

**Faculté des sciences économiques,
sociales, politiques et de communication**

La transition techno-écologique, un défi économique et social au XXI^{ème} siècle.

Partie I : Technologie, écologie et croissance économique.

Partie II : Technologie, écologie et emplois.

Auteure : Christine Berger
Promoteur I : Luc Denayer
Promoteur II : Matthieu de Nanteuil
Année académique 2019-2020
Master 60 en sciences du travail

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mon époux et nos enfants pour leur soutien inconditionnel et leur confiance tout au long de ces deux années de master en sciences du travail en horaire décalé, cela n'a pas toujours été facile pour eux de supporter mon stress ou encore mes besoins de calme et de silence.

Je remercie également vivement les commissaires D. et K. qui ont reconnu mon travail d'analyse criminelle et m'ont encouragée à le signer ainsi que mon amie Caroline qui m'a lancé le défi d'un master à 42 ans. Mon Chef de Corps, le premier commissaire divisionnaire J., m'a fait confiance et m'a poussée à relever ce défi et je l'en remercie, le poste d'analyste stratégique tant convoité m'est aujourd'hui à portée de main.

Pour la rédaction de ce mémoire, je remercie mes promoteurs Luc Denayer et Mathieu de Nanteuil pour leur confiance et leur aide précieuse. Leur expérience et leurs conseils m'ont permis d'aller plus loin dans mes recherches et dans mon analyse.

Pour les deux années passées au sein de l'université de Louvain la Neuve je remercie madame Bray qui la première m'a fait confiance ainsi que tous les professeurs que j'ai eu la chance de rencontrer, chacun d'eux m'a appris énormément, tant de manière théorique que de manière pratique. La crise sanitaire que nous traversons en cette année 2020 n'a pas été simple avec l'organisation des cours en distanciel, mais chaque professeur a été à l'écoute et a fait au mieux pour rendre les cours vivants malgré tout.

Il me reste à vous souhaiter une agréable lecture.

Table des matières

Avant-propos : concepts et notions	4
Paper I : Technologie, écologie et croissance économique.....	7
1. Introduction	7
2. Les politiques environnementales : contrainte ou opportunité pour la croissance économique ?	8
La vision pessimiste : La théorie du Donut	9
La vision optimiste : Les politiques de transitions écologiques.....	10
Un début de solution : L'économie circulaire.....	11
3. Nouvelles technologies: les débats sur la productivité.....	12
La vision pessimiste pour la croissance : le paradoxe de Solow.....	13
La vision optimiste : potentiel de croissance en lien avec l'innovation	14
4. Les impacts de la transition techno-écologique sur l'organisation du travail	16
Le taylorisme a-t-il encore sa place aujourd'hui ?	18
Alliance technologie et environnement : des expériences gagnantes	21
Le rôle de l'innovation et de l'organisation apprenante dans la transition techno-écologique.....	22
Le rôle de la formation pour éviter la polarisation sociale et le chômage technologique.....	24
5. Conclusion.....	27
Paper II : Technologie, écologie et emploi.....	29
1. Introduction	29
2. Historique de l'évolution du monde du travail.....	30
3. L'impact des nouvelles technologies sur l'emploi : La fin du travail ?	31
Frey & Osborne (2013) : l'approche par métiers.....	32
Arntz, Gregory & Zierahn (2016) : l'approche par les tâches	35
Mac Kinsey Global Institute : l'approche par les capacités et compétences	38
Les enseignements de ces études : transformation et non disparition des emplois	40
4. Le rapport de l'homme au travail au XXIème siècle	43
Qu'est-ce que le sens du travail ?	45
Christophe Dejours : travail vivant et émancipation.....	46
5. Conclusion	48
Note d'articulation	49
Bibliographie	56

- La productivité est un indicateur d'efficacité dans l'utilisation des facteurs de production. Elle est définie comme le rapport, en volume, entre une production et les ressources mises en œuvre pour l'obtenir. Les facteurs de production (ressources) sont le travail et le capital. La productivité du travail dépend de la productivité totale des facteurs et de l'intensité capitalistique.
- La productivité totale des facteurs rend compte de l'efficacité globale avec laquelle les facteurs travail et capital sont conjointement utilisés dans le processus de production. Ses variations témoignent de l'incidence qu'ont l'évolution des pratiques de gestion, les changements apportés aux marques commerciales, les restructurations et le développement des connaissances en général, mais aussi des effets de réseau, des retombées des facteurs de production, des coûts d'ajustement, des économies d'échelle, de la concurrence imparfaite et des erreurs de mesure (OCDE).
- La valeur ajoutée est un indicateur économique qui mesure la valeur ou la richesse créée dans une entreprise par les facteurs de production travail et capital.
- Technologies de l'information et de la communication (TIC) : Desroches et Delisle (2002) définissent les TIC comme *«l'ensemble des technologies utilisées dans le fonctionnement et la transformation et le stockage (des informations) sous forme d'électronique, elles englobent les technologies des ordinateurs et les communications et le réseau qui relie les appareils tel que le fax et d'autres matériaux»*. Pour Herbert Simon (prix Nobel d'économie 1998) ces technologies aident à rendre *« Toute information accessible aux hommes, sous forme verbale ou symbolique, également sous forme lisible par ordinateur ; les livres et mémoires seront stockés dans les mémoires électroniques [...] Ainsi les technologies d'information et de communication peuvent être définies comme étant : L'ensemble des technologies d'informatiques et de télécommunication, elles sont les résultats d'une convergence entre technologies. Elles permettent l'échange des informations ainsi que leurs traitements. Elles offrent aussi de nouveaux moyens et méthodes de communication »*
- L'automatisation consiste en l'exécution totale ou partielle de tâches techniques par des machines fonctionnant sans intervention humaine. Au niveau économique, c'est donc l'ensemble des tâches qui peuvent être produites grâce au capital, dans le but d'augmenter la productivité du processus de fabrication.
- L'intelligence artificielle, concept introduit en 1956, trouve son fondement aux débuts de l'informatique, dans les années 1940 et 1950. Il s'agit d'imiter l'intelligence humaine, sa finalité

est la reproduction de fonctions cognitives par l'informatique. Ce processus repose sur la création et l'application d'algorithmes exécutés dans un environnement informatique dynamique.

- L'éco-innovation désigne toute innovation (technologique et non technologique) qui débouche sur des progrès importants en vue de la réalisation de l'objectif d'un développement durable, grâce à une réduction des effets de nos modes de production sur l'environnement, une amélioration de la résistance de la nature aux pressions environnementales et une utilisation plus efficace et plus responsable des ressources naturelles.
- L'économie circulaire est une notion qui vise à dépasser le modèle économique linéaire consistant à extraire, fabriquer, consommer et jeter en appelant à une consommation sobre et responsable des ressources naturelles et des matières premières primaires. Le concept d'économie circulaire tel que considéré par les SPF Environnement et Economie dans le document « Vers une Belgique pionnière de l'économie circulaire » (2014) est « *L'économie circulaire est un système économique et industriel qui vise à maintenir les produits manufacturés, leurs composants et les matériaux (biotiques et abiotiques) en circulation le plus longtemps possible à l'intérieur du système, tout en veillant à garantir la qualité de leur utilisation.* »
- Selon Peter Senge, cité par Benhamou & Lorentz (2020), une organisation apprenante est une « *organisation où les personnes augmentent continuellement leur capacité de créer les résultats qu'elles désirent vraiment, où de nouveaux modèles de pensée sont développés, où les aspirations collectives ne sont pas freinées et où les personnes apprennent continuellement comment apprendre ensemble.* ».
- La sociologie du travail est selon Friedmann & Naville (1961) « *L'étude, sous leurs divers aspects, de toutes les collectivités qui se constituent à l'occasion du travail* ».
- Le rapport au travail est ce que représente le travail dans la vie des individus (Meda, 2010). Côté (2013) met le rapport au travail en relation avec le rapport à l'emploi et au travail non salarié, qui entretiennent une relation dynamique influençant les trajectoires professionnelles. Le travail réfère à l'ensemble des conditions d'exercice de cette activité, c'est-à-dire au contenu du travail, de la rétribution ainsi qu'aux rapports avec les collègues, les supérieurs et les clients (Paugam, 2000, cité par Côté, 2013). Quant à l'emploi, il réfère plus spécifiquement au marché du travail, à ses conditions d'accès et de retrait, au type de contrat de travail duquel découlent des droits et des protections sociales et qui renvoie au degré de stabilité de la situation professionnelle (Maruani et Reynaud, 2004 ; Paugam, 2000, cités par Côté, 2013). Le travail domestique, même s'il ne s'inscrit pas dans un rapport salarial, n'en demeure pas moins un travail puisqu'il s'inscrit dans le cadre d'une production nécessitant du temps, de l'énergie et un investissement subjectif pouvant entrer

en conflit avec le travail rémunéré (Lallement, 2012, cité par Côté, 2013). Pour l'auteure, le rapport au travail ne peut donc être conçu sans référence à ces trois dimensions qui façonnent les trajectoires professionnelles.

- Le sens du travail : de nombreuses définitions de ce concept sont relevés dans la littérature, cette notion est étudiée plus en profondeur dans la seconde partie de ce mémoire.

1. Introduction.

Depuis plusieurs années, je suis interpellée par l'ampleur des défis écologiques qui sont aujourd'hui pris au sérieux par nos politiques nationales et internationales. Enfant, mes parents me parlaient déjà de la couche d'ozone, le recyclage des déchets est une réalité en Belgique depuis quelques années maintenant mais ce n'est qu'une petite partie de la problématique et je me suis posée la question du rôle que la préservation de notre environnement pourrait jouer sur le monde industriel. Est-il possible de continuer à produire en diminuant notre empreinte sur l'environnement ?

Ma formation initiale ne pouvait également que me sensibiliser à l'évolution constante des nouvelles technologies, en tant qu'informaticienne je sais combien la formation continue est essentielle en ce domaine particulièrement, car les choses changent très vite. J'ai quitté ce métier depuis de nombreuses années mais ce défi touche tous les métiers, tous les travailleurs aujourd'hui et j'ai voulu comprendre l'impact des nouvelles technologies sur nos modes de production et sur l'emploi ainsi que les liaisons possibles entre ces nouvelles technologies et les défis écologiques.

L'alliance de ces deux défis a été conceptualisée par Picard et Tanguy (2017) sous le terme de transition techno-écologique. Dans la première partie de ce mémoire, je fais un état des lieux de ces enjeux technologiques et environnementaux au travers de la littérature pour dégager les risques et opportunités de cette transition pour la croissance économique.

Les débats sur ces enjeux sont nombreux mais il se dégage de cette analyse que tant l'alliance écologie/croissance que l'alliance technologie/croissance ne pourront engendrer de la productivité qu'en innovant dans notre organisation du travail. Nous allons donc essayer de répondre à cette question : **Quelle organisation du travail nous permettra de répondre aux défis du XXI^{ème} siècle ?**

2. Les politiques environnementales : contrainte ou opportunité pour la croissance économique ?

L'environnement est une préoccupation qui se fait de plus en plus importante et qui prends toute sa mesure aujourd'hui avec la crise sanitaire liée à la pandémie du coronavirus COVID 19 que nous traversons au niveau mondial : l'écologie. Sa Majesté le Roi Philippe de Belgique résume les défis qui se révèlent à nous dans son discours pour la fête nationale du 21 juillet 2020 : « *La crise nous a ouvert les yeux. Elle nous a réveillés et sortis du confort de nos certitudes. Elle nous force à réfléchir à notre mode de vie, notre organisation du travail, notre façon d'enseigner, nos modes de production et de consommation [...]. Nous avons maintenant une occasion de repenser notre économie et notre société.* ».

Les défis environnementaux et climatiques se jouent dans notre vie privée mais aussi et probablement surtout dans notre industrie. Citoyens, travailleurs et chefs d'entreprises sont aujourd'hui conscients de ces enjeux qui modifient les priorités du monde économique car nous devons produire et consommer autrement pour préserver notre planète et cela ne sera pas sans conséquences sur le travail lui-même.

Au XXI^{ème} siècle, nous ne pouvons donc plus nier les défis climatiques et écologiques, les politiques tant nationales qu'européennes en ont fait un enjeu essentiel pour les années à venir et la crise actuelle nous le rappelle de manière brutale. Qui n'a pas été interpellé par les images satellites montrant la chute de la pollution due au confinement mondial ?

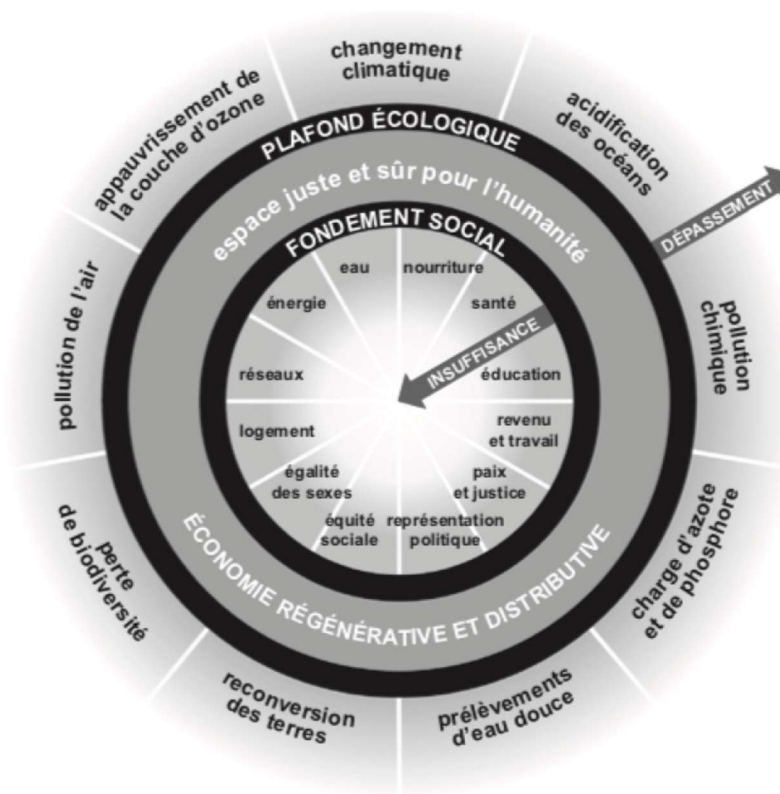
Peter Poschen (2015) nous dit : « *L'évolution de notre environnement aura un impact profond et décisif sur les futurs du travail – conséquence de celui qu'elle aura sur l'avenir de la planète et de la population humaine dans son ensemble* ».

Ecologie et croissance : le débat

Deux visions des enjeux écologiques s'affrontent dans la littérature scientifique et économique de ces dernières années : les éco-pessimistes qui estiment que les gains de productivité sont épuisés de part notre économie capitaliste actuelle et que pour préserver notre environnement, il est nécessaire d'oublier la croissance économique ; les éco-optimistes quant à eux estiment que la faible croissance de la productivité que nous vivons aujourd'hui est temporaire et que les innovations futures vont nous permettre de renouer avec la croissance. Nous allons analyser ici ces deux points de vue.

La vision pessimiste pour la croissance : La théorie du Donut

Kate Raworth (2017) détermine un espace sûr pour une économie régénératrice et distributive permettant une justice sociale de répartition des biens tout en respectant un plafond écologique permettant une utilisation réfléchie des ressources naturelles.



Source : Doughnut Economics : Les Limites de la planète au développement Humain, Kate Raworth.

Selon ce modèle, le facteur de productivité 'Terre' est fixe, la croissance économique est alors impossible. Raworth défend la thèse de la décroissance. Cette thèse estime que nous ne pouvons pas vivre avec une croissance constante et illimitée du PIB dans un monde dont les ressources sont limitées. Nous assistons à travers le monde à un ralentissement de la progression démographique et à une diminution de la croissance. L'auteur estime que nous sommes aujourd'hui dans un design économique dégénératif et qu'il est nécessaire d'oublier la notion de croissance du PIB pour pouvoir entrer dans ce qu'elle appelle un 'espace juste et sûr pour l'humanité'.

Ce modèle nous ramène au modèle malthusien qui prédisait que les ressources naturelles ne seront pas suffisantes pour nourrir une population de plus en plus importante. Pour Malthus (1798), la solution à la croissance démographique face à des ressources limitées devait venir d'un changement dans le comportement des hommes qui aboutirait à une baisse du taux de natalité. Une autre façon de

réglé ce problème était d'améliorer les conditions de production des moyens de subsistance. Ces théories ne se sont pas concrétisées : d'une part, les rendements des terres agricoles se sont accrus, la révolution industrielle a permis une amélioration et une augmentation de l'utilisation des ressources, d'autre part la baisse de la natalité inquiète aujourd'hui car elle s'accompagne d'un vieillissement de la population. Au XXI^{ème} siècle, les thèses de Malthus ne se révèlent donc pas pertinentes, principalement en Europe où le progrès technique, l'exploitation de nouvelles ressources et l'augmentation du recours aux moyens contraceptifs ont mis à mal ses théories.

Raworth et Malthus nous invitent toutefois à nous interroger sur la limite des ressources et sur ses conséquences quant à la manière de nous organiser. Je fais le choix de croire que la croissance de l'économie pourrait néanmoins se poursuivre grâce à un meilleur usage des ressources disponibles.

La vision optimiste pour la croissance : Les politiques de transitions écologiques

Faisant suite à la Conférence de Paris de 2015 sur les changements climatiques (COP21), l'accord de Paris est le premier accord universel sur le climat et le réchauffement climatique. Il s'agit d'une prise de conscience collective de l'impact de notre activité sur notre environnement et ses conséquences. Le réchauffement climatique est reconnu comme un enjeu majeur, il met également l'accent sur la limite des ressources naturelles mais souligne que des solutions existent pour relever ces défis.

Selon la Commission européenne, le passage à une croissance durable sera motivé par une innovation accrue et par une gestion plus efficace des ressources. Des solutions respectueuses de l'environnement attireront une nouvelle génération d'industries manufacturières et de services de haute technologie, renforceront la compétitivité de l'Europe et créeront de nouveaux emplois hautement qualifiés. Un plan d'action pour l'éco-innovation a été mis en place pour concrétiser l'engagement pris dans le cadre de l'initiative phare «Une Union de l'innovation» de la stratégie Europe 2020. Ce plan est axé sur les obstacles, les enjeux et les possibilités spécifiques en vue d'atteindre des objectifs environnementaux grâce à l'innovation. Les éco-industries ont pris une place importante dans l'économie européenne, ce secteur représente un chiffre d'affaires annuel estimé à 319 milliards d'euros, soit environ 2,5 % du produit intérieur brut (PIB) de l'Union européenne en 2008, et emploie directement 3,4 millions de personnes. La Commission ne fait donc pas le pari de la décroissance mais voit, au contraire, dans la transition écologique une opportunité de croissance pour l'Europe.

En Belgique, le pacte énergétique interfédéral de 2017 et le Plan national Energie-Climat adopté fin 2019 affirment l'engagement de notre pays à mettre en œuvre l'accord de Paris et à évoluer vers une société sans carbone. La part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique, la sortie

progressive du nucléaire sont des éléments essentiels de notre politique environnementale. Dans son rapport 2020 pour la Belgique, la Commission Européenne insiste sur la nécessité de compétences nouvelles pour réussir le passage à une économie verte et souligne également l'importance pour notre pays d'exploiter les possibilités offertes par l'économie circulaire. En effet, l'économie circulaire a le potentiel de contribuer à la création d'emplois et à la croissance économique. L'innovation et les investissements - sur l'écoconception, sur les matières premières secondaires, sur les procédés de recyclage et sur la symbiose industrielle - sont un élément clé de la transition vers une économie circulaire. Les secteurs spécifiques étroitement liés à l'économie circulaire tels que le recyclage, la réparation et la réutilisation sont particulièrement demandeurs en termes d'emploi et contribuent à l'emploi local.

Un début de solution : L'économie circulaire

Le concept d'économie circulaire tel que défini par les SPF Environnement et Economie (2014) n'est pas limitée au seul champ des déchets et du recyclage mais tient également compte de la production et de l'offre de biens et services ainsi que de la demande et du comportement des consommateurs. S'inscrivant dans une logique de développement durable, l'économie circulaire peut permettre d'améliorer la compétitivité d'un système économique, tout en réduisant les pressions environnementales :

- L'économie circulaire est susceptible d'améliorer la compétitivité-prix essentiellement à travers les coûts de production et plus particulièrement les coûts des matières premières, les coûts des énergies, les coûts de transport et ceux liés à la gestion des déchets.
- L'économie circulaire est susceptible d'améliorer la compétitivité hors-prix, à travers le développement de nouveaux produits (biens et services). Elle peut également être à l'origine d'innovations relatives à l'organisation des entreprises, aux processus industriels ou à la logistique.

Dans un rapport de 2016 sur l'économie circulaire et son potentiel d'évolution en Belgique à l'horizon 2030, PricewaterhouseCoopers analyse ses effets potentiels sur la compétitivité et la croissance de notre économie. Les auteurs ont estimé l'impact possible sur la valeur ajoutée au niveau macro-économique sur base d'une analyse de quatre secteurs d'activité (l'industrie chimique, l'alimentaire, le secteur des machines et équipement et le secteur automobile) et selon trois scénarios :

- Scénario 0 (évolution stable, Business As Usual) : les initiatives d'économie circulaire déjà à l'œuvre progressent de manière constante, en ligne avec les évolutions constatées ces dernières années.
- Scénario 1 (estimation basse d'un déploiement important de l'économie circulaire): il est supposé qu'un déploiement plus important de l'économie circulaire ait lieu d'ici 2030 et que, dès lors, les activités économiques d'économie circulaire, se développent de manière plus conséquente dans les secteurs analysés.
- Scénario 2 (estimation haute d'un déploiement important de l'économie circulaire) : le déploiement de l'économie circulaire est plus important et repose sur des hypothèses d'impact de l'économie circulaire sur la valeur ajoutée et l'emploi des secteurs qui sont plus importantes que dans le scénario 1.

Les résultats obtenus sur ces quatre secteurs extrapolés à l'ensemble de notre économie envisagent une valeur ajoutée potentielle de 1 à 7 milliard d'euro à l'horizon 2030 et une création entre 15.000 et près de 99.000 emplois selon les scénarios.

Création de Valeur ajoutée en 2030 (millions EUR ₂₀₁₃)		
VA S ₀	VA S ₁	VA S ₂
1.055	3.174	7.300

Création d'emplois en 2030		
Emplois S ₀	Emplois S ₁	Emplois S ₂
15.147	42.448	98.633

Source : PWC, Economie circulaire : potentiel économique en Belgique (2016)

Ces résultats vont donc dans le sens soutenu par la commission européenne qui affirme que l'économie circulaire peut allier croissance économique et réduction des pressions environnementales.

3. Nouvelles technologies: les débats sur la productivité.

Depuis quelques années, les débats se multiplient, sur la scène économique sur les perspectives d'évolution de la productivité en rapport avec les nouvelles technologies. En effet, alors que les technologies numériques sont généralement considérées comme des innovations radicales, supports d'un nouveau "paradigme technologique" et sources d'une croissance accrue, leur diffusion a été accompagnée par un ralentissement de la croissance dans un grand nombre de pays.

D'après l'OCDE (2018) la transformation numérique est en cours depuis près d'un demi-siècle et touche tous les secteurs économiques. Celle-ci a des incidences positives sur la productivité de nombreuses sociétés mais ne se traduit pas encore par une croissance généralisée de l'économie. Pour que cela se produise il est nécessaire d'atteindre une diffusion plus importante à tous niveaux (notamment au niveau des PME), de procéder à des changements organisationnels et d'investir dans le développement des compétences.

Aujourd'hui 95% des entreprises des pays du G7 disposent d'une connexion à l'internet à haut débit et avec l'arrivée des smartphones connectés en permanence, nous avons atteint une ère de connectivité universelle. Cela entraîne des flux de données considérables qui ouvrent la voie à l'innovation basée sur les données et alimentent l'apprentissage automatique, stratégie de l'intelligence artificielle.

La vision pessimiste : le paradoxe de Solow

« On voit des ordinateurs partout, sauf dans les statistiques de productivité », expliquait en 1987 l'économiste Robert Solow. Avec ce simple constat, le prix Nobel d'économie donnait naissance au paradoxe de la productivité qui a suscité depuis quinze ans d'innombrables travaux économiques.

Robert Gordon (2012) a réalisé une analyse de l'économie américaine et affirme que les technologies de l'information et de la communication ne sont plus à même de stimuler la productivité du travail. Il reconnaît que la révolution informatique a accéléré la croissance de la productivité à partir de 1995, après deux décennies de faible croissance, mais que cette troisième révolution industrielle aura finalement été particulièrement courte, en particulier par rapport aux deux premières. Pour Gordon, aucune des innovations attendues (intelligence artificielle, robotisation, big datas, voitures autonomes, etc...) n'aura autant d'impact sur la productivité et le niveau de vie que celles générées lors de la deuxième révolution industrielle.

Pour l'OCDE, un premier facteur pour expliquer ce paradoxe tient à la diffusion des technologies numériques à l'échelle de l'économie. En effet, même si la majorité des entreprises des pays du G7 disposent d'une connexion à l'internet à haut débit, l'utilisation d'outils et d'applications plus élaborées reste inégale entre les pays (45 % d'utilisation de l'infonuagique¹ au Japon contre 16% en France en 2016) et entre les entreprises au sein des pays, les PME restant à la traîne notamment. Greenan (2002) fait le même constat en reprenant les études au niveau micro-économique menées tant en France qu'aux Etats-Unis et qui montrent que les entreprises qui sont plus fortement utilisatrices

¹ Infonuagique est la traduction littérale de 'Cloud computing' c'est-à-dire l'ensemble des fonctions de stockage et de calcul des ordinateurs travaillant en réseau à distance.

de TIC que les autres ont des performances supérieures en terme de croissance et de productivité tandis que les études au niveau macro-économiques sont plus mitigées quant à l'effet des technologies sur la productivité et mettent parfois en évidence un effet négatif.

Un second facteur pouvant expliquer ce paradoxe serait l'ampleur et la complexité des investissements complémentaires essentiels pour accompagner la transformation technologique. Ceux-ci doivent porter sur le développement des compétences, sur des changements organisationnels et sur la recherche et le développement. Paul A. David (1990) démontre qu'il a fallu une quinzaine d'année pour que le développement de l'énergie électrique se transforme en gains de productivité au niveau macro-économique. Nous devons donc attendre pour voir s'invalider le paradoxe de Solow car si les évolutions technologiques sont rapides, ce n'est pas le cas de l'évolution des compétences des utilisateurs de ces technologies : *« les capacités des ordinateurs et des logiciels sont sous-exploitées par les utilisateurs dont le rythme de formation ne suit pas le rythme de renouvellement des produits »* (Greenan, 2002).

Jézabel Couppey-Soubeyran (2013) explique également le paradoxe de Solow par la façon dont les entreprises adoptent les nouvelles technologies. Celles qui y associent *« une innovation organisationnelle, c'est-à-dire des pratiques de travail valorisant les nouveaux équipements et les nouvelles technologies, augmentent leur productivité, tandis que celles qui ne réorganisent pas leur processus de production ne récoltent pas les fruits des technologies de l'information, voire même décrochent par rapport aux autres »*, Une adaptation de l'organisation du travail aux nouvelles technologies semble donc indispensable pour obtenir des gains de productivité.

D'après l'OCDE, la lenteur des changements structurels et de la redistribution des ressources au sein des pays de l'OCDE est le troisième facteur qui limite l'incidence des nouvelles technologies sur la productivité, la proportion d'entreprises non viables ayant augmenté en particulier depuis la crise de 2008.

La vision optimiste : potentiel de croissance en lien avec l'innovation.

D'autres études plus récentes sur l'automatisation, la robotisation et l'intelligence artificielle, considèrent les innovations techniques et technologiques comme de véritables avancées pour les capacités de production, aussi bien au niveau de la quantité que de la qualité. Benhamou et Janin (2018) dans un rapport pour France Stratégie sur l'intelligence artificielle y voient une opportunité économique pouvant entraîner des gains de productivité et la création de nouveaux marchés. Des travaux pour certains pays de l'OCDE, ont montré comment les TIC pourraient contribuer à

l'amélioration de la performance des entreprises. Selon l'analyse de Colecchia et Schreyer (2002) qui ont examiné la contribution du capital TIC à la croissance économique par rapport aux autres biens d'investissements dans neuf pays de l'OCDE dans les années nonante, l'investissement dans les TIC a contribué à l'intensification du capital et à la croissance dans la plupart des pays de l'OCDE au cours des années nonante, mais avec des variations considérables selon les pays.

Contribution des TIC à la croissance de la production										
Points de pourcentage, secteur des entreprises										
		Allemagne	Australie	Canada	États-Unis	Finlande ¹	France	Italie ¹	Japon ¹	Royaume-Uni
Indice de prix harmonisé										
<i>Variation annuelle en %</i>										
Production	1980-85	1.13	3.39	2.66	3.35	2.80	1.48	1.54	3.31	2.59
	1985-90	3.59	3.79	2.90	3.31	3.42	3.46	3.04	5.14	3.90
	1990-95	2.22	3.37	1.79	2.64	-0.70	0.97	1.44	1.33	2.12
	1995-99	1.73	4.72	4.09	4.43	5.62	2.60	1.93	1.10	3.48
	1995-00	2.06	4.62	4.20	4.40	..	2.81	..	..	3.55
<i>Contribution (en points de %) de :</i>										
Équipements en technologies de l'information et des communications	1980-85	0.18	0.24	0.25	0.36	0.21	0.13	0.21	0.16	0.16
	1985-90	0.23	0.34	0.24	0.32	0.30	0.17	0.23	0.23	0.25
	1990-95	0.24	0.37	0.21	0.29	0.17	0.16	0.18	0.25	0.23
	1995-99	0.28	0.53	0.39	0.61	0.46	0.23	0.29	0.36	0.42
	1995-00	0.30	0.53	0.43	0.62	..	0.25	..	..	0.43
Logiciels	1980-85	0.03	0.05	0.04	0.07	0.07	0.05	0.02	0.02	0.02
	1985-90	0.04	0.12	0.09	0.11	0.12	0.05	0.08	0.07	0.04
	1990-95	0.06	0.12	0.09	0.14	0.07	0.02	0.02	0.06	0.04
	1995-99	0.07	0.13	0.12	0.25	0.16	0.10	0.07	0.02	0.05
	1995-00	0.07	0.15	0.13	0.25	..	0.10	..	..	0.04
Total TIC	1980-00	0.29	0.48	0.37	0.54	0.39	0.23	0.28	0.29	0.30
	1980-85	0.20	0.29	0.30	0.44	0.28	0.18	0.23	0.18	0.18
	1985-90	0.27	0.46	0.33	0.43	0.42	0.22	0.31	0.30	0.29
	1990-95	0.30	0.48	0.30	0.43	0.24	0.18	0.21	0.31	0.27
	1995-99	0.35	0.66	0.51	0.86	0.62	0.33	0.36	0.38	0.47
	1995-00	0.38	0.68	0.57	0.87	..	0.35	..	..	0.48
Total services du capital	1980-85	0.69	1.66	1.43	1.25	0.77	0.72	0.82	1.10	0.76
	1985-90	0.91	1.93	1.23	1.10	1.00	0.92	0.97	1.50	1.15
	1990-95	1.08	1.37	0.74	0.97	0.26	0.78	0.73	1.49	0.85
	1995-99	0.95	1.63	1.08	1.69	0.57	0.82	1.01	1.07	1.23
	1995-00	0.98	1.63	1.15	1.71	..	0.87	..	..	1.25

1. 1999 au lieu de 2000.

Source : Colecchia, A. & Schreyer, P. (2002)

La contribution des TIC à la croissance économique a été de 0.2 à 0.5 point de pourcentage de 1990 à 1995 et de 0.3 à 0.9 après 1995 par an selon les pays.

Pour Pilat (2004), les technologies de l'information et des communications ont trois effets sur la croissance économique et la productivité. Premièrement, l'investissement dans les TIC contribue à accroître le stock de capital et améliore la productivité du travail. Deuxièmement, le progrès technologique rapide dans la production de biens et services des TIC contribue à faire progresser l'efficacité du capital et du travail. Troisièmement, une plus large utilisation des TIC dans l'ensemble de l'économie peut aider les entreprises à être globalement plus efficaces et donc accroître la productivité multifactorielle. L'utilisation des TIC peut également accentuer les effets de réseau, tels

que la réduction des coûts de transaction et l'accélération de l'innovation, ce qui peut également améliorer la productivité totale des facteurs (ou productivité multifactorielle).

Gretton et al. (2004) ou encore Hempell et al. (2004), ont également réalisé des études sur la contribution estimée des TIC à la productivité multifactorielle. Les résultats de ces études démontrent des liens positifs entre l'utilisation des TIC et la croissance de la productivité du travail dans tous les secteurs examinés. Ces analyses montrent toutefois que les effets des TIC sur la productivité diminuent au fil du temps.

Quel que soient les thèses des différents auteurs, un point commun ressort de toutes ces études : la plupart des analyses, pessimistes ou optimistes, montrent clairement la nécessité d'innover notre organisation du travail et de développer les compétences des travailleurs pour bénéficier du potentiel de croissance des nouvelles technologies.

4. Les impacts de la transition techno-écologique sur l'organisation du travail.

La croissance économique s'explique par les facteurs de production travail et capital. La contribution du facteur travail est à la fois quantitative (heures de travail et volume de l'emploi) et qualitative (organisation du travail, aménagement du temps de travail...). La qualité du travail est le résultat du développement des qualifications et des compétences, incorporées au facteur travail. L'organisation du travail affecte la manière dont on combine le travail et le capital, elle est donc un élément essentiel de la productivité totale des facteurs. Son évolution au fil du temps est marquée par la recherche de productivité.

Adam Smith, en 1776, voit dans la division du travail une façon d'augmenter les richesses. Il nous soulignait déjà l'influence des machines sur le travail, les incluant comme condition essentielle à l'augmentation de la productivité. L'arrivée des machines de plus en plus performantes et diverses a marqué l'histoire de l'organisation du travail.

Laurent Taskin et Anne Dietrich (2016) se basent sur les cycles de Kondratieff et distinguent cinq étapes historiques de l'organisation du travail à partir de la révolution française qui a marqué la rupture avec l'ancien régime et un modèle de travail professionnel en corporation.

Le premier cycle (1790-1849) est celui du paternalisme. Il est marqué par la révolution industrielle et l'arrivée de la machine à vapeur et du métier à tisser Jacquard notamment. Le monopole du savoir des corporations est aboli en 1791. L'organisation du travail devient alors entrepreneuriale, avec des entreprises de petites tailles, des ateliers. Nous sommes aux débuts du capitalisme : le travailleur est

un artisan qui doit se conformer aux exigences du patron, possesseur du capital et seul à prendre des décisions.

Le second cycle (1850-1896) est celui de l'industrie. Il est marqué par la production d'un acier résistant : l'acier Bessemer (1856) qui permet l'essor des transports par chemin de fer. La production est accrue, les entreprises de grandes tailles et l'organisation du travail est supervisée par le contremaître qui encadre des travailleurs peu qualifiés et facilement remplaçables.

Le troisième cycle (1897-1944) est celui de la planification et de la gestion scientifique, il est marqué par l'OST (Organisation Scientifique du Travail). L'arrivée du moteur à explosion et du moteur diesel transforment les modes de production, le contrôle du contremaître est remplacé par le contrôle des outils de production. Nous sommes à l'heure des chaînes de montage, le travail est parcellisé.

Selon Taskin et Dietrich (2016), le taylorisme du nom de Frederick Winslow Taylor est une organisation scientifique du travail instaurée dans un objectif principal de productivité. L'OST vise à éliminer les gaspillages de temps et d'argent, la division du travail est alors dotée d'une légitimité scientifique :

- Division verticale : séparation entre la conception et l'exécution.
- Division horizontale : les différentes tâches sont réparties entre les exécutants pour simplifier le travail au maximum.

Le fordisme du nom de Henry Ford est basé sur le taylorisme et applique les mêmes principes de productivité mais est basé sur un principe de « gagnant-gagnant » tant pour les entreprises que pour les salariés. Les travailleurs sont mieux payés, nous entrons dans une productivité de masse couplée à une consommation de masse. Nous sommes alors à l'origine de l'automatisation du travail : l'évolution des technologies fait évoluer les cadences des opérations et renforce la productivité des chaînes de montage automobiles. Ce cycle est marqué par l'accélération de la croissance économique mondiale (de Nanteuil, M. et Ferreras, I., Cours de Sociologie du travail, Université catholique de Louvain La Neuve, année académique 2018-2019).

Le quatrième cycle (1945-2000) est, selon Taskin et Dietrich (2016), celui de la bureaucratie puis de la flexibilité. L'électronique et l'informatique sont les innovations majeures de cette époque. Le toyotisme mis en place début des années 50 est un prolongement du taylorisme, il garde la même recherche de productivité mais retourne la logique de production : nous assistons à la naissance de la 'Gestion du personnel' : le travailleur est polyvalent, plus autonome et responsable de la qualité de son travail. Les Trente Glorieuses désignent la période de forte croissance économique et

d'augmentation du niveau de vie qu'ont connu la grande majorité des pays développés entre 1946 et 1975. Les différentes crises pétrolières, économiques et monétaires amènent à l'effondrement du modèle économique de masse et à une diminution de la consommation suite à la hausse des prix, la production devient flexible en s'adaptant aux besoins spécifiques du marché et en produisant selon la demande.

Le cinquième cycle (2000-aujourd'hui) est, selon Taskin et Dietrich (2016), marqué par les nouvelles technologies (NTIC), les nanotechnologies et la biopharmacie. Nous pouvons aujourd'hui ajouter à cela le défi climatique qui prend une part de plus en plus importante dans les préoccupations économiques.

L'organisation du travail a donc évolué au fil des révolutions industrielles et technologiques. Elle évolue encore aujourd'hui avec l'automatisation mais ne répond pas encore aujourd'hui à ce problème de croissance économique.

Comme les études sur les nouvelles technologies le montrent, cette évolution est essentielle pour retrouver un niveau de productivité permettant une croissance de notre économie et les études sur la transition écologique démontrent également cette nécessité d'adaptation organisationnelle. Dans les deux cas, un impact sur les compétences des travailleurs est également relevé. L'association techno-écologique multiplie donc cet enjeu. Alors que l'organisation du travail Taylorienne réduisait le travail à des tâches simples et répétitives, la transition techno-écologique nécessite des compétences cognitives et relationnelles pour l'exercice de tâches plus complexes.

Le taylorisme a-t-il encore sa place aujourd'hui ?

Dans un rapport de 2020 pour France Stratégie, Salima Benhamou et Edward Lorenz dressent un bilan des organisations du travail existantes aujourd'hui. Leur analyse repose sur les données de l'enquête européenne d'Eurofound sur les conditions de travail (EWCS) de 2015, cette enquête est quinquennale et de nouvelles données seront disponibles en automne de cette année, cette analyse devra donc être remise en question selon ces nouveaux résultats. Les auteurs nous disent que le taylorisme décline depuis les années 1970 avec la sortie de l'ère industrielle mais que ce type d'organisation du travail ainsi que 'l'organisation simple' sont encore bien présentes aujourd'hui et se caractérisent par une autonomie faible des travailleurs, peu d'autocontrôle, une forte répétitivité des tâches et un faible contenu cognitif dans le travail. Le modèle taylorien a néanmoins évolué en intégrant certaines pratiques organisationnelles considérées comme performante telle que le travail en équipe ou la rotation des tâches.

Ces organisations coexistent aujourd'hui à côté de deux formes d'organisations modernes qui sont les 'organisations apprenantes' et les 'lean production' dont les mises en place ont été facilitées par l'essor des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Si en 2015, une majorité de travailleurs sont concernés par les organisations modernes (37 % dans le modèle d'organisation apprenante et 29 % dans le modèle lean production en Europe), le modèle simple et le modèle tayloriste concernent encore 34 % des travailleurs européens (EWCZ 2015).

Les auteurs observent une prédominance de l'organisation du travail apprenante pour les cadres, dirigeants ou non, et les professions intermédiaires. Concernant les secteurs d'activité, l'organisation du travail apprenante est particulièrement développée dans les activités financières et immobilières, et dans les activités spécialisées, scientifiques et techniques. Les organisations en Lean production concernent principalement les ouvriers qualifiés et sont les plus diffusées dans les secteurs d'activités industrielles et de la construction. L'organisation du travail taylorienne regroupe surtout des ouvriers industriels et du personnel non qualifié et est très présente dans les activités industrielles ainsi que dans l'hôtellerie et la restauration. Enfin, ce sont les employés de commerce et les ouvriers non qualifiés qui travaillent le plus fréquemment dans des organisations de structure simple et qui évoluent principalement dans le commerce, l'hôtellerie et le secteur des arts, spectacles, activités récréatives et autres.

Pour Aghion & Antonin (2017) « *l'innovation est le principal moteur de croissance dans les économies développées* ». Hors, selon Benhamou & Lorenz (2020), il existe une corrélation positive entre le modèle d'organisation apprenante et la fréquence des innovations, alors que cette corrélation est négative pour les autres formes d'organisation et notamment pour les formes tayloriennes. Pour les auteurs, « *ces résultats sont cohérents avec la thèse selon laquelle il existe un lien systémique entre les possibilités d'apprentissage et d'exploration de nouvelles connaissances qu'offrent les entreprises aux salariés dans leur activité de travail quotidien, et la capacité des entreprises à développer de nouveaux produits et services avec un fort degré de nouveauté* ».

**Lien entre la fréquence des formes d'organisation du travail
et les fréquences de types d'innovation de produit (UE-27)**

Types d'innovation	Classes d'organisation du travail			
	Apprenante	<i>Lean production</i>	Taylorienne	Simple
CIS-2014 : Innovations de nouveaux produits pour la firme	.30	-.18	-.24	-.08
CIS-2014 : Innovations de nouveaux produits sur le marché	.46	-.24	-.32	-.22
CIS-2014 : Au moins un produit « première mondiale »*	.66	-.49	-.44	-.24

Note : les fréquences d'innovation correspondent au nombre d'entreprises qui commercialisent chaque type d'innovation de produit par rapport au nombre total d'entreprises du secteur de l'industrie et des services, à l'exclusion de la construction, du commerce de détail, du commerce et de la réparation automobile, des hôtels et restaurants, de certains services aux entreprises et services personnels. Pour les secteurs inclus dans la CIS, voir : https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/inn_cis2_esms.htm.

(*) Les fréquences des innovateurs « premières mondiales » ne sont disponibles que dans 21 pays et excluent le Danemark, l'Irlande, l'Espagne, le Luxembourg, l'Autriche, la Finlande et le Royaume-Uni.

Source : Benhamou & Lorenz (2020) : calculs des auteurs, d'après l'Enquête communautaire sur les innovations (Community Innovation Survey (CIS), Eurostat, 2014) et la 6e Enquête européenne sur les conditions de travail (EWCS, 2015) de la Fondation européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail

Dans un autre rapport pour France Stratégie mené sur données françaises dans le secteur marchand hors agricole Benhamou & al (2016) établissent qu'un fort investissement en matière de ressources humaines (anticipation de la gestion des compétences, utilisation forte en outil numérique, accès important à la formation) et en matière d'organisation du travail (management participatif, feed-back réguliers, travail en équipe, etc.) générerait des gains de performance (valeur ajoutée nette et profit net) de 20 % supérieurs par rapport aux entreprises n'ayant pas mis en place ces pratiques organisationnelles et managériales.

Les programmes finlandais TYKE (1996-2003) et TYKES (2004-2010) font partie des programmes nationaux les plus ambitieux développés en Europe pour promouvoir l'adoption de formes innovantes d'organisation du travail. Chacun de ces programmes a mis l'accent sur l'introduction d'innovations organisationnelles contribuant à la fois à l'amélioration de la productivité et à celle de la qualité de la vie professionnelle. Les deux programmes ont été évalués au moyen d'enquêtes d'auto-évaluation adressées à des représentants de la direction, des représentants des salariés et des experts externes. Les deux programmes ont été évalués positivement par 65 % à 75 % des répondants en ce qui concerne la performance, et par 65 % à 85 % des répondants en ce qui concerne la qualité de la vie au travail. (Alasoini & al. , 2006). Pour Benhamou & Lorenz (2020), l'évolution future des chaînes de valeur

mondiale peut aussi créer des pressions plus importantes sur la concurrence en termes de coûts du travail. Les entreprises qui choisiront d'exploiter principalement les différences des coûts salariaux opteront pour des organisations du travail favorables à une rationalisation maximale des coûts de production (taylorisme, Lean, etc.) via une forte standardisation des processus et une division stricte des tâches et des activités. Les conséquences sur la qualité de l'emploi et du travail seraient alors différentes : baisse des salaires, détérioration des conditions de travail, risque d'obsolescence des compétences, recours à des emplois temporaires pour faire face à des développements inattendus en aval ou en amont de la chaîne.

Benhamou & Lorenz (2020) concluent leur rapport en nous disant que même si l'attention des économistes est aujourd'hui focalisée sur les ruptures technologiques, la robotisation ou l'intelligence artificielle, les changements susceptibles d'avoir le plus d'impacts sur la société de demain sont les évolutions organisationnelles. *« Ces évolutions sont porteuses d'opportunités mais aussi de défis considérables. Selon qu'on les aura ignorées ou bien anticipées, elles pourraient mettre en question la stabilité sociale ou permettre de construire un avenir réellement inclusif ».*

Alliance technologie et environnement : des expériences gagnantes et leur enseignement.

Kaplan (2015) nous dit : *« La transition écologique sait raconter son but, mais peine à dessiner son chemin. La transition numérique, c'est le contraire. Chacune a besoin de l'autre ! Et pourtant, leurs acteurs évoluent trop souvent dans des sphères isolées, sans réaliser la puissance transformatrice qu'aurait leur convergence ».* La dualisation qui oppose économie, croissance et sauvegarde de notre environnement doit laisser la place à une autre vision de notre société. Allier économie et environnement est possible grâce au développement de nouvelles technologies mais aussi à des changements structurels de notre organisation du travail, soit une approche multifactorielle alliant économie, technologie, sociologie et environnement.

Picard et Tanguy (2017) nous proposent le concept de transition techno-écologique qui allie à la fois la transition technologique et la transition écologique. Des entreprises ont fait le pari de cette transition techno-écologique en intégrant une vision circulaire à leur production tout en y associant les nouvelles technologies, l'étude empirique de Adoue & al. (2014) relève les bonnes pratiques que l'on peut en retenir et qui sont une gouvernance stratégique de l'entreprise, l'innovation et le partenariat avec les parties prenantes.

La gouvernance stratégique repose sur plusieurs points qui impactent l'organisation du travail :

- Une stratégie d'entreprise clairement définie combinant analyse de l'impact environnemental, potentiel de création de valeur et intégration à une stratégie globale d'entreprise. Les auteurs citent en exemple: « **Renault** a décidé de coupler un engagement fort dans la gestion de fin de vie des Véhicules Hors d'Usage à un besoin de nature stratégique, à savoir, sécuriser ses approvisionnements en matières premières dans un environnement marqué par une tendance haussière des cours mondiaux et un processus de raréfaction. Le groupe a de fait mis en place un ensemble innovant de boucles fermées de recyclage, en valorisant directement dans le secteur automobile certains déchets automobiles. »
- Un leadership affirmé : l'enquête empirique démontre le rôle souvent moteur des directeurs et départements développement durable, en dépit de leur taille souvent réduite. Les managers de l'ensemble des métiers de l'entreprise doivent être impliqués dans la mise en place de démarches circulaires.
- Une coordination renforcée entre les acteurs permet d'intégrer à chaque métier les problématiques nouvelles liées à l'économie circulaire, et d'identifier les leviers propres à chacun d'eux. « **Xerox** a profondément fait évoluer son modèle d'affaire, initialement linéaire, en s'inspirant de l'économie de la fonctionnalité. Ce processus de transformation a nécessité une coordination étroite entre l'intégralité des secteurs de l'entreprise, afin d'optimiser ses métiers et son fonctionnement à son nouveau modèle d'affaire. »
- Une mesure de la performance constitue un levier fondamental de progrès continu. D'une stratégie découlent des objectifs et des indicateurs, notamment économiques, un tableau de bord, et un système de management, l'ensemble étant soumis à des opérations de contrôle de gestion.

Le rôle de l'innovation et de l'organisation apprenante dans la transition techno-écologique

L'innovation technique et technologique mais aussi organisationnelle, logistique, de produits et de process, ou bien la création de nouvelles offres commerciales. Les activités de Recherche et Développement en interne ou en externe sont essentielles dans la mise en place de la démarche circulaire et dans l'amélioration constante des produits ou services. « Le groupe **Xerox** investit chaque année dans la Recherche et Développement (1,5 milliard de dollars en 2013). Parmi ses dernières innovations figurent l'encre solide. Cette nouvelle génération de consommables sous forme de sticks à base de résine de soja génère 90% de déchets en moins que les technologies laser équivalente. Au-

delà de la gestion des déchets, Xerox agit aussi en amont en évitant d'en générer grâce à de nouvelles technologies innovantes. » (Adoue & al., 2014)

L'innovation passe par une évolution des métiers et le développement d'expertises. L'expérience des entreprises pionnières dans les stratégies circulaires montre qu'il est nécessaire d'innover jusque dans le contenu des compétences maîtrisées par l'entreprise. Le déficit de compétences spécifiques a déjà été démontré dans les études sur l'impact des nouvelles technologies dans les entreprises. L'alliance technologie et écologie accentue donc encore la problématique. Il s'agit de nouvelles expertises mais également de transformations des métiers existants et d'activités annexes à l'activité principale de l'entreprise.

Nous en revenons donc au développement de l'organisation du travail de type 'apprenante'. Ce concept est apparu dès les années 1980 au Japon et aux Etats Unis avec l'essor des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Peter Senge (1990) définit les organisations apprenantes comme *« des organisations où les gens développent sans cesse leur capacité à produire les résultats qu'ils souhaitent, où des façons de penser nouvelles et expansives sont favorisées, où l'aspiration collective est libérée et où les gens apprennent continuellement à apprendre ensemble »*. La transition techno-écologique va sans conteste modifier les métiers (ce point sera développé dans la seconde partie de ce mémoire) et demander une grande part d'innovation, le développement des expertises est, comme on l'a vu dans l'enquête de Adoue & al. (2014), l'une des conditions fondamentales pour la réussir, le savoir devient une ressource déterminante pour les entreprises et la compétitivité. Une organisation apprenante est une organisation qui tente de développer ses ressources humaines à leur plein potentiel et qui fait appel à l'apprentissage pour améliorer ses résultats.

Selon Yusoff (2005), on peut diviser le processus d'apprentissage proprement dit en quatre niveaux. *« Le premier niveau est axé sur l'apprentissage de faits, de connaissances, de processus et de procédures. Ce niveau s'applique à des situations connues dans lesquelles les changements sont mineurs. Le deuxième niveau concerne l'apprentissage de nouvelles compétences professionnelles. Ce niveau s'applique aux nouvelles situations dans lesquelles les réponses existantes doivent être modifiées. Le recours à une expertise externe est un instrument utile dans ce domaine. Le troisième niveau – apprendre à s'adapter – s'applique à des situations plus dynamiques, dans lesquelles le mode d'apprentissage consiste à expérimenter et à tirer des leçons des succès et des échecs. Le quatrième et dernier niveau consiste à apprendre à apprendre. Il s'agit plus d'innovation que d'une simple adaptation à celle-ci. C'est dans ce contexte que les suppositions, les croyances et les perceptions profondément ancrées sont remises en cause et que les hypothèses sont vérifiées. Une*

organisation qui applique une culture d'apprentissage doit passer par ces étapes pour devenir une organisation apprenante. ».

Au niveau macroéconomique, on parle de « knowledge-based », une économie basée sur la connaissance qui implique une série d'innovations telles que l'apprentissage continu, l'autonomie et l'implication des travailleurs et un enrichissement des tâches. Ces innovations favorisent le travail en équipes transversales et multidisciplinaires et le partage de l'information. L'arrivée des nouvelles technologies, et l'automation en particulier, a déjà modifié notre organisation du travail dans ce sens, la transition techno-écologique devrait l'accentuer encore. Les plateformes collaboratives virtuelles nées de la diffusion des nouvelles technologies peuvent représenter, au-delà des gains de flexibilité des travailleurs, un atout pour la Recherche et le Développement. Ces plateformes facilitent le travail en équipe et le développement des apprentissages par la mise à disposition de ressources et outils mais elle peuvent être également un lieu d'interaction avec l'extérieur. La marque danoise 'Lego' a par exemple développer une plateforme de co-crédation ouverte à tous, chacun, client ou non, peut proposer des innovations et ainsi participer à la création de nouveaux produits. L'application de ce principe pour l'éco-innovation peut être un atout considérable, les médias sociaux facilitent la collaboration sans barrières physiques entre personnes qui ne se connaissent pas, d'horizons et de cultures différents. Le partage des connaissances, la pluralité d'idées est ce dont nous avons besoin pour relever les défis du XXI^{ème} siècle. Les nouvelles technologies de l'information et de la communication sont un moyen pour collaborer plus intelligemment et pour créer de nouvelles connaissances en co-crédation.

Le rôle de la formation pour éviter la polarisation sociale et le chômage technologique.

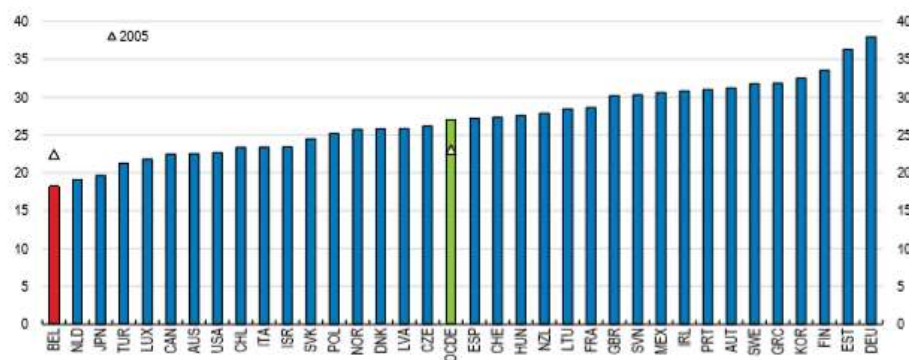
Le développement des principes ci-dessus pose la question de la polarisation sociale. Selon Aghion et Cohen (2004), la demande croissante de main d'œuvre qualifiée et hautement qualifiée liée au progrès technique et à l'innovation est souvent génératrice d'inégalités de salaires entre travailleurs qualifiés et non qualifiés, entre ceux qui s'adaptent rapidement aux nouvelles technologies et ceux qui ne s'adaptent pas ou moins rapidement. Il est donc important de former la main d'œuvre peu qualifiée pour lutter contre ce phénomène.

Les compétences d'une personne combinent les qualifications obtenues par la formation initiale mais aussi par la formation continue, ainsi que l'expérience professionnelle, sociale, et les talents individuels. La commission européenne, dans le rapport 2020 pour la Belgique, pointe l'inadéquation des compétences comme problématique pour notre économie, une pénurie de main d'œuvre est

constatée dans plusieurs secteurs et notamment dans les technologies de l'information et de la communication. En effet, même si le taux de diplômés de l'enseignement supérieur en Belgique est important (47,6 % de la population âgée entre 30 et 34 ans est titulaire d'un diplôme de l'enseignement supérieur en 2018), il y a trop peu de diplômés dans les secteurs des sciences, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques.

La proportion de diplômés en STIM dans l'enseignement supérieur est faible

Titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur en sciences naturelles, ingénierie ou TIC, en % de l'ensemble des diplômés de l'enseignement supérieur¹, 2017



1. Les diplômés de l'enseignement supérieur sont ceux dont le niveau d'études est compris entre les niveaux 5 et 8 de la CITE. Les diplômés en TIC sont classés dans d'autres domaines au Japon, et les données relatives aux Pays-Bas ne comprennent pas les titulaires d'un doctorat. Source : OCDE (2019), *Statistiques de l'OCDE sur l'éducation - Diplômés par domaine* (base de données).

De plus, la participation à la formation continue des travailleurs reste faible (8,5% de la population âgée entre 25 et 64 ans en 2018). Dans la stratégie Europe 2020, la formation professionnelle « représente les situations d'apprentissage dans lesquelles l'individu acquiert des qualifications ou des compétences professionnelles nouvelles ou manquantes lui permettant d'améliorer ses chances d'insertion, de progression salariale ou de promotion, dans le cadre de son emploi actuel ou d'un emploi futur, et d'évoluer avec les transformations du monde du travail. Elle permet l'ajout de savoirs et de savoir-faire additionnels par rapport à une situation de départ. Le caractère professionnel des qualifications et des compétences implique qu'il s'agit de savoirs et de savoir-faire mobilisables pour l'insertion sur le marché du travail, le déroulement de la carrière ou le retour à l'emploi après une interruption.»

Dans leur rapport 'Répondre aux défis du marché du travail en Belgique', Adalet McGowan & al. (2020) mentionnent que la diffusion des technologies de l'information et des communications dans les entreprises a été relativement rapide en Belgique. Entre 1995 et 2014, les services du capital des TIC par heure travaillée ont augmenté de plus de 450 %, mais d'après les résultats de l'enquête d'Eurostat sur les compétences numériques, 57 % des belges d'âge actif avaient des compétences numériques « de base ou inférieures au niveau de base » en 2017.

Diverses réformes récentes ou en cours dans l'enseignement obligatoire devraient améliorer les compétences numériques des élèves. La Communauté française a établi une 'Stratégie numérique pour l'éducation' en 2018 et adopté en février 2019 un décret sur la formation initiale des enseignants qui introduit de nouveaux contenus relatifs aux technologies de l'information et de la communication. La Flandre a adopté en 2018 une réforme des programmes devant être déployée progressivement à partir de septembre 2019, qui fixe de nouveaux acquis d'apprentissage et résultats à atteindre dans le domaine des technologies de l'information et de la communication pour le premier cycle du secondaire.

En Belgique, la proportion d'étudiants de l'enseignement supérieur diplômés en sciences, technologie, ingénierie ou mathématiques (STIM) est tombée de 22.4 % en 2005 à seulement 18.2 % en 2017, une proportion nettement inférieure à la moyenne OCDE de 27 %. Un grand nombre d'initiatives ont été lancées pour accroître le nombre de diplômés dans les disciplines des STIM. Un Plan d'action 2012-2020 sur les STIM a été mis en place par la Flandre et vise à augmenter le nombre de diplômés en STIM, et montre déjà des résultats probants : par exemple, entre 2010 et 2017, le pourcentage de nouveaux entrants dans les formations de bachelier optant pour une filière STIM a grimpé de 23.8 % à 26.6 %. Ce plan prévoit d'améliorer la promotion et la communication autour des filières STIM, de renforcer la formation des enseignants de ces disciplines, d'améliorer les processus qui guident les choix d'études et de carrière et d'attirer davantage de filles dans les formations et les professions liées aux STIM. La Communauté française n'a pas de plan d'action particulier en faveur des STIM mais a pris diverses initiatives pour encourager les étudiants à suivre une formation dans ces disciplines. (Adalet McGowan & al.,2020).

Plusieurs mesures de soutien à la formation des adultes ont également été annoncées ou mises en place par nos gouvernements régionaux pour répondre à cette problématique : la Communauté française a adopté, en 2017, un décret visant à harmoniser les pratiques d'évaluation dans les établissements d'enseignement et à favoriser la reconnaissance des acquis d'apprentissage, de manière à accroître la participation des adultes à la formation tout au long de la vie. En Flandre, le gouvernement a annoncé la mise en place d'un compte individuel de l'apprentissage tout au long de la vie et la création d'une plateforme commune pour les départements du travail, de l'enseignement et de l'économie et les partenaires sociaux afin d'élaborer une stratégie commune. En région Bruxelles-Capitale, le gouvernement veut renforcer sa politique en matière de « pôles de formation » et introduire une incitation financière sous forme de « revenu de la formation » pour inciter les demandeurs d'emploi à s'inscrire dans une démarche de formation.

La formation tout au long de la vie est un moyen de lutter contre la polarisation sociale dans le contexte de la transition techno-économique. Elle est particulièrement importante en Belgique où la réforme récente des retraites (durcissement des conditions de départ en retraite anticipée et relèvement de l'âge légal de la retraite), due au vieillissement démographique, obligera les travailleurs à entretenir et actualiser leurs compétences sur des carrières professionnelles de plus en plus longues. Outre l'enseignement classique, les nouvelles technologies peuvent nous aider dans le domaine de la formation tout au long de la vie, l'open-source ouvre de nouvelles portes par son accessibilité à tout un chacun, l'e-learning se développe et permet de suivre des parcours de formation quand et où l'on veut et peut ainsi répondre aux obstacles précités.

5. Conclusion

Le monde économique a été jalonné de moments marquants qui ont modifié nos organisations du travail. Le rythme de la croissance économique a justifié ces mutations au rythme des révolutions industrielles et avancées techniques et technologiques. Le XXI^{ème} siècle fait face à de nouvelles transitions technologiques et à des défis écologiques et climatiques qui modifient à leur tour notre façon d'envisager le travail et la croissance.

Les études relevées dans ce mémoire tant sur la transition écologique que sur l'essor des nouvelles technologies nous montrent que l'innovation est un enjeu majeur. La théorie du Donut prône la décroissance tout comme Malthus auparavant mais ces prévisions se sont avérées non pertinentes et les expertises internationales et européennes démontrent quant à elles que la croissance de la productivité est encore possible. Quel que soient les thèses analysées, il ressort un lien entre la productivité gagnée grâce aux nouvelles technologies, l'organisation du travail et les compétences des travailleurs. L'exemple de l'économie circulaire va sans conteste encore modifier les métiers et demander une grande part d'innovation, le développement des expertises est donc un point essentiel de réussite.

L'organisation du travail est aujourd'hui en pleine mutation pour répondre à ces défis. Le développement de l'organisation apprenante semble indispensable pour relever les défis de la transition techno-écologique. Les études de France stratégie nous montrent que les entreprises qui ont adopté une organisation du travail de ce type sont aujourd'hui bien plus performantes que les organisations traditionnelles (taylorisme ou organisations simples).

L'inadéquation actuelle entre l'offre et la demande sur le marché du travail pose question quand on voit l'importance des compétences dans les changements organisationnels nécessaires à la transition techno-écologique. L'amélioration de la formation de base mais aussi un développement de la formation tout au long de la vie seront des piliers pour l'amélioration des compétences générales et professionnelles. Les politiques de l'éducation et de la formation vont dans ce sens en Belgique, même si leur efficacité doit encore être démontrée, mais chacun doit également être responsable de sa propre employabilité, reconnaître un problème de compétence permet déjà d'y remédier.

1. Introduction.

L'histoire du monde du travail a été jalonnée d'évolutions au fur et à mesure des révolutions industrielles et avancées techniques et technologiques. Dans la première partie de ce mémoire, j'ai fait le lien entre ces évolutions et la croissance économique. Mais ces bouleversements ont également profondément modifié le rapport de l'homme au travail et c'est ce point que je vais aborder dans ce second paper.

Ma formation initiale ne pouvait que me sensibiliser à l'évolution constante des nouvelles technologies, en tant qu'informaticienne je sais combien la formation continue est essentielle en ce domaine particulièrement car les choses changent très vite. J'ai quitté ce métier depuis de nombreuses années mais ce défi touche tous les métiers, tous les travailleurs aujourd'hui, et j'ai voulu comprendre l'impact des nouvelles technologies sur l'emploi.

La transition écologique est également indiscutablement nécessaire aujourd'hui, les défis écologiques sont pris au sérieux par nos politiques nationales et internationales et je me suis posée la question du rôle que la préservation de notre environnement pourrait jouer sur le monde industriel mais aussi sur l'emploi et sur les travailleurs.

L'alliance de ces deux défis a été conceptualisée par Picard et Tanguy (2017) sous le terme de transition techno-écologique. Dans la seconde partie de ce mémoire, je fais un état des lieux de ces enjeux au travers de la littérature : les risques ou opportunités sociales des évolutions technologiques ainsi que ceux soulevés face aux changements nécessaires pour répondre aux défis écologiques font aujourd'hui l'objet d'un débat très animé au niveau de la littérature scientifique. Nous allons donc essayer de répondre à cette question : **Quel avenir pour le travail dans la transition techno-écologique à laquelle nous faisons face au XXI^{ème} siècle ?**

2. Historique de l'évolution du monde du travail

Dans la société d'Ancien Régime, les individus ont une existence sociale et juridique au travers des communautés dont ils sont membres, le modèle de travail est professionnel, en corporations qui sont des communautés de métiers, elles-mêmes subdivisées en corps, avec une hiérarchie des membres : apprentis, compagnons, maîtres.

Le monopole du savoir des corporations est aboli en 1791. L'organisation du travail devient alors entrepreneuriale, avec des entreprises de petites tailles, des ateliers. Nous sommes aux débuts du capitalisme : le travailleur est un artisan qui doit se conformer aux exigences du patron, possesseur du capital et seul à prendre des décisions.

La division du travail est déjà en marche, l'essor des transports par chemin de fer dans les années 1850 fera évoluer la production et les grandes industries vont se développer. L'ouvrier est alors principalement non qualifié et interchangeable. Karl Marx définira la division du travail dans ses manuscrits de 1844 comme : « *« La division du travail est l'expression économique du caractère social du travail dans le cadre de l'aliénation. Or, le travail n'est qu'une expression de l'activité humaine à l'intérieur de l'aliénation, une manifestation vitale manifestée en aliénation de la vie. Il s'ensuit que, dans la division du travail, l'activité humaine s'affirme comme activité générique réelle ou comme activité de l'homme en tant qu'être générique, mais s'affirme d'une manière étrangère, aliénée ».*

Le taylorisme (principe d'organisation scientifique du travail élaboré par Frederick Winslow Taylor à partir des années 1880) a modifié le rapport de l'homme au travail en parcellisant celui-ci au point de lui faire perdre tout sens, la séparation entre la conception et la réalisation fait que le travailleur ne sait plus ce qu'il fabrique, il n'a plus de relation avec le produit fini. Le taylorisme marque également des transformations profondes dans les rapports de l'homme et de la technique. L'innovation de Taylor est d'étendre au geste de l'homme les mêmes soucis de précision et d'économie que dans l'usage de la machine. À tout travail doivent répondre certains mouvements particulièrement bien adaptés pour augmenter le rendement et éliminer les gestes inutiles. Le travailleur devient alors le serviteur de la machine, sa tâche est d'alimenter la machine, de la mettre en œuvre et d'en retirer la production. L'homme au travail n'est alors qu'un facteur de production au même titre que la machine.

Le fordisme, mis en œuvre en 1908 par Henry Ford, se base sur les principes du taylorisme mais en y associant une production et une consommation de masse. Les travailleurs sont mieux payés ce qui leur permet de consommer le produit de leur labeur. Le travail est opéré à la chaîne, il s'agit d'un travail

simple et répétitif où chaque opération est effectuée par un travailleur différent. Le fordisme correspond à une longue période de capitalisme régulé, pendant laquelle (jusqu'au choc pétrolier de 73 environ) le système est gagnant-gagnant à la fois pour les entreprises et pour les salariés.

Les crises pétrolières, sociales et financières des années 1970, ainsi que l'arrivée des nouvelles technologies, de l'automation et de l'informatique ont mis à mal l'organisation du travail fordiste. Lipietz & Leborgne disaient en 1988 : « *Les nouvelles technologies offrent de nouvelles possibilités d'organisation industrielle, principalement grâce à la gestion des flux d'informations et de produits assistée par ordinateur, à la flexibilité des biens d'équipement, à la standardisation que permet la fabrication automatisée de haute précision, à la conception modulaire des produits et au montage automatisé par sous-ensembles* ». Pour les auteurs, l'automation conduit à une prolifération de savoir-faire spécialisés et ils posent déjà la question de la polarisation de l'emploi, la technologie ne laissant plus la place qu'à quelques emplois peu qualifiés ne pouvant être assurés par les machines et des emplois hautement qualifiés d'ingénierie et de maintenance.

3. L'impact des nouvelles technologies sur l'emploi : La fin du travail ?

En 1995, Jeremy Rifkin publie « *La Fin du travail* ». Dans ce livre, l'auteur affirme que la quantité de travail nécessaire pour produire les biens dont nous avons besoin sera de plus en plus faible, étant donné les formidables gains de productivité réalisés grâce à l'automatisation. Pour éviter qu'une très forte partie de la population ne se retrouve en chômage technologique, l'auteur recommande de développer à grande échelle un tiers secteur, communautaire et relationnel, donnant ainsi un coup d'arrêt à l'extension de l'économie marchande.

Pour Bernard Stiegler (2015), le progrès technique ne fait qu'accroître la pression sur les travailleurs et chômeurs en augmentant l'automatisation de l'individu au profit du système économique en place. L'auteur affirme que, du fait des améliorations technologiques, le système actuel basé sur le salariat est voué à la disparition, l'évolution constante des machines permettra dans un avenir proche de remplacer l'homme. Le philosophe fait toutefois la distinction entre l'emploi et le travail. L'« emploi » englobant chez Stiegler les métiers, tant intellectuels que manuels, qui empêchent l'individu de se réaliser, de s'émanciper, où l'employé est automatisé par l'organisation du travail et les outils qu'il utilise. Le « travail » représente quant à lui, les activités de création et de réflexion qui permettent à l'homme de s'affirmer, de se donner du sens et d'aider la société.

De nombreuses études se sont intéressées, depuis les années 1980, sur le risque pour l'emploi de l'informatisation et de l'automation. Les résultats sont très différents selon l'angle d'approche des

auteurs, nous allons explorer trois études menées dans les dix dernières années : la première étude quantitative que nous allons parcourir est celle de Frey et Osborne en 2013, car ce rapport a été précurseur et a entraîné de nombreux rapports à sa suite, l'étude se base sur les métiers, la seconde sera celle de Arntz, Gregory & Zierahn en 2016 et analyse les tâches, la troisième étude sera celle de McKinsey Global Institute (2017) car elle se concentre sur les capacités personnelles des travailleurs. De cette manière nous avons trois études sur l'impact des nouvelles technologies sur l'emploi en partant du niveau global, le métier, jusqu'aux capacités et compétences propres aux travailleurs.

Frey & Osborne (2013) : l'approche par métiers.

Carl Frey et Michael Osborne, deux chercheurs d'Oxford ont tenté d'évaluer combien des emplois étaient susceptibles d'être automatisés dans les dix ans à venir. Cette étude date de 2013 et sa diffusion a rapidement dépassé le cadre académique, s'appuyant sur la situation aux USA, elle a été reprise et adaptée dans plusieurs pays européens. Les auteurs se basent sur la base de données « O * NET », un service en ligne développé pour le département américain du Travail qui reprend une classification standard des professions aux USA : les emplois sont répartis en 903 métiers (version 2010), chacun d'eux étant caractérisé par un certain nombre d'indicateurs permettant de calculer un « risque que cette profession soit automatisée ». Les auteurs ont procédé à certains regroupements de professions de la base de données (auditeur et comptable par exemple) selon les caractéristiques professionnelles et les données sur l'emploi et les salaires du Bureau of Labor Statistics (BLS) de 2010 pour arriver à une définition de 702 métiers.

Les auteurs se sont concentrés sur deux domaines technologiques : les machines apprenantes et la robotique. Ils ont analysé un échantillon de 70 métiers avec comme objectif de déduire ce que la technologie peut ou ne peut pas automatiser. De cette analyse ils ont mis en évidence 9 compétences estimées comme difficilement substituables par la technologie, et étudié la solidité ou la fragilité des 702 métiers à l'aune de la présence ou non de ces qualités.

Les 9 compétences difficilement substituables sont regroupées en trois catégories qu'ils appellent « defined bottlenecks to computerisation » c'est à dire des « goulots d'étranglement définis à l'informatisation », des tâches pour lesquelles la technologie ne peut (pas encore) remplacer l'humain:

- La perception et la manipulation qui reprend la dextérité manuelle c'est-à-dire la coordination des doigts et des mains dans la manipulation des (petits) objets, et le travail en espaces exigus.
- L'intelligence créative qui reprend les idées originales et créatrices et les arts.

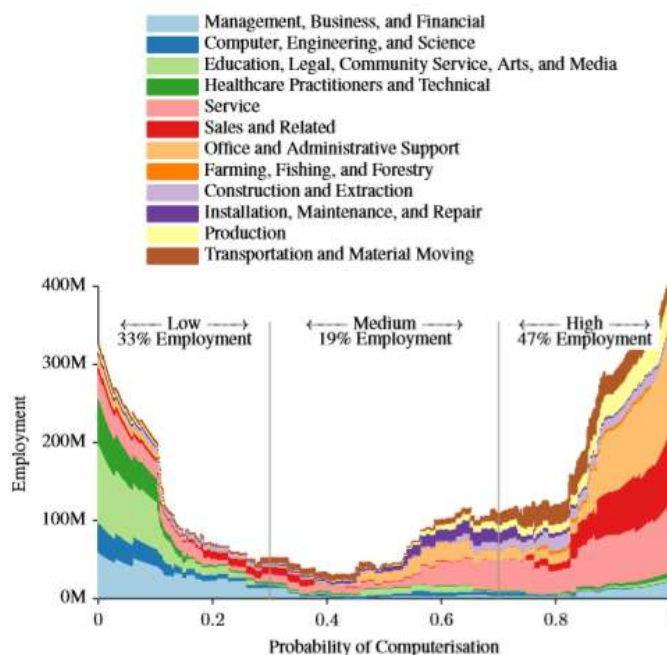
- L'intelligence sociale qui reprend la perception du monde qui nous entoure et la compréhension des réactivités sociales, les capacités de négociation et de persuasion ainsi que l'assistance sociale, médicale et émotionnelle.

O*NET variables that serve as indicators of bottlenecks to computerisation.

Computerisation bottleneck	O*NET Variable	O*NET Description
Perception and Manipulation	Finger Dexterity	The ability to make precisely coordinated movements of the fingers of one or both hands to grasp, manipulate, or assemble very small objects.
	Manual Dexterity	The ability to quickly move your hand, your hand together with your arm, or your two hands to grasp, manipulate, or assemble objects.
	Cramped Work Space, Awkward Positions	How often does this job require working in cramped work spaces that requires getting into awkward positions?
Creative Intelligence	Originality	The ability to come up with unusual or clever ideas about a given topic or situation, or to develop creative ways to solve a problem.
	Fine Arts	Knowledge of theory and techniques required to compose, produce, and perform works of music, dance, visual arts, drama, and sculpture.
Social Intelligence	Social Perceptiveness	Being aware of others' reactions and understanding why they react as they do.
	Negotiation	Bringing others together and trying to reconcile differences.
	Persuasion	Persuading others to change their minds or behavior.
	Assisting and Caring for Others	Providing personal assistance, medical attention, emotional support, or other personal care to others such as coworkers, customers, or patients.

Source : Frey & Osborne (2013)

De ces résultats, Frey et Osborne définissent 3 catégories de métiers à haut, moyen et faible risque d'automatisation.



Source : Frey & Osborne (2013)

Comme le montre le graphique ci-dessus, une faible partie de l'ensemble de ces métiers se retrouve dans la zone intermédiaire.

Les principaux métiers à risque faible d'automatisation sont ceux correspondant au management, au business, à la finance, à l'informatique, à l'ingénierie, les sciences, l'éducation, le domaine juridique, le bénévolat, les arts, les médias et les soins de santé.

Dans les métiers à risque élevé d'automatisation, on retrouve le transport, la production, la vente, la construction ainsi qu'une large part des emplois liés au travail de bureau, le support administratif et les services.

Les auteurs estiment à 47 % la part des emplois menacés de disparition par les nouvelles technologies.

Pour Valenduc et Vendramin (2019), « *il s'agit d'une conception assez simpliste du travail [...] Un métier ne se définit pas seulement par un assemblage de tâches, mais aussi par un positionnement dans une organisation, par des compétences acquises dans la formation et par l'expérience, par une trajectoire ou une carrière, par l'appartenance à un collectif de travail ou un groupe professionnel.* ».

Malgré cette définition simpliste des métiers, cette étude a suscité un vif intérêt et de nombreuses recherches ont été menées pour étendre leurs conclusions à d'autres pays. En Belgique par exemple, l'étude de Ledent et Baert (2015) pour la banque ING arrivera à des résultats analogues à ceux de Frey et Osborne pour les Etats-Unis, avec 49% d'emplois à risque dans notre pays.

Une autre critique que l'on peut opposer à cette étude est qu'elle se focalise uniquement sur les destructions d'emplois et non sur leur potentielle reconversion ou adaptation ni sur la création d'emplois nouveaux que peuvent induire les nouvelles technologies.

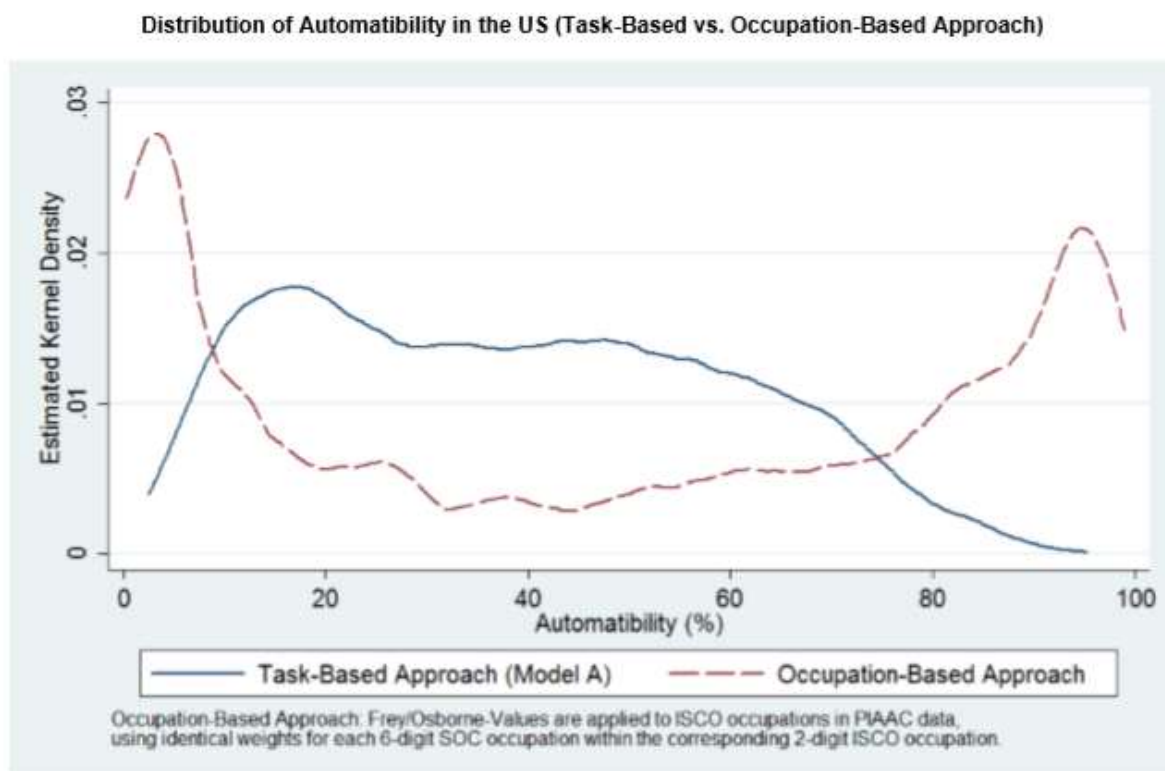
Arntz, Gregory & Zierahn (2016) : l'approche par les tâches.

L'étude de Arntz et al. (2016) menée pour l'ODCE, adopte une autre approche, les auteurs font prévaloir une analyse selon les tâches et non les métiers. Ils estiment que les professions consistent à exécuter un ensemble de tâches qui ne sont pas toutes facilement automatisables et donc que le potentiel d'automatisation de professions et de lieux de travail entiers peut être beaucoup plus faible que celui suggéré par l'approche suivie par Frey et Osborne. *« Plutôt que de supposer que ce sont les professions qui sont déplacées par les machines, nous soutenons que ce sont certaines tâches qui peuvent être déplacées. Dans la mesure où les ensembles de tâches diffèrent selon les pays et également au sein des professions, les professions à risque d'être automatisées selon Frey et Osborne pourraient bien être moins sujettes à l'automatisation si l'on considère le fait que la plupart des professions contiennent des tâches difficiles à remplacer au moins dans l'avenir prévisible ».*

Les auteurs définissent deux objectifs à leur recherche : d'une part, ils prennent en compte l'hétérogénéité des tâches au sein des professions afin de fournir une analyse plus détaillée, d'autre part, ils procèdent à une réflexion approfondie sur les processus possibles d'adaptation à l'automatisation et à la numérisation pour les entreprises comme pour les travailleurs. *« En particulier, nous avançons que l'estimation de la part des « emplois à risque » ne doit pas être assimilée aux pertes d'emplois effectives ou prévues liées aux avancées technologiques. D'une part, l'utilisation de nouvelles technologies est un processus long, ralenti par les obstacles économiques, légaux et sociaux, de telle sorte que souvent la substitution technologique ne s'effectue pas comme prévu. D'autre part, même si des changements technologiques sont introduits, les travailleurs peuvent s'y adapter en changeant leurs tâches, de manière à prévenir le chômage technologique. Enfin, le changement technologique génère aussi des emplois supplémentaires liés à la demande pour les nouvelles technologies et à l'accroissement de la compétitivité. »* (Arntz & al., 2016)

Les auteurs s'appuient sur la base de données du « Programme for the International Assessment of Adult Competencies » (PIAAC) qui collectent des données plus précises sur les tâches réellement exercées dans les professions. Les données du PIAAC sont une source de données unique qui contient des indicateurs microéconomiques sur les caractéristiques socio-économiques, les compétences, les informations liées à l'emploi, les tâches et les compétences. Les données sont comparables entre les

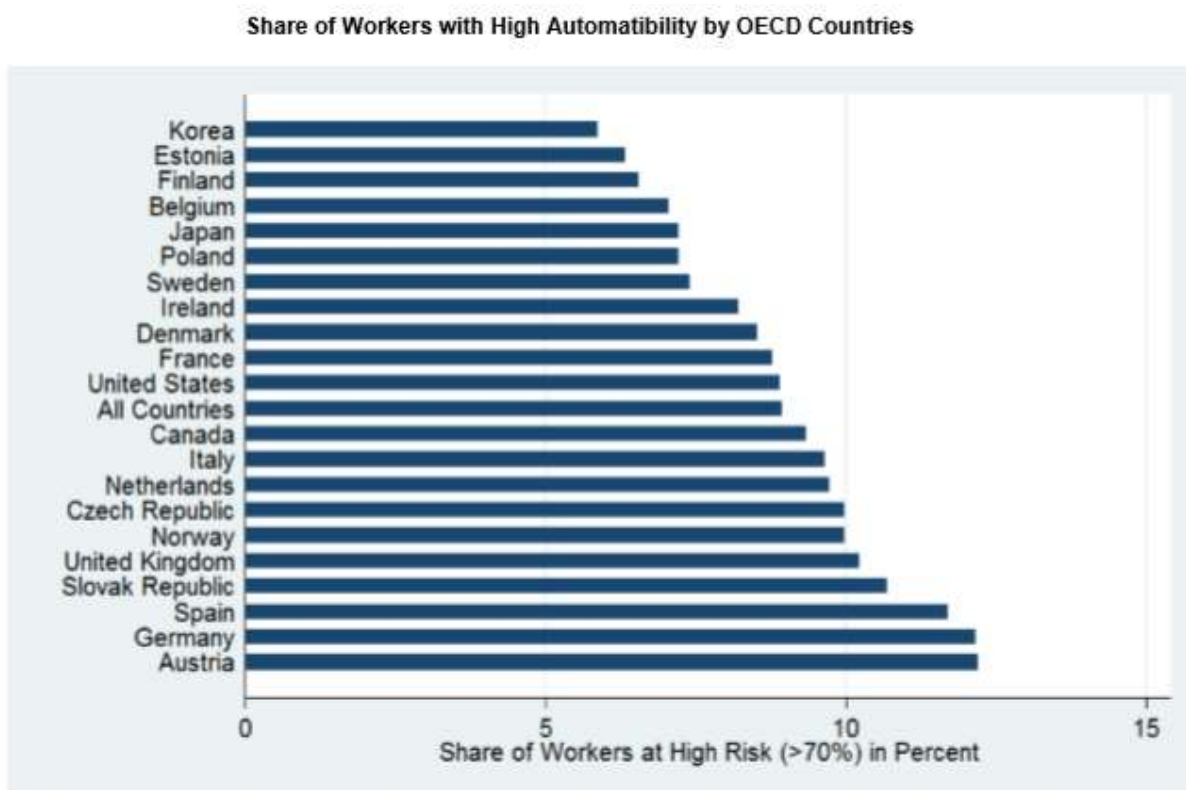
pays du programme. Par conséquent, les données permettent d'assouplir l'hypothèse selon laquelle les structures des tâches sont les mêmes d'un pays à l'autre.



Source : Arntz & al., 2016 : calculation based on the Survey of Adult skills (PIAAC) 2012

Ce graphique matérialise les différences substantielles présentes entre les conclusions de Frey et Osborne et les leurs. La « Task-Based Approach » est l'approche des auteurs tandis que l'« Occupation-Based Approach » est déduite de la méthode employée dans l'étude de Frey et Osborne. Le résultat de l'approche par tâches montre un modèle très différent, moins d'emplois ont des valeurs d'automatisation soit très élevées soit très faibles.

En conséquence, seulement 9% de tous les individus aux États-Unis font face à une automatisation élevée. Ce chiffre contraste avec l'étude de Fray & Osborne, qui soutient que 47% des emplois aux États-Unis sont à haut risque d'être automatisés. Ne pas tenir compte des tâches au sein des professions exerce donc un impact énorme sur l'automatisation estimée des emplois.



Source : Arntz & al., 2016 : calculation based on the Survey of Adult skills (PIAAC) 2012

Globalement, les auteurs estiment que 9 % des emplois sont automatisables en moyenne dans les 21 pays de l'OCDE. Les différences entre pays pouvant être le reflet des diversités concernant l'organisation du lieu de travail, des différences dans les investissements dans les technologies d'automatisation ou encore des variations dans les niveaux d'éducation des travailleurs.

Pour les autres travailleurs, 30% de leurs tâches vont être considérablement modifiées et, par conséquent, les compétences requises aussi. Le marché du travail est en mutation, les secteurs d'activité en déclin font place à de nouvelles possibilités dans les secteurs en expansion. Les transformations numériques vont permettre aux entreprises l'accomplissement de certaines tâches par des machines et non plus des travailleurs mais en contrepartie elle vont également faciliter certaines tâches et améliorer l'efficacité et la productivité des travailleurs.

Les nouveaux emplois créés feront appel à d'autres compétences que les emplois qui se perdent, il est donc essentiel d'améliorer les politiques de formations tout au long de la vie. Les compétences prémunissent efficacement contre le risque d'automatisation. Moins de 5 % des travailleurs diplômés de l'enseignement supérieur font face à un risque élevé de perdre leur emploi à cause de l'automatisation, une proportion qui passe à 40 % pour les titulaires d'un diplôme du premier cycle de l'enseignement secondaire. Par conséquent, cette étude souligne clairement la nécessité de

se concentrer davantage sur les inégalités potentielles et les exigences de (re) formation résultant du changement technologique plutôt que sur la menace générale de chômage que le progrès technologique pourrait ou non entraîner. (Arntz, Gregory & Zierahn, 2016).

Mac Kinsey Global Institute (2017) : l'approche par les capacités et compétences.

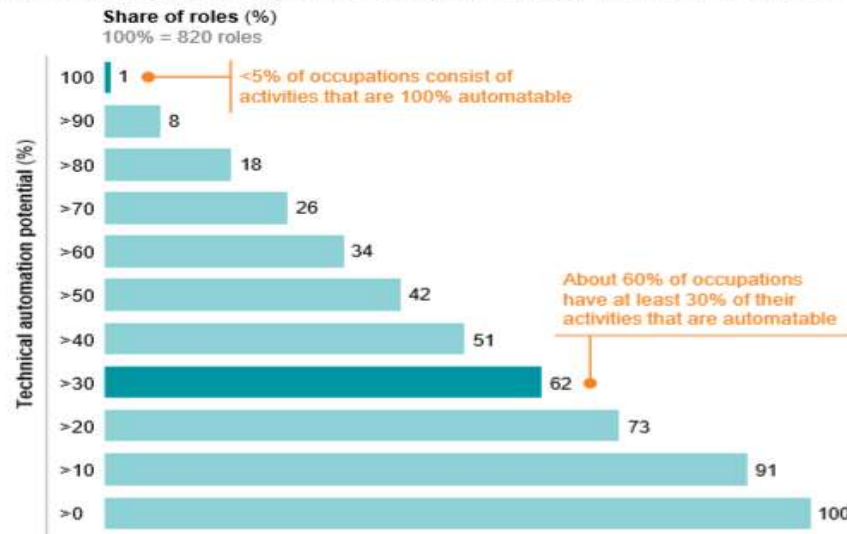
L'approche des auteurs est ici de mettre l'accent sur des activités individuelles plutôt que sur des professions entières. Ils ont utilisé l'état de la technologie en ce qui concerne 18 capacités de performance pour estimer le potentiel d'automatisation technique de plus de 2000 activités professionnelles de plus de 800 professions à travers l'économie américaine, puis élargi l'analyse à l'ensemble de l'économie mondiale. L'approche n'est donc plus ici sur les métiers ou sur les tâches mais sur les compétences théoriquement mises en œuvre dans les situations de travail. La compétition travailleur/technologie se joue, pour ces auteurs, non seulement sur les performances mais aussi sur les coûts.

Ces 18 compétences sont réparties en cinq groupes: perception sensorielle, capacités cognitives, traitement du langage naturel, capacités sociales et émotionnelles et capacités physiques. En estimant le temps consacré à chacune de ces activités de travail, les auteurs ont estimé le potentiel d'automatisation des professions dans les secteurs de l'économie, en les comparant aux niveaux de salaire horaire.

En estimant également que l'automatisation ne se fera pas du jour au lendemain et que cinq facteurs clés influenceront le rythme et l'étendue de son adoption (faisabilité technique, coût de développement et de déploiement, la dynamique du marché du travail, les avantages économiques et le taux d'adoption), ils ont développé des scénarios sur la vitesse à laquelle les performances des technologies d'automatisation pourraient s'améliorer dans chacune de ces capacités.

Il ressort de cette étude que bien que peu de professions soient entièrement automatisables (5%), 60% de toutes les professions ont au moins 30% d'activités techniquement automatisables.

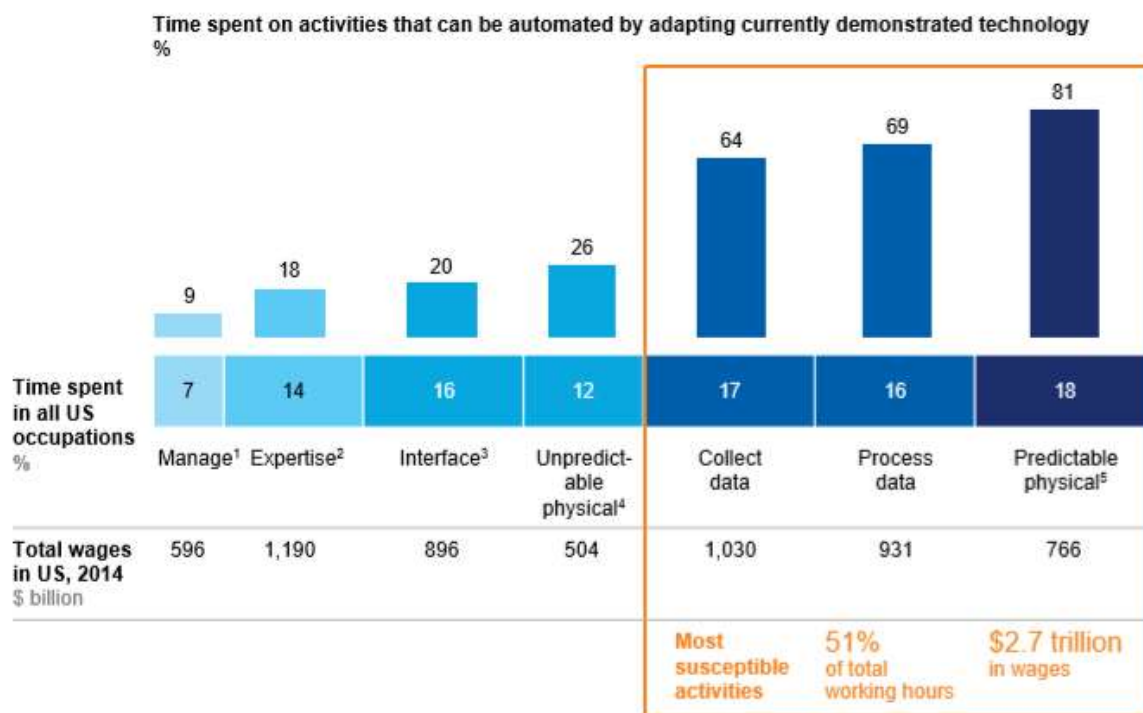
Automation potential based on demonstrated technology of occupation titles in the United States (cumulative)¹



¹ We define automation potential according to the work activities that can be automated by adapting currently demonstrated technology.

SOURCE: US Bureau of Labor Statistics; McKinsey Global Institute analysis

Alors que certaines catégories d'activités, telles que le traitement ou la collecte de données, ou l'exécution d'activités physiques et l'utilisation de machines dans un environnement prévisible, présentent un potentiel technique élevé pour l'automatisation, le risque est nettement plus faible pour d'autres activités, notamment l'interaction avec les parties prenantes, le management, planifier et créer des tâches, ou gérer et développer des personnes .



- 1 Managing and developing people.
 2 Applying expertise to decision making, planning, and creative tasks.
 3 Interfacing with stakeholders.
 4 Performing physical activities and operating machinery in unpredictable environments.
 5 Performing physical activities and operating machinery in predictable environments.
 NOTE: Numbers may not sum due to rounding.

SOURCE: US Bureau of Labor Statistics; McKinsey Global Institute analysis

Notons toutefois que tout comme dans l'étude de Frey et Osborne, la description des activités de travail repose ici sur les formes d'organisation des entreprises aux USA.

Les enseignements de ces études : transformation et non disparition des emplois.

De nombreuses autres études ont été menées sur le sujet, Valenduc et Vendramin les ont synthétisées dans un travail pour le 23^{ème} Congrès des économistes belges en 2019, nous reprenons ici leur résumé concernant les trois études que nous avons abordées.

Tableau 1 - Visions du lien entre technologie et travail dans les prévisions des effets de la digitalisation sur l'emploi, à un horizon d'une ou deux décades					
Auteurs	Méthode d'estimation du potentiel de substitution par des machines	Niveau d'analyse des changements dans le travail	Critères de définition de la menace	Sources des données	Principaux résultats
Frey & Osborne (2013)	Avis d'experts en IA et robotique sur les tâches substituables par des robots et les goulots d'étranglement de l'ingénierie.	<u>Métiers</u> . Les tâches réalisées à l'intérieur des métiers sont supposées homogènes.	Probabilité de substitution du métier $\geq 70\%$.	Classification des professions SOC du BLS (Bureau of Labor Statistics, USA) + description des tâches O*Net	USA : 47% des emplois menacés de substitution.
Arntz, Gregory, Zierahn (OECD, 2016)	Avis d'experts et goulots d'étranglement selon Frey & Osborne.	<u>Emplois</u> dans les différents métiers. Dans un même métier, les emplois ont un contenu hétérogène, mélangeant des tâches très ou peu substituables.	Probabilité de substitution des emplois $\geq 70\%$.	Transposition de la classification SOC vers ISCO. Compétences individuelles des travailleurs selon les données PIAAC (21 pays OCDE).	USA : 9% des emplois menacés de substitution OCDE : 9% (de 6% en Corée à 12% en Allemagne).
McKinsey Global Institute (2017)	Évaluation de 18 "capacités critiques" mises en œuvre par les salariés dans leurs activités de travail (2000 activités dans 800 métiers).	<u>Activités de travail</u> . Contenu des métiers selon le potentiel technique d'automatisation des activités qui les composent.	Seuils dans le potentiel technique d'automatisation des métiers.	Bureau of Labor Statistics, USA. Extrapolation à 45 autres pays.	Seuil de 70% : 26% des métiers. Seuil de 30% : 60% des métiers.

Source : Valenduc et Vendramin (2019)

Cette analyse nous permet d'appréhender l'importante diversité dans les conclusions des différents auteurs. Les résultats sont principalement influencés par la méthodologie choisie et des hypothèses divergentes concernant les capacités de la technologie et son degré attendu d'intégration dans le monde du travail.

Ainsi, pour l'étude de Frey & Osborne (2013) que nous qualifierons de pessimiste, près de la moitié des emplois seront amenés à disparaître, mais cette étude est basée sur les métiers, définis par un assemblage de tâches, semblable dans tous les emplois, et ce sont essentiellement les technologies et leurs « goulots d'étranglement » qui déterminent le potentiel d'automatisation de ces tâches. Pour Valenduc et Vendramin, il s'agit d'une conception assez simpliste du travail.

Les deux autres études sont plus optimistes avec moins de 10% de perte des emplois.

La seconde étude, de Arntz & al. (2016) distingue les tâches, en effet, les auteurs estiment qu'un emploi se distingue par les tâches qui le composent et ces tâches n'ont pas toutes, de manière égale

un même potentiel d'automatisation. Les mêmes métiers peuvent également avoir un assemblage de tâches différent selon les choix de l'entreprise en matière d'organisation du travail, de gestion des compétences ou de stratégie d'innovation. Pour Valenduc et Vendramin (2019) « *Dans la vision du travail sur laquelle repose cette étude, les aspects qualitatifs de la définition des métiers sont pris en compte mais, dans les calculs, tous ces aspects sont « fondus » dans la notion d'hétérogénéité des emplois au sein des professions. Le déterminisme technologique des avis d'experts en robotique et intelligence artificielle et des goulots d'étranglement de l'ingénierie reste bien présent.* ». Pour ces auteurs, 9 % des emplois sont directement menacés par l'automatisation.

La troisième étude, de Mc Kinsey Global Institute (2017) s'intéresse aux capacités et compétences des travailleurs, ce qui nous permet d'aller au plus près du travail réellement vécu. Cette étude met donc en compétition les compétences humaines et la capacité des machines à les remplacer en terme de compétences. Pour ces auteurs moins de 5% des emplois sont directement menacés par l'automatisation.

Toutefois, ces études sont convergentes sur le fait que des changements apparaîtront inévitablement dans le monde du travail. Chacune relève des besoins croissants en termes d'emplois qualifiés, au détriment de la main-d'œuvre non-qualifiée, la nécessité de développer les compétences et l'importance de la formation pour éviter la polarisation des travailleurs. Valenduc et Vendramin (2019) le relèvent également, pour ces auteurs « *D'avantage qu'à une substitution massive des emplois par des machines intelligentes, matérielles ou virtuelles, c'est à la transformation des formes d'emploi que nous assistons, avec des enjeux sociaux importants qui y sont liés. La technologie contribue à déplacer le travail bien plus qu'à le remplacer.* ».

Le travail ne va donc pas disparaître mais est et sera à l'avenir profondément modifié, adapté aux nouvelles technologies, les défis climatiques vont également avoir un rôle sur la transformation du travail et ce ne sera pas sans conséquence sur l'organisation du travail et sur les travailleurs eux-mêmes dans leur rapport au travail. Nous voyons par exemple aujourd'hui l'émergence des plateformes dites participatives qui sont, comme nous l'avons relevé dans la première partie de ce mémoire, une possibilité pour le développement d'une économie circulaire, l'avènement de la flexibilité est en marge mais ses dérives possibles et le caractère incertain du travail, l'individualisation du rapport salarial augmentent les tensions entre les attentes individuelles et les développements du système économique. Quel sens donnons-nous au travail aujourd'hui ?

4. Le rapport de l'homme au travail au XXI^{ème} siècle

Le travail a toujours été un élément d'intégration dans la société, il définit la place et le rôle de chacun sur l'échelle sociale. Au fil des époques, le sens du travail a changé car le travail lui-même a évolué, nous l'avons vu dans l'introduction de ce paper, A l'aube des nouvelles transformations engendrées par la transition techno-écologique, quelle valeur lui donnons-nous aujourd'hui ?

Le concept social du travail a évolué, si pour Adam Smith, la fonction principale du travail, par la propension naturelle de l'homme à l'échange, est de garantir la cohésion sociale, d'assurer la solidarité, de produire de l'intégration sociale, il est pour Karl Marx une source d'aliénation de par le rapport salarial et le capitalisme, le travail est alors exploitation. Jusqu'au début du XX^{ème} siècle, l'être humain est défini comme un être de devoir et le travail est un devoir et sa fonction dans la société le définit au cœur de celle-ci. « *L'idée d'accomplir son 'devoir' à travers une besogne hante désormais notre vie, tel le spectre de croyances religieuses disparues* » (Weber, 1964 cité par Lalive d'Épinay, 1998).

A partir de la seconde moitié du XX^{ème} siècle et la période des Trente glorieuses, de par la croissance engendrée et la société de consommation, le travail cesse d'être perçu comme un devoir mais comme un instrument de réalisation et d'expression de soi. « *Dès le moment où la société industrielle produit l'abondance au nom de quoi elle exigeait et légitimait tant de sacrifices par le travail, alors l'ethos du travail s'étiole et ses valeurs sont mises sens dessus dessous* » (Yankelovich, 1981 cité par Lalive d'Épinay, 1998). La véritable vocation de l'homme n'est plus le travail, mais le bonheur et l'épanouissement personnel, le travail n'est plus une valeur, une fin en soi mais un moyen de s'assurer un revenu suffisant pour accéder au bien-être et surtout pour participer à la société de la consommation et des loisirs. Le travail n'est plus une valeur mais un outil, la condition même de la poursuite de l'épanouissement. (Lalive d'Épinay, 1998).

Dans la société post-industrielle, caractérisée par une situation économique et un taux de croissance économique incertains et par la montée du chômage, s'installe un climat d'incertitude généralisé mais la société post-industrielle n'en reste pas moins une société d'abondance. Pour Méda & Vendramin (2013) « *Le sens qui est donné au travail et l'engagement des individus dans le travail sont intrinsèquement liés aux expériences singulières d'un monde du travail* ». Le taylorisme et le fordisme font place aujourd'hui aux nouvelles formes d'organisation du travail (NFOT). Pour les auteurs, la recherche de flexibilité, de l'emploi et du travail, est le fil conducteur des transformations organisationnelles et elle concerne toutes les dimensions du travail : le contrat, la localisation, le temps, le lien de subordination et la qualification. Si les nouvelles formes d'organisation du travail

ont tendance à fragiliser et segmenter l'emploi, elles ont aussi opéré un recentrage important sur l'individu reconnu en tant que tel. La gestion des ressources humaines ne se limite plus à une dimension administrative pour devenir une fonction clé dans les entreprises. Le travail n'est plus seulement un moyen de subsistance, mais il acquiert aussi une forte dimension sociale et expressive : les attentes de développement personnel, de reconnaissance et de sens gagnent en importance. (Méda & Vendramin, 2013).

Dans le cadre de ses recherches menées sur les technologies de l'information et de la communication, Patricia Vendramin nous dira « *Dans les NFOT, l'autonomie, corollaire de l'autoréalisation, est également venue répondre à une critique des grandes organisations bureaucratiques, prescriptives et fortement contrôlées. Sur cette nouvelle autonomie se sont greffés des évaluations et des objectifs individuels, des formes de rémunération individualisées, de nouvelles formes de participation directe. L'autonomie était nécessaire aux entreprises flexibles, contraintes à l'innovation et à la créativité. L'entreprise attend de chaque salarié qu'il investisse toutes ses compétences dans son activité et, en contrepartie, elle s'engage à l'aider à développer ses compétences et ses savoirs. Entre-temps, la technologie a pris en charge tout ce que le travail avait de routinier et d'appauvrissant et l'espace ouvert à l'intelligence et à la réalisation de soi est grandissant. [...] Cette recherche de plaisir et de réalisation de soi dans le travail convient bien à des entreprises qui ne s'engagent plus sur le long terme, mais elle va aussi de pair avec un risque de surinvestissement dans le travail et une exploitation larvée. La frontière est ténue entre un investissement professionnel à la mesure de l'intérêt personnel et un surinvestissement contraint érigé en quasi-norme.* »

Si le changement technologique a permis d'éliminer de nombreuses pénibilités physiques du travail, et si les NFOT ont permis, malgré tout, de nouvelles formes de travail propices à l'épanouissement personnel, ces éléments ont aussi constitué le terreau de nouvelles pénibilités. Stress, burn-out, troubles divers de la santé, suicides sont autant de manifestations d'un mal-être qui a pris une importance accrue dans le monde du travail. (Méda & Vendramin, 2013).

Sur base de la recherche SPReW², Méda et Vendramin nous dessinent les attentes des Européens face au travail aujourd'hui, notamment par les jeunes et les femmes : attentes d'un travail faisant sens, d'un

² La recherche SPReW (Social Patterns of Relations to Work) a été réalisée dans le cadre du 6e programme cadre de Recherche et Développement de l'Union européenne. Il s'agit d'une recherche de vingt-sept mois réalisée entre 2006 et 2008. Elle a réuni des chercheurs de six pays (Belgique, France, Allemagne, Hongrie, Italie, Portugal) et des acteurs de terrain (pouvoirs publics et syndicats). Les objectifs de cette recherche étaient d'examiner l'évolution du rapport au travail pour les différentes générations, d'analyser les facteurs de solidarité et de tension dans les relations entre les générations, dans le domaine spécifique du travail et les sphères connexes (famille, amis, etc.), et de relever les défis politiques et les implications soulevés par ces changements. (Note méthodologique, Méda & Vendramin, 2013).

travail permettant d'exprimer son individualité mais également de fabriquer une production socialement utile, un travail décent intégré dans le reste de la vie et permettant aux travailleurs de déployer pleinement leurs autres rôles de citoyens, parents et amis, un travail civilisé, bien réparti entre les membres de la société.

Qu'est-ce que le sens du travail ?

Nous l'avons vu, la transformation du travail au XXI^{ème} siècle entraîne de nouveaux défis : désir d'équilibre entre vie professionnelle et vie privée, désir d'individualité, de créativité, besoin d'utilité, rôle des nouvelles technologies et robotisation remodelent le rapport au travail. Pourtant une nouvelle tendance se fait jour chez certains travailleurs hautement qualifiés, qui dénoncent l'absence de sens et la désincarnation de leur travail, la pression et la productivité imposées. Mais que signifie un travail qui a du sens ?

De nombreuses définitions sont avancées dans de nombreuses disciplines : psychologie, philosophie, sociologie ou économie :

Pour Arnoux-Nicolas (2019), « *Le sens du travail peut se définir à travers la perception qu'a l'individu à la fois de son travail et de son rapport à celui-ci. Le sens repose sur son vécu de l'expérience réelle du travail, sur l'interprétation qu'il en fait et de ses expériences passées. Il permet à l'individu de s'inscrire dans le passé, le présent et le futur. Il dépend des caractéristiques interindividuelles et personnologiques de l'individu.* ».

Steger et al. (2012) le définissent non seulement comme « *tout ce que le travail signifie pour les individus* » (sens) mais aussi comme qualifiant un travail à la fois « *important et à valence positive* » (signification). pour ces auteurs le sens du travail est également « *un concept individuel, subjectif et existentiel qui est distinct de, mais influencé par, les antécédents et les caractéristiques organisationnelles* ».

Lecomte (2007) a défini une « pyramide du sens » définie sur trois aspects. Selon lui, le sens du travail est conditionné par la qualité des relations humaines avec ses collègues et avec la hiérarchie, le sentiment d'utilité à la société et la qualité du travail réalisé. Pour cet auteur « *Tout est question d'équilibre. Un excessif engagement au travail peut conduire à un épuisement et à un profond sentiment de vide. Préserver des espaces de réflexivité au sein de l'organisation permet aux personnes de nourrir leur intériorité et de développer un lien vivant aux autres sans fusionner totalement avec*

leur entreprise. Il s'agit de pouvoir maintenir un subtil équilibre entre l'être et le faire pour susciter un agir incarné, seul gage d'une création de valeur réelle et durable pour l'entreprise et ses parties-prenantes ».

André Gorz (1988) pose également la question du sens du travail. Il distingue le travail hétéronome, c'est-à-dire dont le salarié ne maîtrise pas le but, du travail autonome. Selon lui, seul le travail autonome a du sens pour l'individu et peut lui procurer du bonheur, dans cette perspective, l'individu trouve du sens dans son travail parce qu'il en est auteur et créateur.

Pour Hubert Faes (2011), « *Le travail peut avoir du sens dans la mesure où il est humain. L'humanité du travail suppose sa libération.[...] Elle n'est pas dans son caractère productif ou créateur ; elle n'est pas dans les exploits techniques ni dans la grandeur des réalisations. Elle est dans le fait que les hommes sont libres de travailler non seulement au sens de libres et en mesure de prendre un emploi, mais au sens d'être acteurs, et non seulement producteurs, avec et au milieu des autres, dans leur emploi.* »

Si nous rassemblons l'ensemble des définitions des différents auteurs nous pouvons conclure que la question de sens du travail serait fonction :

- de la perception interne de l'individu, de son vécu et de sa faculté créatrice ;
- de l'environnement externe au travailleur : l'organisation et le relationnel ;
- du résultat : un travail aurait du sens si il est jugé utile.

Christophe Dejours : Travail vivant et émancipation.

Christophe Dejours, psychanalyste et psychiatre, est l'auteur de l'ouvrage « Le travail Vivant », en 2009. Dans le concept de travail vivant, Dejours entend le « travailler » c'est-à-dire l'ensemble des gestes, des savoir-faire, l'engagement du corps, la mobilisation de l'intelligence, la capacité d'interpréter et de réagir à des situations. L'auteur distingue le travail prescrit et le travail effectif, la tâche et l'activité. Travailler, c'est combler l'écart entre le prescrit et l'effectif car les travailleurs ne font pas ce qui est prescrit, car s'ils ne font qu'exécuter les ordres ou les procédures prescrites, cela ne marche pas. Il faut donc qu'ils réajustent et qu'ils réinventent en permanence (c'est ce que l'auteur nomme l'intelligence au travail). Dans le premier tome de son ouvrage il reprends notamment la thèse des pulsions de Freud et leurs impacts sur le développement de l'individu et ramène cette théorie au travail et sur la confrontation au réel c'est-à-dire la capacité du travailleur à surmonter l'échec, l'expérience du réel étant ce qui résiste aux savoirs, au vouloir et à la maîtrise.

Pour l'auteur, l'évolution contemporaine des formes d'organisation du travail provoquent des transformations radicales au sein des situations de travail, ces transformations ayant des conséquences délétères et parfois tragiques sur la santé, voire sur la vie des travailleurs. En effet, ces organisations du travail reposent sur le sacrifice de la subjectivité au profit de la rentabilité et de la compétitivité par le recours systématique aux évaluations quantitatives et objectives du travail (l'auteur parle alors de domination symbolique) et sur l'individualisation et l'appel à la concurrence entre les travailleurs au mépris du collectif. Or ce collectif est pour l'auteur le « *chaînon capital et le point sensible de la dynamique intersubjective de l'identité dans le travail* ». Ce collectif est basé sur la coopération et sur la reconnaissance qui est la base de la construction du sens du travail. « *Travailler, ce n'est pas seulement produire quelque chose, mais c'est aussi et peut-être surtout vivre ensemble* ». A partir de cette perspective du travail comme forme privilégiée de la socialité, Dejours affirme non seulement la centralité politique du travail, mais aussi ses promesses d'émancipation. « *Si le travail peut générer le pire en détruisant le vivre ensemble, en déstructurant les solidarités, je pense que l'on est aujourd'hui capable de se donner les outils conceptuels qui permettent de penser la coopération au travail, qui permettent de reprendre la main sur l'organisation du travail. On a là éventuellement un levier pour reconstituer un vivre ensemble et reprendre la main sur le politique lui-même. La question de la coopération, c'est une question éminemment politique, c'est une question qui se pose dans tous les domaines de la Cité. En abandonnant la question du travail – Marx d'abord, puis la plupart des penseurs, des philosophes après lui –, on a abandonné cette question de la coopération. En ne pensant pas le travail, en ne pensant pas ce qui est recélé comme ressource d'émancipation par le travail, on sabote la ressource principale pour créer du vivre ensemble et pour reprendre la main sur le politique. Et dans cette perspective, la question de la souffrance au travail est une question hautement politique, à condition de prendre en compte cette souffrance, non seulement pour soigner ceux qui vont trop mal, mais aussi pour analyser le travail. La souffrance, c'est une manière d'avoir accès à une partie du travail qu'on ne peut pas voir autrement, c'est un relais fondamental du point de vue de la théorie politique. Par l'élaboration que les gens sont capables de faire de leur expérience du travail – expérience de la souffrance, mais aussi expérience du plaisir, la question du plaisir au travail est une question qui n'est pas du tout anecdotique –, on accède à ce concept critique du travail que Marx avait annoncé depuis le XIX^{ème} siècle, on accède à ce que le travail peut comporter de promesse et d'émancipation quand on le considère dans sa dimension d'espace de délibération, quand on y réintroduit le politique.*» (Christophe Dejours, Entretien avec Christine Delory-Momberger, 2010)

6. Conclusion

Dans ce paper nous avons vu que le rapport de l'homme au travail a fortement évolué au rythme des révolutions industrielles et avancées techniques et technologiques. Le XXI^{ème} siècle fait face à de nouvelles transitions technologiques et à des défis écologiques et climatiques qui modifient à leur tour notre façon d'envisager le travail. Si les nouvelles technologies ont d'abord modifié notre rapport aux machines, elles ont également modifié notre perception du travail.

De nombreux auteurs ont annoncé la fin du travail, cette thèse n'est pas récente, elle a été avancée dès 1995 par Rifkin dans son ouvrage intitulé « La fin du travail ». Des recherches sur les risques de disparition des emplois ont été menées à plusieurs niveaux avec des résultats différents selon les méthodologies appliquées par les chercheurs.

L'étude alarmiste de Frey et Osborne a été discréditée par des recherches orientées plus sur le contenu du travail et sur les compétences des travailleurs. Dans les faits, nous voyons également que les prédictions de Frey et Osborne ne se sont pas réalisées. « *La fin du travail n'est pas pour demain* » nous disent Valenduc et Vendramin (2019) mais il va devoir s'adapter : « *Davantage qu'à une substitution massive des emplois par des machines intelligentes, matérielles ou virtuelles, c'est à la transformation des formes d'emploi que nous assistons, avec des enjeux sociaux importants qui y sont liés. La technologie contribue à déplacer le travail bien plus qu'à le remplacer.* ».

Si la fin du travail n'est donc pas arrivée, quel sera notre rapport à celui-ci au jour de la transition techno-écologique ? Les recherches de Méda et Vendramin (2013) nous éclairent sur ce que les travailleurs d'aujourd'hui désirent : un travail faisant sens, d'un travail permettant d'exprimer son individualité mais également de fabriquer une production socialement utile, un travail décent intégré dans le reste de la vie et permettant aux travailleurs de déployer pleinement leurs autres rôles de citoyens, parents et amis, un travail civilisé, bien réparti entre les membres de la société.

Cette recherche de sens au travail fait l'objet de nombreux ouvrages dans tous les champs disciplinaires, les définitions sont variées selon les auteurs, nous avons tenté d'en faire ressortir les éléments convergents pour en arriver à une définition interne, externe et de contenu.

Les défis du XXI^{ème} siècle seront tout autant économiques, comme nous l'avons abordé dans la première partie de ce mémoire, que sociologique. Pour Dejours (2009), la prise en compte de l'humain et du collectif sera essentielle pour contrer les effets désastreux que le travail peut avoir aujourd'hui en termes de risques psychosociaux.

1. Apport de recherche du paper Economie

Dans cette première partie, j'étudie la transition techno-écologique sous l'angle économique et analyse son impact sur la croissance économique. Ce paper est divisé en trois parties : le premier chapitre est consacré aux différents points de vue sur la transition écologique et son potentiel de croissance économique, le second est consacré aux débats sur les liens entre nouvelles technologies et productivité. Le troisième aborde l'impact démontré dans les deux premiers chapitres de la transition techno-écologique sur l'organisation du travail.

La transition écologique et le débat sur la croissance.

La vision pessimiste annonce la fin de la croissance économique qui serait incompatible avec la préservation de notre environnement, c'est le cas de Kate Raworth (2017) avec la théorie du Donut, l'auteure estime que nous sommes aujourd'hui dans un design économique dégénératif et qu'il est nécessaire d'oublier la notion de croissance du PIB pour pouvoir entrer dans ce qu'elle appelle un 'espace juste et sûr pour l'humanité'. Ce modèle nous ramène au modèle malthusien qui prédisait que les ressources naturelles ne seraient pas suffisantes pour nourrir une population de plus en plus importante et préconisait une baisse de la natalité couplée à de profonds changements de nos modes de production. Au XXI^{ème} siècle, les thèses de Malthus ne se révèlent pas pertinentes, principalement en Europe où le progrès technique, l'exploitation de nouvelles ressources et l'augmentation du recours aux moyens contraceptifs ont mis à mal ses théories.

La vision optimiste est appuyée par les politiques de transition écologique, tant au niveau national qu'international. Pour la Commission européenne, des solutions respectueuses de l'environnement attireront une nouvelle génération d'industries manufacturières et de services de haute technologie, renforceront la compétitivité de l'Europe et créeront de nouveaux emplois hautement qualifiés. La Commission ne fait donc pas le pari de la décroissance mais voit, au contraire, dans la transition écologique une opportunité de croissance pour l'Europe. Elle insiste sur la nécessité de compétences nouvelles pour réussir le passage à une économie verte et souligne également l'importance pour notre pays d'exploiter les possibilités offertes par l'économie circulaire. L'économie circulaire étant susceptible d'améliorer la compétitivité-prix essentiellement à travers les coûts de production et plus particulièrement les coûts des matières premières, les coûts des énergies, les coûts de transport et ceux

liés à la gestion des déchets et la compétitivité hors-prix, à travers le développement de nouveaux produits (biens et services) et l'innovation.

La transition technologique et le débat sur la productivité.

L'essor des nouvelles technologies a également engendré de nombreuses discussions sur la scène scientifique quant au potentiel de gains de production qu'elles engendrent ou non selon les auteurs. Ainsi dans la vision pessimiste, l'économiste Robert Solow nous disait en 1987 « *On voit des ordinateurs partout, sauf dans les statistiques de productivité* », ce paradoxe est également soutenu par Robert Gordon (2012) qui affirme que les technologies de l'information et de la communication ne sont plus à même de stimuler la productivité du travail. Nous avons relevé de nombreux auteurs qui, sans nier ce paradoxe, estiment que des solutions existent pour le contrer : l'innovation en terme d'organisation du travail et le développement des compétences des travailleurs notamment.

Les auteurs ayant une vision optimiste montrent comment les TIC pourraient contribuer à l'amélioration de la performance des entreprises. Ainsi l'analyse de Colecchia et Schreyer (2002) montre que la contribution des TIC à la croissance économique a été de 0.2 à 0.5 point de pourcentage de 1990 à 1995 et de 0.3 à 0.9 après 1995 par an selon les pays. Pour Pilat (2004), l'utilisation des TIC peut également accentuer les effets de réseau, tels que la réduction des coûts de transaction et l'accélération de l'innovation, ce qui peut également améliorer la productivité totale des facteurs (ou productivité multifactorielle).

La plupart des analyses, pessimistes ou optimistes, montrent clairement la nécessité d'innover notre organisation du travail et de développer les compétences des travailleurs pour bénéficier du potentiel de croissance des nouvelles technologies.

Les impacts de la transition techno-écologique sur l'organisation du travail et développement des compétences.

Les études sur les nouvelles technologies et sur la transition écologique le montrent, une adaptation organisationnelle est essentielle pour retrouver un niveau de productivité permettant une croissance de notre économie. Dans les deux cas, un impact sur les compétences des travailleurs est également relevé.

Sur base de l'enquête européenne d'Eurofound sur les conditions de travail (EWCS) de 2015, Salima Benhamou et Edward Lorenz (2020), dans un rapport pour France Stratégie, nous démontrent qu'il existe une corrélation positive entre le modèle d'organisation apprenante et la fréquence des

innovations, alors que cette corrélation est négative pour les autres formes d'organisation et notamment pour les formes tayloriennes. Les études de France Stratégie nous montrent ainsi que les entreprises qui ont adopté une organisation du travail de ce type sont aujourd'hui bien plus performantes que les organisations traditionnelles (taylorisme ou organisations simples).

Pour Aghion & Antonin (2017) « *l'innovation est le principal moteur de croissance dans les économies développées* ». L'innovation passe par une évolution des métiers et le développement d'expertises. L'expérience des entreprises pionnières dans les stratégies circulaires montre qu'il est nécessaire d'innover jusque dans le contenu des compétences maîtrisées par l'entreprise. La transition techno-écologique va sans conteste modifier les métiers et demander une grande part d'innovation, le développement des expertises est, comme on l'a vu dans l'enquête de Adoue & al. (2014), l'une des conditions fondamentales pour la réussir, le savoir devient une ressource déterminante pour les entreprises et la compétitivité. Une organisation apprenante est une organisation qui tente de développer ses ressources humaines à leur plein potentiel et qui fait appel à l'apprentissage pour améliorer ses résultats.

La formation va donc devoir jouer un rôle crucial pour relever les défis de la transition techno-écologique et pour éviter la polarisation de l'emploi entre travailleurs qualifiés et non qualifiés. L'amélioration de la formation de base mais aussi un développement de la formation tout au long de la vie seront des piliers pour l'amélioration des compétences générales et professionnelles. Les politiques de l'éducation et de la formation vont dans ce sens en Belgique, même si leur efficacité doit encore être démontrée.

2. Apport de recherche du paper Sociologie

Dans cette seconde partie, j'étudie la transition techno-écologique sous l'angle sociologique et analyse son impact sur l'emploi et sur le rapport au travail. Ce paper est divisé en trois parties : le premier chapitre est consacré à un historique de l'évolution du monde du travail, le second est consacré aux débats annonçant la fin du travail et se base sur des études quantitatives sur le potentiel d'automatisation des emplois. Le troisième aborde le rapport de l'homme au travail au XXI^{ème} siècle, la question de sens du travail et de l'émancipation.

L'évolution du monde du travail.

Si l'organisation du travail a évolué au fil des évolutions techniques et technologiques, la position du travailleur a également évolué : le travail artisanal des apprentis, compagnons et maîtres du temps des corporations, s'est transformé au profit de la recherche de productivité. Les entreprises ont grandi et

les tâches se sont divisées pour en arriver au temps de l'organisation scientifique du travail à un travail parcellisé, sans qualité, et où le travailleur n'a plus de lien avec le produit fini. Le fordisme a permis de coupler la production de masse à une consommation de masse via un principe de gagnant-gagnant à la fois pour les entreprises et pour les salariés. Mais pour Lipietz et Leborgne (1988), l'arrivée des nouvelles technologies, de l'automatisation et de l'informatique mettent à mal l'organisation du travail fordiste car l'automatisation conduit à une prolifération de savoir-faire spécialisés et pose la question de la polarisation de l'emploi, la technologie ne laissant plus la place qu'à quelques emplois peu qualifiés ne pouvant être assurés par les machines et des emplois hautement qualifiés d'ingénierie et de maintenance.

Transformation ou fin de l'emploi : les études.

Dans ce second chapitre, j'explore trois études menées dans les dix dernières années : la première étude quantitative est celle de Frey et Osborne en 2013, ce rapport a été précurseur et a entraîné de nombreux rapports à sa suite, l'étude se base sur les métiers, la seconde étude est celle de Arntz, Gregory et Zierahn en 2016 et analyse les tâches, la troisième étude est celle de McKinsey Global Institute (2017) et se concentre sur les capacités personnelles des travailleurs. De cette manière nous avons analysé trois études de l'impact des nouvelles technologies sur l'emploi en partant du niveau global, le métier, jusqu'aux capacités et compétences propres aux travailleurs.

L'étude de Frey et Osborne en 2013 se base sur la base de données « O * NET » qui reprend une classification standard des professions aux USA. Les auteurs ont analysé un échantillon de 70 métiers avec comme objectif de déduire ce que la technologie peut ou ne peut pas automatiser. De cette analyse ils ont mis en évidence 9 compétences estimées comme difficilement substituables par la technologie, et étudié la solidité ou la fragilité des métiers à l'aune de la présence ou non de ces qualités. De ces résultats, Frey et Osborne définissent 3 catégories de métiers à haut, moyen et faible risque d'automatisation et estiment à 47 % la part des emplois menacés de disparition par les nouvelles technologies.

L'étude de Arntz et al. (2016) menée pour l'ODCE adopte une autre approche des métiers, ils estiment que les professions consistent à exécuter un ensemble de tâches qui ne sont pas toutes facilement automatisables et donc que le potentiel peut être beaucoup plus faible que celui suggéré par l'approche suivie par Frey et Osborne. Les auteurs se basent sur la base de données du « Programme for the International Assessment of Adult Competencies » (PIAAC) qui collectent des données plus précises sur les tâches réellement exercées dans les professions. Le résultat de l'approche par tâches estime à

seulement 9 % des emplois automatisables en moyenne dans les 21 pays de l'OCDE. Pour les autres travailleurs, 30% de leur tâches vont être considérablement modifiées et, par conséquent, les compétences requises aussi. Ce point sur la transformation de l'emploi n'a pas été pris en compte dans la première étude, Frey et Osborne ne se sont en effet intéressés qu'à la disparition pure et simple des emplois.

L'étude de McKinsey Global Institute (2017) quant à elle met l'accent sur les activités individuelles plutôt que sur des professions entières. L'approche n'est donc plus ici sur les métiers ou sur les tâches mais sur les compétences théoriquement mises en œuvre dans les situations de travail. On se rapproche donc ici du travail réellement vécu par le travailleur. Les auteurs ont utilisé l'état de la technologie en ce qui concerne dix-huit capacités de performance pour estimer le potentiel d'automatisation technique, ces compétences ont été regroupées en cinq catégories : perception sensorielle, capacités cognitives, traitement du langage naturel, capacités sociales et émotionnelles et capacités physiques. Il ressort de cette étude que seulement 5 % des professions soient entièrement automatisables et que 60% de toutes les professions ont au moins 30% d'activités techniquement automatisables.

Ces trois études nous donnent des résultats très différents selon la méthodologie utilisée et il semble aujourd'hui que la vision de Frey et Osborne soit basée sur une vision trop simple du réel du travail, tandis que l'étude de McKinsey Global Institute s'intéresse aux capacités et compétences des travailleurs, ce qui nous permet d'aller au plus près du travail réellement vécu. Cette étude met donc en compétition les compétences humaines et la capacité des machines à les remplacer en terme de compétences.

Toutefois, ces études sont convergentes sur le fait que des changements apparaîtront inévitablement dans le monde du travail. Chacune relève des besoins croissants en termes d'emplois qualifiés, au détriment de la main-d'œuvre non-qualifiée, la nécessité de développer les compétences et l'importance de la formation pour éviter la polarisation des travailleurs. Le travail ne va donc pas disparaître mais est et sera à l'avenir profondément modifié, adapté aux nouvelles technologies, les défis climatiques vont également avoir un rôle sur la transformation du travail et ce ne sera pas sans conséquence sur l'organisation du travail et sur les travailleurs eux-mêmes dans leur rapport au travail.

Le rapport de l'homme au travail au XXI^{ème} siècle

Le travail a toujours été un élément d'intégration dans la société, il définit la place et le rôle de chacun sur l'échelle sociale. Au fil des époques, le sens du travail a changé car le travail lui-même a évolué. Aujourd'hui, le travail n'est plus seulement un moyen de subsistance, mais il acquiert aussi une forte

dimension sociale et expressive : les attentes de développement personnel, de reconnaissance et de sens gagnent en importance. (Méda & Vendramin, 2013).

Sur base de la recherche SPReW, Méda et Vendramin nous dessinent les attentes des Européens face au travail aujourd'hui, notamment par les jeunes et les femmes : attentes d'un travail faisant sens, d'un travail permettant d'exprimer son individualité mais également de fabriquer une production socialement utile, un travail décent intégré dans le reste de la vie et permettant aux travailleurs de déployer pleinement leurs autres rôles de citoyens, parents et amis, un travail civilisé, bien réparti entre les membres de la société.

En rassemblant l'ensemble des définitions de différents auteurs nous pouvons conclure que la question de sens du travail serait fonction de la perception interne de l'individu, de son vécu et de sa faculté créatrice ; de l'environnement externe au travailleur : l'organisation et le relationnel ; et du résultat : un travail aurait du sens si il est jugé utile.

Pour Christophe Dejours (2009), l'évolution contemporaine des formes d'organisation du travail reposent sur le sacrifice de la subjectivité au profit de la rentabilité et de la compétitivité par le recours systématique aux évaluations quantitatives et objectives du travail et sur l'individualisation et l'appel à la concurrence entre les travailleurs au mépris du collectif. Or ce collectif est pour l'auteur le « *chaînon capital et le point sensible de la dynamique intersubjective de l'identité dans le travail* ». Ce collectif est basé sur la coopération et sur la reconnaissance qui est la base de la construction du sens du travail. La phrase « *Travailler, ce n'est pas seulement produire quelque chose, mais c'est aussi et peut-être surtout vivre ensemble* » revient à de nombreuses reprises dans son ouvrage et l'auteur pense que l'on est aujourd'hui capable de se donner les outils pour repenser la coopération au travail et reprendre la main sur l'organisation du travail afin de reconstituer un vivre ensemble et reprendre la main sur le politique lui-même grâce aux *espaces de délibération* et rendre ainsi au travail ses promesses d'émancipation.

3. Articulation entre les deux parties

La transition techno-écologique à laquelle nous devons faire face au XXI^{ème} siècle aura des impacts tant au niveau économique qu'au niveau social. La partie économique pose le sujet de la croissance économique. La revue de la littérature a démontré une grande diversité des prévisions sur les conséquences à attendre de cette transition. Les débats sont nombreux tant en ce qui concerne la transition écologique que l'essor des nouvelles technologies mais il ressort que l'évolution de la croissance économique sera tributaire d'innovations stratégiques importantes tant au niveau

organisationnel qu'au niveau logistique et de production de biens et services. L'organisation du travail qui semble le plus adaptée aux défis du XXI^{ème} siècle est l'organisation apprenante afin de développer les ressources humaines de l'entreprise à leur plein potentiel.

La partie sociologique pose quant à elle le sujet de l'avenir de l'emploi et la question du rapport au travail suite à ces évolutions. La revue de la littérature démontre que l'emploi va se transformer sans toutefois disparaître, l'évolution des compétences sera dès lors primordiale, ce qui va dans le sens de l'organisation apprenante également. Les nouveaux emplois créés feront appel à d'autres compétences que les emplois qui se perdent, il est donc essentiel d'améliorer les politiques de formations tout au long de la vie ce qui rejoint la partie économique. La recherche de sens au travail fait référence à l'émancipation, à la capacité créatrice du travailleur et à l'utilité du travail accompli. Les principes de l'innovation repris dans la partie économique de ce mémoire vont dans le sens recherché dans la partie sociologique.

En conclusion les deux disciplines se sont avérées complémentaires, leur liaison permet d'éclairer la compréhension globale de la problématique : en articulant le côté social et le côté économique, nous nous rendons compte que les solutions envisagées : l'innovation organisationnelle, l'innovation technique, l'implication des travailleurs dans la conception de ces innovations et la formation tout au long de la vie, répondent aux deux défis soulevés.

Bibliographie

Adalet McGowan, M., & al. (2020), « Répondre aux défis du marché du travail en Belgique », Documents de travail du Département des Affaires économiques de l'OCDE, n° 1602, Paris : Éditions OCDE .

Adoue, C., Beulque, R., Carré, L., & Couteau, J. (2014), Quelles stratégies d'entreprise pour une économie circulaire moteur de croissance ? : Amorcer la transition, construire le modèle de demain. Institut de l'économie circulaire.

Aghion, P., & Cohen, E. (2004), Éducation et croissance, Paris : La Documentation française.

Aghion, P. & Antonin, C. (2017). Progrès technique et croissance depuis la crise. Revue de l'OFCE, 153(4), 63-78.

Alasoini T., Ramstad E. & Rouhiainen N. (2005), The Finnish Workplace Development Programme as an Expanding Activity: Results, challenges, opportunities, Report of the Finnish Workplace Development Programme 47, Helsinki, Ministry of Labour.

Arnoux-Nicolas, C. (2019). Donner un sens au travail: Pratiques et outils pour l'entreprise. Paris: Dunod.

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

Aubert, P., Caroli, E., & Roger, M. (2006), Nouvelles technologies et nouvelles formes d'organisation du travail, Revue économique, 2006/6 Vol 57, 1329-1349.

Benhamou S., Diaye M.-A. et Crifo P. (2016), Responsabilité sociale des entreprises et compétitivité, étude, France Stratégie, janvier 2016.

Benhamou, S. & Janin, L.(2018), Intelligence artificielle et travail, France Stratégie, Mars 2018.

Benhamou, S. (2017), Imaginer l'avenir du travail. Quatre types d'organisation du travail à l'horizon 2030, France Stratégie, n° 2017-05.

Bergeaud, A., Cette, G. & Lecat, R. (2017). Croissance économique et productivité: Un regard sur longue période dans les principales économies développées. Futuribles, 417(2), 25-39.

- Brasseur, M. & Biaz, F. (2018). L'impact de la digitalisation des organisations sur le rapport au travail : entre aliénation et émancipation. *Question(s) de management*, 21(2), 143-155.
- Cohen, D. (2009), *Trois leçons sur la société post-industrielle*, Paris : Éditions du Seuil.
- Colecchia, A. & Schreyer, P. (2002). La contribution des technologies de l'information et des communications à la croissance économique dans neuf pays de l'OCDE. *Revue économique de l'OCDE*, N°34(1), 165-186.
- Commission Européenne (2013), *L'éco-innovation, la clé de la compétitivité future de l'Europe*, Publications de l'UE.
- Côté, N. (2013). Pour une compréhension dynamique du rapport au travail : la valeur heuristique de la perspective des parcours de vie. *Sociologie et sociétés*, 45 (1), 179–201
- Coupepy-Soubeyran, J.(2013), *Alternatives Economiques*, n° 324.
- David, P.A. (1990), *The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox*, *The American Economic Review*, Vol. 80, n° 2.
- Dejours, C. (2009), *Travail vivant*, Tome 1 : Sexualité et travail, Tome 2 : Travail et émancipation, Paris : Editions Payot & Rivages.
- de Nanteuil, M. et Ferreras, I., *Cours de Sociologie du travail*, Université catholique de Louvain La Neuve, année académique 2018-2019.
- Desroches, B.V., Delisle, S. (2002), XXVIII^{ème} Colloque sur les effets des NTIC sur le développement local et régional : évolution ou changement radicaux.
- Faes, H. (2011). Le sens du travail. *Transversalités*, 120(4), 25-37.
- France Stratégie (2017), *Mutations sociales, mutations technologiques*, Compte-rendu de séminaire octobre 2015- juin 2017.
- Frey, C.B., & Osborne, M. (2013), *The future of employment: how susceptible are jobs to computerization?*, Oxford Martin School Working Paper, Oxford : Oxford University.
- Friedmann, G., & Naville, P. (1961), *Traité de sociologie du travail*, Paris, Armand Colin, tome I, 1961 ; tome II, 1962.
- Gordon, R. (2012), *Is US economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds* , CEPR Policy Insight, n° 63.

Greenan, N. (1999). Technologies de l'information et de la communication, productivité et emploi: deux paradoxes. E. Brousseau & A. Rallet sld, Technologies de l'Information, Organisation et Performances Economiques, Commissariat Général du Plan, Paris.

Greenan, N., & l'Horty, Y. (2002), Le paradoxe de la productivité. Travail et Emploi, DARES, p.31-42.

Gretton, P., Gali, J., & Parham, D. (2004), The effects of ICTs and complementary innovations on australian productivity growth, The Economic Impact of ICT Measurement, Evidence and Implications: Measurement, Evidence and Implications, Paris : Editions OCDE, p. 105-130.

Guellec, D. & Van Pottelsberghe De La Potterie, B. (2001). Recherche-développement et croissance de la productivité : Analyse des données d'un panel de 16 pays de l'OCDE. Revue économique de l'OCDE, n°33, 111-136.

Hempell, T., Van Leeuwen, G., & Van Der Wiel, H. (2004), ICT, Innovation and Business Performance in Services: Evidence for Germany and the Netherlands, The Economic Impact of ICT – Measurement, Evidence and Implications, Paris : Editions OCDE, P. 131-152.

Hunyadi, M., Cours de Philosophie du travail, Université catholique de Louvain La Neuve, année académique 2019-2020.

Lalivé d'Épinay, C. (1998). 3. Significations et valeurs du travail, de la société industrielle à nos jours. Dans : Michel De Coster éd., Traité de sociologie du travail (pp. 67-94). Louvain-la-Neuve, Belgique: De Boeck Supérieur.

Lecomte, J. (2007), Donner un sens à sa vie, Paris : Ed. Odile Jacob.

Ledent, P., & Baert, A. (2015), La révolution technologique en Belgique, Rapport ING Focus emploi, Bruxelles : Banque ING.

Lipietz A. & Leborgne, D. (1988), L'Après-Fordisme et son espace, Les temps modernes, Couverture Orange n°8807.

Mc Kinsey Global Institute MGI (2017), A future that works: automation, employment and productivity (January 2017), Jobs lost, jobs gained: workforce transitions in a time of automation (December 2017), McKinsey Global Institute.

Malthus, T. R. (1798), Essai sur le principe de population. Paris : Éditions Gonthier 1963.

- Marx, K. (1859), *Le Capital, Critique de l'économie politique*, Trad. de Rubel, M., Collection la Pléiade, Paris : Editions Gallimard, 1965.
- Méda, D. (2010), *Comment Mesurer La Valeur Accordée Au Travail ?*, *Sociologie*, vol. 1, no. 1, Presses Universitaires de France, pp. 121–40.
- Méda, D., Vendramin, P. (2013). *Réinventer le travail*. Paris cedex 14, France: Presses Universitaires de France.
- Montt, G., Wiebe, K.S., Harsorff, M., Simas, M., Bonnet, A. & Wood, R. (2018), *L'action pour le climat, une action contre l'emploi ? Evaluation des conséquences du scénario à 2°C sur l'emploi*. *Revue Internationale du Travail*, 157 : 573-613.
- OCDE (2018), *Technologies transformatrices et emplois de l'avenir*. Paris : Editions OCDE.
- OCDE (2019), *Perspectives de l'emploi de l'OCDE 2019*, Paris : Editions OCDE.
- Picard, F., & Tanguy, C. (2017), *Innovation et transition techno-écologique*, Istel Editions.
- Pilat, D. (2004). *Le paradoxe de la productivité : l'apport des micro-données*. *Revue économique de l'OCDE*, n°38, 41-73.
- Poschen, P. (2015), *Decent Work, Green Jobs and the Sustainable Economy : Solutions for climate change and sustainable development*, Sheffield : Greenleaf Publishing.
- PricewaterhouseCoopers (2016), *SPF Santé publique, sécurité de la chaîne alimentaire et environnement, Economie circulaire : potentiel économique en Belgique*.
- Raworth, K. (2017), *La théorie du donut : l'économie de demain en 7 principes*, Traduction de Bury, L. (2018), Paris : Editions Plon.
- Rifkin, J. (1995), *La fin du travail*, Trad. par Pierre Rouve, Paris : Editions La Découverte, 1997.
- Senge, P.M. (1990). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*, New York: Doubleday/Currency.
- Smith, A. (1776), *Recherche sur la nature et les causes de la Richesse des Nations*, Traduction de Garnier, G. (1991), Paris : Editions Flammarion.
- Steger, M. F., Dik, B. J., & Duffy, R. D. (2012). *Measuring meaningful work: The Work and Meaning Inventory (WAMI)*. *Journal of Career Assessment*, 20, 322-337.

- Stiegler, B. (2015), *La société automatique : 1. L'Avenir du travail*, Arthème Fayard.
- Stimec, A., & Combes-Joret, M. (2019), *Les transformations organisationnelles : les conditions d'un succès économique et social*, Hal.
- Taskin, L., & Dietrich, A. (2016), *Management Humain*, de Boeck supérieur, 1^{er} édition.
- Wagner III, J. A. (1994). Participation's effects on performance and satisfaction : A reconsideration of research evidence. *Academy of management Review*, 19(2), 312-330.
- Yohe, S.W., & Hatfield, L. (2003), Moderating factors in participative management, *Proceedings of the Academy of Organizational Culture, Communications and Conflict*, 7(2), Las Vegas.
- Valenduc, G., & Vendramin, P. (2016), *Le travail dans l'économie digitale : continuités et ruptures*, Bruxelles : Editions ETUI.
- Valenduc, G., & Vendramin, P. (2019), L'évaluation des impacts de la digitalisation sur le travail et l'emploi, changements et continuités, In: Vandenberghe, Vincent, *L'emploi et ses nouveaux défis, vieillissement, digitalisation, migration*, Université Ouverte : Charleroi 2019, p. 147-164.
- Vioulac, J. (2017). L'émancipation technologique. *Esprit*, mars-avril(3), 87-97.
- Wallon, H. (2012), Taylorisme, rationalisation, sélection, orientation , *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, OpenEdition Journals.
- Yusoff, M. (2005). Le service public : une organisation apprenante: L'expérience malaisienne. *Revue Internationale des Sciences Administratives*, vol. 71(3), 497-510.