomposer, notamment sous l'influence du progrès technologique.

La mise en place des meilleures conditions pour le déroulement des mécanismes de compensation requiert, dès lors, l'examen des situations de travail particulières au sein même de l'entreprise, quasiment au niveau de chaque poste de travail, condition nécessaire pour en comprendre la complexité de leurs composantes.

Néanmoins, il est possible de dégager, à la lumière des travaux rencontrés dans la littérature, une tendance générale. Les avancées technologiques continueraient à favoriser plutôt l'emploi qualifié et très qualifié. Les emplois menacés seraient des métiers requérant peu ou pas de qualification et peu chargés en compétences. Par conséquent, le scénario d'une extinction d'emplois massive n'est pas le plus plausible. Toutefois, les mutations actuelles vont induire une profonde recombinaison des emplois existants. De nombreux métiers seront amenés à évoluer dans leur contenu, et ce y compris dans des secteurs qui, jusqu'à l'heure d'aujourd'hui, paraissaient peu concernés.

En matière d'emploi, il convient aussi de souligner que la digitalisation pourrait, à terme, conduire à des processus de relocalisation, qui impacteraient positivement l'emploi local. C'est un scénario qui mériterait de plus amples investigations, notamment au niveau des divers secteurs d'activité.

La complexité des mécanismes à l'œuvre et le degré d'incertitude associé à ceux-ci plaident pour l'amélioration et le raffinement du diagnostic. C'est sur la base de celui-ci que les autorités pourront concevoir et implémenter des politiques publiques et des cadres normatifs adéquats et capables de soutenir l'innovation dans notre région tout en maintenant les conditions du bien-être pour chacun de ses habitants.

Sur le plan empirique, nos travaux ont mis en exergue plusieurs faits importants.

En ce qui concerne la situation du secteur du numérique de la région et son évolution récente, nos analyses indiquent, pour la Wallonie, une sous-spécialisation dans le secteur du numérique au niveau du nombre d'entreprises : le poids que pèse notre région dans le secteur du numérique belge est inférieur au poids qu'elle pèse dans l'ensemble de l'économie belge. De plus, la part de l'emploi national du secteur du numérique attribué à la Wallonie est très faible, comparativement aux deux autres régions.

Le secteur du numérique wallon se caractérise néanmoins par un certain dynamisme au regard du poids des plus jeunes entreprises, mais les entreprises davantage naissantes sont, par contre, sous-représentées. Cette situation peut s'interpréter comme étant l'indicateur d'un faible niveau de renouvellement des entreprises du secteur dans notre région

En termes de taille d'entreprise, mesurée sur la base du volume d'emplois, il faut souligner que le numérique wallon se caractérise par l'importance des petites structures. Les entreprises de plus grande taille ne sont pas suffisamment nombreuses pour améliorer le positionnement de la région dans ce créneau de l'économie. Dès lors, la part de l'emploi belge du numérique « localisé » en Wallonie est très faible, comparativement aux deux autres régions, même si elle tend à augmenter ces dernières années.

Pour ce qui est de l'impact potentiel de la digitalisation sur l'emploi régional, notre exercice d'estimation quantitative, basé une méthodologie appliquée par ailleurs mais présentant ses limites, indique que près de 50% de l'emploi wallon d'aujourd'hui serait menacé par la substitution à un horizon de 10 à 20 ans.

Certains métiers sont particulièrement exposés à cette menace : les employés de type administratif et le personnel des services directs aux particuliers, ainsi que les commerçants et les vendeurs. Ils représentent près de quatre emplois menacés sur dix mais, surtout, concernent une majorité de femmes. Les métiers qualifiés de l'industrie et de l'artisanat, et les professions élémentaires, sont également vulnérables. Le suivi des transformations à venir dans le contenu de ces métiers constitue, par conséquent, un enjeu majeur pour pallier les nombreuses pertes d'emplois annoncées. La formation jouera, à ce niveau, un rôle essentiel.

Sur le plan sectoriel, nos résultats indiquent que trois secteurs de l'économie wallonne risquent d'être particulièrement affectés par la digitalisation au regard de leur composition plus riche en métiers vulnérables. Il s'agit du commerce et de la réparation d'automobiles et de motocycles, de l'industrie manufacturière et de l'administration publique. Le secteur de la santé humaine et de l'action sociale n'est pas à l'abri de la menace de substitution au vu de son poids important dans l'économie régionale. Il regroupe toutefois un volume non négligeable d'emplois correspondant à des métiers bien moins exposés à une automatisation des tâches, comme les professions intellectuelles et scientifiques.

Ces résultats sont complétés par les informations fournies par les entretiens menés auprès d'acteurs-ressources issus de l'administration et des secteurs économiques. Il ressort de ces informations qu'un fort contraste peut être identifié entre les grandes entreprises et les PME. Les premières se positionnent sur des marchés très ouverts, fortement internationalisés, où les contraintes de compétitivité sont très fortes et où, par conséquent, les gains de productivité issus des technologies digitales font l'objet d'investissements importants. Ces entreprises profitent de leur taille et de leur accès aux données produites dans le cadre de leurs activités pour développer les données de leur chaîne de production et de leurs clients en vue d'améliorer leur position.

Les PME sont, par contre, confrontées, d'une part, à des réalités très différentes, également tributaires des qualités intrinsèques à leur marché et, d'autre part, à leur capacité d'investissement dans la transition digitale. Cette capacité suppose la disponibilité de ressources pour pouvoir évaluer leur situation et une capacité à investir dans leur transformation digitale, voire la refonte de leur *business model*.

Les entretiens menés auprès des acteurs-ressources ont également permis de mettre en lumière les dynamiques spécifiques décelables au niveau des secteurs où l'emploi est potentiellement le plus affecté par la digitalisation. Pour chacun, les tensions et les enjeux ont été identifiés. De même des pistes d'action ont été balisées pour faire face à ceux-ci. Ces différents apports plaident, sur le plan de l'emploi, pour des

politiques adaptées aux particularités des diverses sphères d'activité. Même si les impacts de la digitalisation y seront, quantitativement et qualitativement parlant, hétérogènes, il n'en demeure pas moins que les effets de ce processus constitueront une réalité pour toutes les composantes de l'économie wallonne.

11. Recommandations

A la lumière de nos résultats, qui portent essentiellement sur les tensions et les enjeux engendrés par la digitalisation sur l'emploi et le travail dans notre région, il est possible d'identifier, pour cette matière, des axes de politiques publiques. Nous en avons relevés sept. Leur présentation se veut être une ouverture à la réflexion plutôt qu'un prescrit définitif et détaillé.

Avant de détailler ces axes, il est utile de souligner que la mise en œuvre de ceux-ci doit intégrer un des enseignements majeurs de notre analyse. Celle-ci a démontré, comme nous l'avons rappelé dans les conclusions, que les dynamiques observées, ainsi que leurs implications, varient en nature et en intensité selon les secteurs d'activité. L'élaboration et la réalisation de politiques publiques dans le domaine de la digitalisation, et plus particulièrement en matière d'emplois concernés par celle-ci, suppose la prise en compte de cette diversité et le développement d'une réflexion à plusieurs niveaux d'action, du plus large au plus spécifique.

Cette différenciation des logiques à l'œuvre dans les divers espaces d'activité n'est, par ailleurs, pas étrangère à une des conséquences de la digitalisation, à savoir la recomposition des structures organisationnelles, dans le sens d'une décentralisation et d'une dispersion des lieux de décision, de conception, de production et d'échange. Le passage d'un modèle centralisé et hiérarchisé à un modèle réticulaire multinodal, caractéristique de l'évolution des systèmes socio-économiques post-modernes, est facilité et amplifié par les avancées de la digitalisation. Cette tendance lourde nécessite, elle aussi, d'être prise en compte pour la conception et l'application de politiques pertinentes et efficaces. L'action publique demande, à ce niveau, une adaptation à cette transformation profonde. C'est d'ailleurs ce qui est mené dans différentes régions européennes comme, par exemple, en Flandre dans le cadre des réformes de la fonction publique régionale.

Examinons à présent les axes d'action qu'il nous a été possible d'identifier à la lumière de nos résultats. Cet examen se structurera autour des enjeux qui les sous-tendent. Notons que l'ordre de présentation de ces axes ne correspond pas à une hiérarchisation de ceux-ci.

AXE 1. L'ENSEIGNEMENT ET LA FORMATION

La digitalisation s'appuie sur le développement, l'adoption et l'implémentation de nouvelles technologies. Dans ce cadre, les travailleurs doivent posséder des compétences spécifiques, « numériques ». Cette obligation implique que les programmes d'enseignement et de formation professionnelle, tout comme les plans de pilotage en la matière, soient adaptés en conséquence. Ce constat a déjà été énoncé par d'autres études menées sur la Wallonie (voir par exemple Sogepa, 2015b).

Plusieurs métiers du digital sont menacés de pénurie dans un avenir proche : les métiers de la donnée (*data protection officers, data analysts,...*) ainsi que les métiers de conception de solutions informatiques et digitales. En outre, tous secteurs d'activités confondus, une montée en compétence apparaît indispensable dans la très grande majorité des métiers techniques afin de garantir leur actualisation. Enfin, et de façon transversale, la digitalisation, par ses impacts sur la structure des organisations,

suppose le développement des *soft skills* tels la collaboration, la bienveillance, la réflexion, l'indépendance et l'autonomie, la recherche de solution, la capacité de dialogue, l'empathie, l'ouverture d'esprit, la résilience, etc.

Dans cet esprit, l'**identification des besoins et des lacunes en matière de compétences** est nécessaire, et ce à un niveau de précision élevé.

Ceci signifie, notamment, la réalisation de diagnostics **au niveau des secteurs d'activité**, voire des entreprises elles-mêmes, et la conception de stratégies d'**adaptation des systèmes d'enseignement et de formation** associant les diverses parties prenantes et s'inscrivant dans une logique d'intelligence collective et d'investissement collectif.

De fait, les investissements publics et privés dans l'enseignement et la formation professionnelle sont primordiaux. La question de la prise en charge et du financement de ces investissements risquent néanmoins de se poser, notamment à l'aune des conséquences budgétaires de la sixième réforme de l'Etat, d'une part, et des stratégies d'externalisation des coûts généralement déployées par les entreprises privées, d'autre part.

À cette fin, le travail de prospective métier mené par le Forem doit faire l'objet de développements complémentaires afin, entre autres, de permettre leur application dans les différentes filières de formation.

AXE 2. L'OFFRE ET LA DEMANDE : DEUX COMPOSANTES À CONSIDERER

Notre analyse de l'impact de la digitalisation sur l'emploi montre qu'il n'est pas possible de mesurer cet impact sans envisager la globalité de la problématique à laquelle est confronté le secteur ou l'entreprise qui se digitalise.

La digitalisation est fortement tributaire de la compétitivité d'un marché et des contraintes générées par la demande sur l'offre de produits et de services. Les exemples que nous avons mis en exergue, tant dans l'industrie que dans les services, tendent à montrer que la digitalisation est exploitée par les entreprises pour augmenter leur productivité dès le moment où elles se positionnent de façon compétitive sur un marché mais aussi lorsqu'elles disposent des ressources nécessaires au niveau de la recherche et développement et, corrélativement, au niveau de l'investissement financier. La digitalisation est, par conséquent, étroitement liée à la dynamique d'innovation propre à une entreprise et/ou à un secteur.

Les politiques actuelles se sont orientées vers un **soutien à l'offre**. Les outils développés dans le cadre du programme d'Agoria « Made Different. Factories of the Future », soutenu par l'Agence du numérique et en cours de valorisation auprès des différents secteurs économiques wallons dans le cadre du Plan Marshall 4.0, poussent à ce que l'offre **de produits et de services** se digitalise. Cette dynamique doit permettre aux acteurs économiques de se positionner sur des marchés plus compétitifs et d'améliorer l'adéquation des biens et des services aux besoins de leurs clients.

Cette dynamique est très positive pour le développement de l'économie wallonne et doit certainement être développée et encouragée.

L'analyse que nous fournissons dans cette étude permet d'affiner les directions qui pourraient être prises dans la perspective du développement de tels outils. À ce sujet, nous recommandons :

- un travail collaboratif, avec les différents secteurs d'activité wallons, d'identification des spécificités sectorielles de la digitalisation qui y sont à l'œuvre et les besoins spécifiques propres à leurs marchés de référence afin de clarifier la nature de la concurrence qui s'y déploie et les solutions les mieux adaptées pour y répondre. Ainsi, par exemple, l'automatisation de procédés de fabrication d'emballages de luxe, à haute valeur ajoutée, peut encore nécessiter une main-d'œuvre exécutant des tâches manuelles répétitives alors que, dans d'autres secteurs à plus faible valeur ajoutée, l'automatisation s'accommodera

d'une standardisation plus grande des biens fournis. Cette finesse d'analyse doit permettre également d'envisager des orientations dans les formations de la main-d'œuvre la moins qualifiée afin de contrer le risque de barrière à l'entrée sur un marché du travail que l'on considérerait comme indifférencié du point de vue de la digitalisation ;

- en outre, notre analyse permet de préciser qu'un travail peut également être accompli pour **favoriser des investissements dans la digitalisation qui supportent le développement d'une demande** qui soit bénéfique pour l'économie wallonne dans son ensemble. Les pouvoirs publics ont, aujourd'hui, la capacité de promouvoir certains types de développements économiques qui s'opéreraient en vue de soutenir une redistribution égalitaire des richesses. Cela suppose un soutien conjoint à l'offre et à la demande dans un secteur tel que celui de l'énergie, au sein duquel il est possible de mettre en place des filières supportant le développement d'énergies renouvelables qui garantissent l'indépendance énergétique de la Région et permettent l'essor d'une économie durable.

AXE 3. LA DIGITALISATION : VECTEUR D'INÉGALITÉS

La digitalisation alimente plusieurs mouvements qui, à terme, peuvent conduire à l'augmentation des inégalités au sein de la sphère du travail, voire à la dualisation de celui-ci.

Premièrement, la digitalisation s'accompagne de l'érosion progressive des professions intermédiaires. Elle peut conduire progressivement à la polarisation de l'emploi en ce sens que les emplois seraient plus fréquemment situés au sommet ou à la base de l'échelle des salaires et de l'autonomie, les emplois entre ces deux extrêmes devenant plus rares.

Deuxièmement, les gains de productivité rendus possibles par la numérisation généreront des bénéfices, l'espérance de ces derniers étant le moteur des investissements technologiques. Se pose, dès lors, la question de l'affectation de ces profits. Ces « dividendes numériques » reviendront-ils exclusivement aux investisseurs, accroissant ainsi les inégalités socio-économiques, ou les fruits de cette croissance feront-ils l'objet d'une socialisation plus ou moins importante ?

Troisièmement, dans le sillon de la digitalisation, l'accélération prochaine du processus de recomposition du marché de l'emploi, dont une des tendances sera probablement la montée en puissance des emplois atypiques et des emplois indépendants, pourrait se traduire, à terme, par l'accroissement de la part de la population active qui ne participe plus aux dispositifs de sécurité sociale. La baisse des taux d'emploi qui pourrait résulter de la digitalisation conduirait à la réduction des recettes de la Région et de l'Etat fédéral et, conséquemment, à la mise en péril de ces dispositifs. Par ricochet, ce serait la structure même du modèle social wallon qui pourrait vaciller.

Devant une telle perspective, il est impératif d'investiguer de nouvelles pistes pour **prévenir les inégalités générées par la digitalisation** et assurer les revenus publics nécessaires au maintien de ce modèle. Dans cette optique, les outils de la politique fiscale méritent d'être considérés avec la plus grande attention. Plus particulièrement, une **réforme des régimes d'imposition** pourrait être envisagée afin de garantir des niveaux équivalents d'imposition pour toutes les formes de revenus du travail, quel que soit le secteur dont ils sont issus. D'autres pistes fiscales, qui permettraient d'alléger la pression sur le travail, pourraient être explorées, notamment dans le cadre d'une réflexion plus transversale sur l'accroissement des recettes des pouvoirs publics en lien avec le **partage des « dividendes numériques »**. Cette réflexion ne sera pas sans poser la question de la concurrence entre régions et entre pays en matière d'attractivité fiscale pour les investisseurs. Mais nous sortons ici du cadre strict de l'objet de notre étude.

AXE 4. LA RÉGULATION ET SES MODALITÉS

La digitalisation, de par les implications organisationnelles dont elle est porteuse, contribue à la recomposition des modalités du travail avec, entre autres, le développement des emplois atypiques et du travail indépendant.

De fait, en réduisant la nécessité de structures d'entreprise rigides, fonctionnellement et géographiquement intégrées, les technologies numériques permettent des configurations d'entreprise très éclatées. Les entreprises voient donc leur capacité à recourir à une main-d'œuvre plus flexible. Ce recours est d'autant plus aisé et avantageux pour l'employeur qu'il peut s'appuyer sur l'utilisation des nouvelles plateformes de communication en ligne. Celles-ci autorisent désormais une plus grande concurrence entre les travailleurs, notamment parce qu'elles repoussent les limites géographiques du marché de l'emploi. Dans ce cadre, les offreurs de force de travail issus des pays à faible coût de la vie, à taux d'imposition sur le revenu peu élevés et à faible couverture sociale disposent d'un avantage concurrentiel par rapport à notre main-d'œuvre locale. Ces mécanismes sont déjà opérants au sein de notre économie : l'augmentation du recours aux « travailleurs détachés » en constitue un indicateur.

Ces mouvements ne seraient pas sans conséquences, notamment pour ce qui est des conditions de travail et des niveaux de salaires. Les autorités publiques se devront donc d'être attentives à garantir que les formes d'organisation du travail liées à la digitalisation améliorent la qualité de l'emploi au lieu de la détériorer.

Dans cette perspective, la **négociation collective** à tous les niveaux reste sans doute le moyen à privilégier mais des dispositions devront aussi être envisagées pour **veiller à ce que les travailleurs indépendants et les personnes occupant des emplois atypiques soient également entendus** et qu'ils disposent de moyens d'action.

Par ailleurs, la poussée exercée par ces mouvements liés à la digitalisation risque de mettre à mal les formes actuelles des institutions afférentes au marché du travail. La législation en matière de protection de l'emploi, les règlements de sécurité au travail, les régimes de santé, les conventions collectives et les instances de concertation sociale pourraient se voir progressivement déclassés. Ce risque est d'autant plus grand que la digitalisation exacerbe la concurrence internationale entre les demandeurs d'emploi, affectant ainsi la capacité d'action des institutions locales.

Il revient aux parties prenantes de proposer des réponses à cette évolution possible. Dans le cas contraire, nous assisterions à l'émergence d'un monde du travail dont les caractéristiques ne seraient pas sans rappeler celles en vigueur au 19^{ème} siècle.

Dans cette perspective, l'**adaptation des cadres normatifs**, du droit du travail et de la protection sociale constitueront un chantier des plus conséquents. Celui-ci supposera sans doute le déploiement du dialogue social selon des modalités et un agenda actualisés. Il est crucial de s'y atteler sans tarder.

AXE 5. LE RÔLE DES OPÉRATEURS PUBLICS

La digitalisation impacte fortement le fonctionnement des opérateurs publics principalement parce qu'elle leur permet de se rapprocher de leurs usagers. En se mettant dans la peau de l'utilisateur et en reconstruisant les processus et procédures autour des parcours usagers, les administrations réalisent une forme de révolution copernicienne puisqu'elles s'ouvrent sur l'extérieur et, par conséquent, s'organisent de façon réflexive sur la base d'un principe d'accessibilité aux usagers. Cela mène les administrations vers des transformations internes potentiellement importantes qui déverticalisent une partie de leur gestion et les conduisent vers le développement d'innovations de procédé et de produit.

Les innovations de procédé amènent les pouvoirs publics à déverticaliser leur structure, à viser à l'efficacité et à l'amélioration de leur fonctionnement pour augmenter la qualité de leurs services aux

usagers. La digitalisation est la source de telles transformations puisque les différentes formes de simplifications administratives mises en place imposent de travailler autour de processus et de procédures qui facilitent la relation à l'utilisateur et le système décisionnel plus efficacement que le système hiérarchique traditionnel. Dans ce contexte, l'étude mène à recommander qu'une stratégie globale de digitalisation de l'administration publique déjà active via e-WBS soit renforcée par un accompagnement des transformations organisationnelles et une gestion du changement qui permette aux structures administratives d'évoluer vers plus d'efficacité et un encouragement à l'innovation.

Cette approche se confirme lorsque l'on envisage la question de l'innovation de produit. Les pouvoirs publics sont amenés, aujourd'hui, à se positionner face à ce nouvel enjeu. Deux options sont possibles :

- **s'engager sur la voie d'une administration publique innovante** qui investit dans l'innovation visant à fournir de nouveaux produits et services à leurs usagers. Dans ce cas, ils privilégient l'entrée en concurrence avec les nouveaux offreurs déjà présents ou en phase de développement ;
- se positionner dans une **logique collaborative** avec les nouveaux offreurs, voire susciter leur développement en organisant des systèmes de partage et de diffusion des données en *open data* pour stimuler l'émergence de *start up* ou de *spin off* qui exploiteraient ces données.

L'innovation de produit doit donc être aujourd'hui envisagée de façon stratégique par les pouvoirs publics, soit en internalisant l'innovation, soit en externalisant et en suscitant le développement de filières innovantes autour des données administratives.

Dans la première option, il s'agira également, pour les pouvoirs publics, de se rendre plus attractifs aux talents venant du monde du digital en leur permettant, notamment, de développer des innovations pour, après, éventuellement, développer une activité à haute valeur ajoutée hors de l'administration mais bénéfique à l'économie locale. Les organismes publics joueraient le rôle d'incubateur de talents et de producteur de valeur ajoutée pour cette économie.

AXE 6. LE TERRITOIRE

À l'ère digitale, le territoire prend une importance capitale. Son attractivité évolue fortement. Les principes de développement territorial évoluent en intégrant, tel que le fait la Stratégie numérique wallonne, l'intelligence et la connectivité. Notre étude confirme les recommandations émises par la stratégie numérique et en propose d'autres, qui leur sont complémentaires.

En effet, la particularité de notre analyse par rapport à la Stratégie numérique wallonne est de mettre en exergue l'importance d'un développement différencié de la digitalisation de l'économie wallonne prenant en compte les spécificités propres à chaque secteur d'activité. Elle met également en évidence les enjeux représentés par le soutien conjoint à l'offre et à la demande afin de développer une digitalisation qui soit la plus adaptée aux spécificités de chaque activité.

Au niveau du territoire, cela se traduit principalement par deux formes de recommandations :

- la **prise en compte des spécificités territoriales**, c'est-à-dire le développement d'une politique de digitalisation des territoires qui soit différenciée selon les spécificités propres aux différentes parties de l'espace économique wallon ;
- la mise en place d'une **stratégie de développement digital** du territoire qui se fonde sur le soutien conjoint à l'offre et à la demande, afin que la **digitalisation** soit un **vecteur de développement endogène des territoires**.

Dans cette perspective, deux axes de travail nous semblent primordiaux :

- le développement de projets de *smart cities* dans lesquels sont testées de nouvelles modalités d'action des pouvoirs publics autour de l'innovation de produit, en collaboration avec de nouveaux offreurs. Les *smart cities* peuvent ainsi intégrer les différents enjeux pointés dans l'étude autour de l'innovation, de l'emploi, des spécificités sectorielles des entreprises, du soutien conjoint à l'offre et à la demande et de l'optimisation des politiques énergétiques ;
- le **développement de dynamiques territoriales portant l'économie circulaire et collaborative** à des échelles durables. La digitalisation permet un rapprochement inédit entre l'offre et la demande qui restructure la logique de fonctionnement des marchés et un calibrage de plus en plus important des produits et des services sur les besoins des consommateurs. La digitalisation peut également ouvrir à une optimisation de la gestion territoriale qui assure qu'offre et demande dans tous les secteurs d'activités puissent se rencontrer de façon optimale et localement. Ces technologies recèlent un potentiel énorme pour la gestion des territoires, notamment par les nouvelles formes de modélisation que permettent le *big data*, qui pourront jouer un rôle majeur dans le développement endogène des territoires.

AXE 7. L'ÉNERGIE

L'étude a souligné les mutations fondamentales connues aujourd'hui dans le secteur énergétique. Le développement des énergies renouvelables est aujourd'hui rendu possible par l'existence de technologies qui permettent une gestion en flux tendus de l'offre et de la demande d'énergie. De ce fait, la digitalisation permet aujourd'hui de pallier la principale faiblesse des énergies renouvelables : leur discontinuité dans le temps et le coût élevé de leur stockage.

L'**exploitation conjointe des énergies renouvelables et des technologies digitales** peut permettre la mise en place de nouveaux vecteurs économiques de croissance endogène des territoires. Jeremy Rifkin a développé cette approche dans ses travaux sur la Troisième révolution industrielle et l'a récemment mis à l'œuvre sur le territoire des Hauts de France et en Allemagne.

Rifkin promeut une **transformation de l'économie des territoires par une vision intégrée de la politique énergétique** et l'objectif d'une autonomie dans la production d'énergie électrique. Sur cette base, l'impulsion donnée par une structure de pilotage financée conjointement par un partenariat public-privé permet de développer un cycle économique vertueux autour de la chaîne de valeur de l'énergie dans laquelle s'encastrent les autres chaînes de valeur (construction, industrie, transports, services et administrations publiques). Chacune des chaînes de valeur de ces secteurs est connectée à la colonne vertébrale de l'énergie car elles contribuent toutes autant à sa production qu'à sa consommation. Actuellement, la digitalisation permet, par le *big data* et l'intelligence artificielle, de piloter un système sociotechnique d'une telle complexité qui a la vertu d'assurer un développement économique endogène dans sa phase de développement initiale et qui doit intégrer des perspectives d'évolution à moyen et long terme.

La présente étude recommande qu'un travail de fond soit mené sur ce sujet en Wallonie afin d'en étudier la faisabilité et la portée pour le développement de l'économie locale et la création d'un nombre important d'emplois de différents niveaux de qualification.

Outre ces axes d'action, il est possible d'identifier des enjeux articulés avec l'objet de notre rapport. Ces enjeux n'ont pas été débattus dans celui-ci mais méritent néanmoins l'attention du politique. A titre d'exemple, nous en citerons deux.

Le premier est lié aux développements des systèmes de collecte de données et des capacités d'analyse de celles-ci, développements principalement portés, à l'heure actuelle, par des opérateurs privés, peu nombreux et quasi en situation d'oligopole.

Des mesures relatives à la protection des données à caractère personnel des travailleurs sont une condition *sine qua non* pour la protection et le respect de la vie privée au travail. De fait, dans l'univers du travail digitalisé et des modes d'organisation de celui-ci, les travailleurs « secrètent » de nombreuses données à caractère personnel, source d'informations sur leur activité, leur localisation, leur emploi du temps, leurs relations, etc. Ces données ouvrent la porte aux pratiques intrusives de surveillance et de contrôle des salariés. Ces pratiques seraient en contradiction avec les normes établies au niveau du respect de la vie privée au travail. Il revient aux instances gouvernementales et législatives de prendre toutes les mesures nécessaires pour que ce respect soit assuré, quels que soient les contextes technologiques et organisationnels.

Le second concerne la conciliation entre la sphère du travail et la sphère privée, notamment en termes d'espace et de temps.

La digitalisation offre d'énormes possibilités de flexibilisation en matière d'organisation du travail, tant sur le plan spatial que sur le plan temporel. Du point de vue du travailleur, ces possibilités peuvent être perçues positivement, voire souhaitées, car la flexibilité de l'organisation du travail lui offre le plus souvent un niveau plus élevé d'autonomie professionnelle, lui permet d'accroître la qualité du travail et de concilier plus aisément vie professionnelle et vie familiale.

Il convient cependant d'apprécier si, et dans quelle mesure, la sphère privée des travailleurs ne nécessite pas une meilleure protection, notamment en vue de restreindre l'intrusion du travail dans le temps et l'espace privé, par exemple en limitant l'obligation d'être disponible ou joignable en toutes circonstances. La logique de la flexibilité ne doit pas conduire à l'estompement entre sphère professionnelle et sphère privée. Le risque est cependant déjà présent, tout particulièrement pour les travailleurs occupant des emplois atypiques ou endossant le statut de travailleur indépendant.

Comme nous l'avons montré, les implications de la digitalisation de l'économie sur le travail, son organisation et sa régulation sont nombreuses et importantes. Notre propos n'était pas d'en épuiser ni l'analyse, ni la discussion.

Bibliographie

Documents référencés dans le texte

- Agence du Numérique, « Baromètre 2016 de maturité numérique des entreprises wallonnes », consultable à l'adresse : <https://www.digitalwallonia.be/wp-content/uploads/2016/10/Brochure-Barom%C3%A8tre-2016.pdf>
- Arntz M., T. Gregory et U. Zierahn (2016), « The risk of automation for jobs in OECD countries : a comparative analysis », document de travail de l'OCDE sur les affaires sociales, l'emploi et les migrations n°198, éditions OCDE, Paris.
- Autor D.H. et M.J. Handel (2013), « Putting tasks to the test: human capital, job tasks and wages », *Journal of labour economics*, 31(2), pp. S59-S96.
- Berger T. et C.B. Frey (2016), « Structural transformation in the OECD: Digitalisation, desindustrialisation and the future of work », *OECD Social, Employment and Migration Working papers*, 193, OCDE, Paris.
- BNB (2016), « Statistiques relatives aux comptes annuels des entreprises, aux comptes annuels des grandes associations sans but lucratif et fondations privées et aux bilans sociaux ». Notice explicative pour l'exercice 2014, consultable à l'adresse suivante : <https://www.nbb.be/doc/ba/cdromst/userguide/userguide-fr.pdf>
- Bonnet J. et P. Renou-Maissant (2000), « La régulation macro-économique et sectorielle de la démographie d'entreprises », *Économie & prévision*, 145(4), pp. 19-40.
- Bowles (2014), « The computerization of European jobs », Bruegel, Brussels.
- Brynjolfsson E. et A. Mac Afee (2015), « Le deuxième âge de la machine : travail et prospérité à l'heure de la révolution technologique », Paris, éditions Odile Jacob.
- Commission Européenne, Eurostat, « RAMON : Reference and Management of Nomenclatures », consultable à l'adresse suivante : http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/nomenclatures/index.cfm?TargetUrl=DSP_GLOSSARY_NO_M_DTL_VIEW&StrNom=CODED2&StrLanguageCode=FR&IntKey=16463285&RdoSearch=&TxISearch=&CboTheme=&IsTer=&ter_valid=0&IntCurrentPage=1
- COE, Conseil d'orientation pour l'emploi (2017), « Automatisation, numérisation et emploi. Tome 1 : les impacts sur le volume, la structure et la localisation de l'emploi », rapport de recherche, janvier 2017.
- Conseil du Numérique (2015), « Digital Wallonia. Proposition pour un plan numérique », rapport du Conseil du Numérique au Vice-Président du Gouvernement wallon, Ministre de l'Economie, de l'Industrie, de l'Innovation et du Numérique, Jean-Claude Marcourt, septembre 2015.
- Coppens F., A. Hermesse et D. Vivet (2004), « Le secteur des TIC en Belgique », *Revue économique de la BNB*, Banque nationale de Belgique, février 2004, pp. 3-54.
- Cowen T. (2011), « The great stagnation: how America ate all the low-hanging fruit of modern history, got stuck, and (eventually) feel better », New York, Dutton Books.

- Degryse C. (2016), « Les impacts sociaux de la digitalisation de l'économie », Working paper 2016.02, Bruxelles, ETUI.
- EFT (2015), données disponibles à l'adresse suivante : http://statbel.fgov.be/fr/modules/publications/statistiques/marche_du_travail_et_conditions_de_vie/enquete_sur_les_forces_de_travail_2011-2015.jsp
- Ford M. (2015), « Rise of robots: technology and the thread of a jobless future », New York, Basic Books.
- Forem (2013), « Métier d'avenir. Etats des lieux sectoriels et propositions de futurs », consultable à l'adresse suivante : https://www.leforem.be/MungoBlobs/684/940/20140506_Brochure_MAV_BD.pdf
- Forem, « Métiers d'avenir 4.0. La transition numérique », consultable à l'adresse suivante : <https://www.leforem.be/chiffres-et-analyses/metiers-d-avenir-transition-numerique.html>
- Forem, « Métiers d'avenir. Les rapports issus de la prospective métier », consultable à l'adresse : <https://www.leforem.be/chiffres-et-analyses/metiers-d-avenir-prospectives-abilitic2perform.html>
- Frey C. et M. Osborne (2013), « The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? », University of Oxford.
- Gallegati M., M. Gallegati, J.B. Ramsey et W. Semmler (2014), « Does productivity affect unemployment? A time-frequency analysis for the US », *Dynamic modeling and econometrics in economics and finance*, 20, pp. 23-46.
- Goos M., J. Konings et M. Vandeweyer (2015), « Employment growth in Europe: the role of local job multipliers and institutions », *Utrecht School of Economics Discussion paper series*, 15(10).
- Gordon R.J. (2014), « The demise of US economic growth: restatement, rebuttal and reflections », NBER Working paper 19895, February 2014.
- Gouvernement wallon (2015), « Digital Wallonia. Stratégie numérique de la Wallonie », document du Gouvernement wallon, décembre 2015.
- ING (2015), « La révolution technologique en Belgique », ING Focus Emploi, février 2015.
- Institut de la statistique du Québec (2011), « Profil statistique du secteur des technologies de l'information et des communications (TIC) », étude comparative, Québec.
- MacKinsey (2016), « The age of analytics: competing in a data-driven world », December 2016, MacKinsey & Company.
- Manyika J. *et al.* (2013), « Disruptive technologies: advances that will transform life, business, and the global economy », Washington, McKinsey Global Institute.
- Manyika J. *et al.* (2017), « A future that works: automation, employment and productivity », Washington, McKinsey Global Institute.
- Mokyr J.C et N.L. Ziebarth (2015), « The history of technological anxiety and the future of economic growth: is this time different ? », *The journal of economic perspectives*, 29(3), pp. 31-50.
- Moore G.E. (1965), « Cramming more components onto integrated circuits », *Electronic Magazine*, p. 4.
- OCDE (2015), « Perspectives de l'économie numérique de l'OCDE », éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2016), « Automatisation et travail indépendant dans une économie numérique », Synthèses sur l'avenir du travail, mai 2016, édition OCDE, Paris.
- Rifkin (2012), « La troisième révolution industrielle. Comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie et le monde », édition LLL (Les liens qui libèrent), Paris.

- Roland Berger (2014), « Les classes moyennes face à la transformation digitale. Comment anticiper ? Comment accompagner ? », octobre 2014, Roland Berger Strategy Consultants.
- Sauvy A. (1980), « La machine et le chômage », Paris, éditions Dunod, 315 p.
- Schumpeter J.A. (1942), « Capitalism, socialism and democracy », London, Routledge.
- Sogepa (2015a), « Economie du numérique », Regards sur l'économie wallonne n°3, reproduction d'une étude de Roland et Berger, 106 p.
- Sogepa (2015b), « Economie par le numérique », Regards sur l'économie wallonne n°3, reproduction d'une étude de Roland et Berger, 138 p.
- Spiezia V. et M. Vivarelli (2000), « The analysis of technological change and employment », in: M. Pianta et M. Vivarelli, The employment of innovation; evidence and policy, pp. 12-25, London, Routledge.
- Teboul B. (2016), « L'ubérisation, l'automatisation... Le travail, les emplois de la seconde vague du numérique », *big data* et emploi : séminaire en économie, janvier 2016, Compiègne, France.
- Union des Classes Moyennes (2015), « Prévenir les faillites aujourd'hui pour soutenir la croissance de demain », Enquête sur la prévention des faillites et la seconde chance auprès des entrepreneurs francophones, Service d'étude de l'UCM, février 2015, 43 p.
- Valenduc (2016), « Les nouveaux robots vont-ils dévorer nos emplois ? », note d'éducation permanente de l'ASBL Fondation Travail-Université n°2016-07.
- Valenduc G. et P. Vendramin (2016), « Le travail dans l'économie digitale : continuités et rupture », Working paper 2016.03, Bruxelles, éditions ETUI.
- ZEW (2015), « Company survey and the use of information and communication technologies », ICT-Report, October 2015, ZEW, Mannheim.

Principaux documents consultés non repris dans le texte

- ARAVIS, « Quel travail dans 20 ans? », consultable à l'adresse : <http://www.queltravaildans20ans.com>
- Conseil économique et social européen (2015), « Les effets de la numérisation sur le secteur des services et l'emploi dans le cadre des mutations industrielles », avis du Conseil économique et social européen, CCMI/136, septembre 2015, Bruxelles.
- Digital Wallonia, plateforme pour la Wallonie numérique, <https://www.digitalwallonia.be/>
- Dortier J.F. (2015), « Les robots vont-ils tuer les emplois ? », Revue Sciences Humaines n°274, septembre/octobre 2015, consultable à l'adresse : http://www.scienceshumaines.com/les-robots-vont-ils-tuer-les-emplois_fr_34983.html
- Drahokoupil J. et B. Fabo (2016), « The platform economy and the disruption of the employment relationship », ETUI policy brief 5/2016, European economic, employment and social policy. Consultable à l'adresse : <http://www.etui.org/Publications2/Policy-Briefs/European-Economic-Employment-and-Social-Policy/The-platform-economy-and-the-disruption-of-the-employment-relationship>
- Ezratti (2016), « Les faux semblants de l'emploi dans le numérique », ZDnet, consultable à l'adresse : <http://www.zdnet.fr/actualites/les-faux-semblants-de-l-emploi-dans-le-numerique-39792573.htm>

Hirsh-Kreinsen H. (2016), "Digitalisation and low skill works", WISO Diskurs 19/2016, Friedrich-Ebert-Stiftung Foundation? Consultable à l'adresse : <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/12864.pdf>

NESTA (2014), "Our work here is done: visions of a robot economy", June 2014, London. Consultable à l'adresse : https://www.nesta.org.uk/sites/default/files/our_work_here_is_done_robot_economy.pdf

Oudoyer P.Y. (2014), « Robotique, les grands défis à venir », Futuribles n°399, consultable à l'adresse : <https://www.futuribles.com/fr/revue/399/robotique-les-grands-defis-a-venir/>

Richer M. (2015), « Travail et nouveaux modèles économiques : quels futurs ? », Metis, consultable à l'adresse : http://www.metiseurope.eu/travail-et-nouveaux-mod-les-economiques-quels-futurs_fr_70_art_30110.html

Rifkin J. (2016), « One Belt, One Road », consultable à l'adresse : https://www.sommetinter.coop/sites/default/files/library/j.rifkin_20160726_one_belt_one_road.pdf.

Störmer E. et al. (2014), «The future of work and skills in 2013 », Evidence report 84, February 2014. Consultable à l'adresse : https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/303334/er84-the-future-of-work-evidence-report.pdf

UNCTAD (2016), « Robot and industrialization in developing countries », Policy Brief n°50, October 2016. Consultable à l'adresse : http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/presspb2016d6_en.pdf

Wathelet (2016), « Digitalisation de l'économie et nouvelles formes d'emploi », analyse du SAW-B, disponible à l'adresse : http://www.saw-b.be/spip/IMG/pdf/a1605_digitalisation_de_l_economie_et_nouvelles_formes_d_emplois.pdf

Annexes

ANNEXE 1. GUIDE D'ENTRETIEN POUR LES ÉCHANGES AVEC LES PERSONNES-RESSOURCES

1. Quelles sont ses activités ? Quel est son *core business* ?
2. Quel fut l'impact de la digitalisation sur ses activités au cours des 5 dernières années ?
3. Comment voit-il l'impact de la digitalisation sur l'évolution de ses activités dans les 5 ans qui viennent ?
4. Comment, dans les 5 dernières années, a-t-il agi face aux transformations liées à l'automatisation, la digitalisation, la numérisation ?
5. Comment, dans les 5 prochaines années, agira-t-il face à ces transformations ?
6. Quels sont les principaux défis qu'il relève pour mettre en place ses stratégies ?
7. Quelles sont les ressources nécessaires pour agir ?
8. Comment son secteur réagit-il ?
9. Comment l'ensemble de l'économie réagit-elle ?
10. Quelles sont ses attentes à l'égard des décideurs politiques ? Pour lui-même ? Pour son secteur ? Pour l'économie ?
11. Quels sont les principales difficultés que rencontre l'économie wallonne dans le processus de digitalisation ?
12. Quels sont les atouts dont dispose la Wallonie pour vivre le tournant numérique ?
13. Réactions, avis par rapport à ces affirmations « choc » :
 - a) L'économie wallonne n'est pas prête à faire face aux transformations digitales.
 - b) La digitalisation va affaiblir la compétitivité de l'économie wallonne.
 - c) La structure des entreprises et des organismes publics va se transformer radicalement d'ici à 2030 et prendre des formes beaucoup plus horizontales et collaboratives.
 - d) En 2030, 50% des emplois actuels n'existera plus.
 - e) En 2030, 50% des métiers qui seront exercés sont inconnus aujourd'hui.
 - f) Tous secteurs confondus, 50% des activités actuelles seront automatisées d'ici 2030.
 - g) Dans votre secteur, nos projections montre que ... Qu'en pensez-vous ?
 - h) Le monde politique doit développer un nouveau projet de société, par exemple, sur base des énergies renouvelables pour créer une nouvelle économie pourvoyeuse de nouveaux emplois.
 - i) La réduction du temps de travail est une nécessité pour faire face à l'augmentation forte de la productivité que nous connaissons d'ici 2030.
 - j) La digitalisation de l'économie est inexorable. Elle est la seule façon possible de gérer un monde complexe.
 - k) La digitalisation de l'économie va amener un creusement de la classe moyenne et une polarisation du marché du travail vers les extrêmes" ?

ANNEXE 2. NOMENCLATURES

Tableau 1 - Définition OCDE du secteur des TIC basée sur la CITI Rév. 4

Code CITI Rév.4	Description
Production des TIC	
2610	Fabrication de composants électroniques et de dispositifs d'affichage
2620	Fabrication d'ordinateurs et de matériel périphérique
2630	Fabrication de matériel de communication
2640	Fabrication de matériel électronique grand public
2680	Fabrication de supports magnétiques et optiques
Distribution des TIC	
4651	Commerce de gros d'ordinateurs, de matériel périphérique et de logiciels d'ordinateurs
4652	Commerce de gros de parties et d'équipements électroniques et de télécommunication
Services des TIC	
5820	Édition de logiciels
6110	Activités de télécommunications par câble
6120	Activités de télécommunications sans fil
6130	Activités de télécommunications par satellite
6190	Autres activités de télécommunications
6201	Activités de programmation informatique
6202	Activités de conseils en matière informatique, et de gestion des moyens informatiques
6209	Autres activités de services concernant la technologie de l'information et l'informatique
6311	Traitement de données, hébergement et activités connexes
6312	Portails d'entrée sur le Web
9511	Réparation d'ordinateurs et de matériel périphérique
9512	Réparation de matériel de communication

Tableau 2 - Définition Eurostat du secteur des TIC selon la classification NACE Rév. 2

Code NACE	Description
Production des TIC	
26.1	Fabrication de composants et cartes électroniques
26.2	Fabrication d'ordinateurs et d'équipements périphériques
26.3	Fabrication d'équipement de communication
26.4	Fabrication de produits électroniques grand public
26.8	Fabrication de supports magnétiques et optiques
Distribution des TIC	
46.51	Commerce de gros d'ordinateurs, d'équipements informatiques périphériques et de logiciels
46.52	Commerce de gros de composants et d'équipements électroniques et de télécommunication
Services des TIC	
58.2	Édition de logiciels
61.1	Télécommunications filaires
61.2	Télécommunications sans fil
61.3	Télécommunications par satellite
61.9	Autres activités de télécommunication
62.01	Programmation informatique
62.02	Conseil informatique
62.03	Gestion d'installations informatiques
62.09	Autres activités informatiques
63.11	Traitement de données, hébergement et activités connexes
63.12	Portails d'internet
9511	Réparation d'ordinateurs et d'équipements périphériques
9512	Réparation d'équipement de communication

ANNEXE 3. STATISTIQUES

Tableau 1. Répartition des sociétés commerciales du secteur et de l'économie selon la taille

	PME	Grandes Soc. Commerciales	Total	PME	Grandes Soc. Commerciales	Total
	Secteur			Ensemble de l'économie		
	Unités					
2005	10.076	820	10.896	345.860	20.160	366.020
2006	10.672	867	11.539	312.412	20.366	332.778
2007	11.310	899	12.209	321.359	20.942	342.301
2008	12.239	935	13.174	334.768	21.774	356.542
2009	12.922	943	13.865	346.695	22.518	369.213
2010	13.510	970	14.480	356.070	23.885	379.955
2011	14.288	1.011	15.299	368.011	24.987	392.998
2012	15.005	1.032	16.037	378.225	25.581	403.806
2013	15.401	1.052	16.453	381.556	25.971	407.527
2014	15.478	1.060	16.538	378.779	26.327	405.106
	Taux de croissance annuel (%)					
2006	5,92	5,73	3,0	-9,67	1,02	
2007	5,98	3,69	3,5	2,86	2,83	
2008	8,21	4,00	3,6	4,17	3,97	
2009	5,58	0,86	3,7	3,56	3,42	
2010	4,55	2,86	3,8	2,70	6,07	
2011	5,76	4,23	3,8	3,35	4,61	
2012	5,02	2,08	3,9	2,78	2,38	
2013	2,64	1,94	4,0	0,88	1,52	
2014	0,50	0,76	4,1	-0,73	1,37	

Source : Banque Nationale de Belgique – Centrale des Bilans

Tableau 2. Répartition des sociétés commerciales du secteur selon la région

	Flandre	Wallonie	Bruxelles	Total
	Unités			
2005	6.503	2.271	2.122	10.896
2006	6.926	2.419	2.194	11.539
2007	7.379	2.554	2.276	12.209
2008	8.032	2.735	2.407	13.174
2009	8.516	2.842	2.507	13.865
2010	8.944	2.963	2.573	14.480
2011	9.454	3.136	2.709	15.299
2012	9.947	3.278	2.812	16.037
2013	10.307	3.322	2.824	16.453
2014	10.334	3.344	2.860	16.538
	Taux de croissance annuel			
2005	6,50	6,52	3,39	5,90
2006	6,54	5,58	3,74	5,81
2007	8,85	7,09	5,76	7,90
2008	6,03	3,91	4,15	5,25
2009	5,03	4,26	2,63	4,44
2010	5,70	5,84	5,29	5,66
2011	5,21	4,53	3,80	4,82
2012	3,62	1,34	0,43	2,59
2013	0,26	0,66	1,27	0,52
2014	6,50	6,52	3,39	5,90

Note de lecture : Nous appelons petite société commerciale (PME) une entreprise qui doit déposer ses comptes annuels selon le modèle abrégé. Les autres sont des grandes entreprises.

Source : Banque Nationale de Belgique – Centrale des Bilans

ANNEXE 4. LISTE DES EXPERTS INTERVIEWÉS

Institution	Nom de l'expert	Titre	Date de l'entretien
UCL - Université Catholique de Louvain	VALENDUC Gérard	Professeur	13 février 2017
UWE - Union Wallonne des Entreprises	PAQUOT Didier	Directeur département "Economie-R&D"	13 février 2017
UWE - Union Wallonne des Entreprises	DE LAME Jean	Secrétaire Général / Directeur du Département "Emploi-Formation"	13 février 2017
AVIQ - Agence pour une Vie de Qualité	HURDEBISE Jean-Marc	Directeur Prospective et Stratégie	14 février 2017
FETRA - Fédération des industries transformatrices de papier et carton	VANLIERDE Lieve	Secrétaire Générale	14 février 2017
COBELPA - Association des fabricants de pâtes, papiers et cartons	FRANCOIS Firmin	General Manager	14 février 2017
FEBETRA - Fédération Royale Belge des Transporteurs et des prestataires de services logistiques	GAILLARD Vincent	Président	15 février 2017
FEVIA - Fédération de l'industrie alimentaire	REUL Anne	Secrétaire Générale	15 février 2017
COMEOS	PETIT Charles	Senior Advisor Comeos Wallonie	16 février 2017
FEPEG - Fédération Belge des Entreprises Electriques et Gazières	DEBLOCQ Vincent	Power Generation & Retail Markets Advisor	17 février 2017
FEPEG - Fédération Belge des Entreprises Electriques et Gazières	LECOMTE Peter	Social Policy Manager	17 février 2017
ASSURALIA - Union professionnelle des entreprises d'assurances	ROBYNS Wauthier	Directeur	17 février 2017
ADN - Agence du Numérique	HUCQ Benoît	Directeur général	23 février 2017
ADN - Agence du Numérique	BLAVIER André	Expert Senior	23 février 2017

FOREM - Service public wallon de l'emploi et de la formation	CHALON Jean-Claude	Directeur	23 février 2017
FOREM - Service public wallon de l'emploi et de la formation	MAGNAN Yves	Directeur général Produits et Services	23 février 2017
FOREM - Service public wallon de l'emploi et de la formation	NAPOLI Basilio	Directeur général Stratégie	23 février 2017
SIRRIS	THIRAN Philippe	Program manager Software Engineering	24 février 2017
SIRRIS	NOBBEN Jean-Claude	Directeur Régional Wallonie	24 février 2017
AGORIA	ANCION Maxime	Conseiller général Agoria Wallonie	24 février 2017
FEB - Fédération des entreprises de Belgique	HAID Morgan	Conseil ajoint	24 février 2017
FEB - Fédération des entreprises de Belgique	HELLEBUYCK Annick	Premier conseiller	24 février 2017
FEB - Fédération des entreprises de Belgique	WELTER Marina	Junior Economist	24 février 2017
CWAPE - Commission wallonne pour l'Energie	RENIER Stéphane	Président a.i.	28 février 2017
CWAPE - Commission wallonne pour l'Energie	STOCKMAN Francesca	Secrétaire Générale	28 février 2017
CWAPE - Commission wallonne pour l'Energie	STEIVER Patrick	Responsable infrastructure informatique	28 février 2017
CCW - Confédération Construction Wallonne	CARNOY Francis	Directeur Général	28 février 2017
CCW - Confédération Construction Wallonne	ARGELES Aymé	Conseiller principal	28 février 2017
FEBIAC - Fédération de l'industrie de l'automobile et du cycle	MARTENS Michel	Directeur Policy Research	1 mars 2017
SPW - Service Public de Wallonie	MARIQUE Sylvie	Secrétaire Générale	2 mars 2017
FEBELFIN - Fédération belge du secteur financier	BOEDTS Tom	General Counsel	6 mars 2017
FEBELFIN - Fédération belge du secteur financier	DURON Olivier	Junior Officer Prudential Affairs & Accounting	6 mars 2017

eWBS - E-Wallonie-Bruxelles Simplification	VERCRUYSSSE Edouard	Chef de projet	7 mars 2017
eWBS - E-Wallonie-Bruxelles Simplification	DUBUISSON Bernard	Directeur	7 mars 2017