

La digitalisation : de l'informatisation de l'innovation à l'économie numérique

Nazih AFIA

Laboratoire de Modélisation Mathématique et de Calcul Economique (LM²CE)
Université Hassan I^{er} de Settat - Faculté d'Economie et de Gestion (Royaume du Maroc)

Abstract

L'objectif : Dans un contexte mondialisé et en pleine mutation, la digitalisation apparaît comme un phénomène au fond d'une vague qui révolutionne le monde entier. Etats et nations du globe, tous se voient de plus en plus connectés à travers des technologies de l'information et de la communication, formant ainsi un système-monde en transition. D'une simple infiltration technologique à une innovation informatisée, en passant par la formation de tout un secteur de l'économie, puis à la restructuration de l'activité économique globale, la digitalisation offre aujourd'hui un cadre de changement globale de l'économie mondiale et des modèles de sociétés. Cet essai a pour objet d'explorer l'approche systémique de ce processus en soulignant les traits et les défis majeurs qui le caractérisent, avant et après la crise internationale de Covid-19.

Méthodes : Nous commençons d'abord par quelques définitions nécessaires pour bien cerner les concepts d'innovation, de digitalisation, de transition digitale et d'économie numérique, ainsi que le contexte afférent à leur égard. Nous abordons ensuite le passage au secteur digital, la composition de l'activité économique globale, puis à l'économie numérique et ses acteurs. Par la suite, nous nous penchons sur la question de la mesure de la digitalisation et de l'économie numérique, afin de présenter ensuite quelques traits saillants de leur cadre, avant et après la crise de Covid-19.

Résultats : La vague de la digitalisation n'en est qu'à ses débuts. Elle est multidimensionnelle et entraîne des changements notoires sur tous les niveaux. Elle accélère la mondialisation en formant ainsi un système-monde de plus en plus informatisé et interconnecté. Elle offre également un terrain fertile en opportunités d'intégration économique et sociale. La digitalisation, la transition digitale et l'économie numérique appellent toutes à relever des défis majeurs qui émergent. Il s'agit principalement de mobiliser la communauté internationale, les organisations internationales et les autorités nationales compétentes, pour former un cadre de définition, de mesure et d'évaluation convenues de la valeur au regard de la digitalisation et de l'économie numérique. Il s'agit également de galvaniser harmonieusement les efforts pour réduire les inégalités qui s'accroissent entre individus et Etats depuis l'émergence et l'expansion du phénomène de la digitalisation. Enfin, il convient d'accompagner l'ensemble de ces processus de transition complexes, qui annoncent ainsi la réalité d'un basculement vers un changement des modèles de société vers un système-monde complexe, dématérialisé et globalisé, auquel la crise de la Covid-19 lui apporte de sa contribution de par la rapidité du processus et la mise en place de ses jalons.

Mots clefs : Innovation, digitalisation, transition digitale, économie numérique, économie mondiale, activité économique globale, mesure de la digitalisation, mesure de l'économie numérique, mesure de la valeur, plateforme numérique, fracture numérique, commerce électronique, inégalité, Covid-19.

Date of Submission: 20-11-2021

Date of Acceptance: 04-12-2021

I. Introduction

La digitalisation est devenue une tendance prédominante dans le monde d'aujourd'hui. Son développement s'inscrit dans le cadre d'un phénomène ancestral, l'innovation, et constitue un processus englobant des modèles et des mutations successives, entraînant ainsi des changements profonds dans les comportements des acteurs (Peter C. Verhoefa, 2021), des sociétés et des économies.

De nombreux auteurs se sont penchés sur l'étude du phénomène de l'innovation (Richard R. Nelson, 1982). En conséquence, on trouve une multiplicité de définitions et de modèles proposés pour décrire ce phénomène. Le terme, dérivé du latin "*novus*" signifiant "nouveau", est parfois utilisé pour désigner le processus, les connaissances et les technologies mises en œuvre pour le développement d'un produit novateur, et à d'autres occasions, pour décrire le phénomène comme le résultat de l'acte "d'innover" (Porter, 1990). Aujourd'hui, nous assistons à une innovation qui se généralise à grande vitesse, qui se multiplie et qui touche quasiment, tous les secteurs.

Au sens large, si on retient la conception de J. Schumpeter comme étant l'un des grands économistes contemporains ayant beaucoup investi dans l'analyse de l'innovation technologique, ce dernier considère le phénomène comme : « une modification dans la combinaison des facteurs de production, l'élaboration de nouveaux procédés de commercialisation et de distribution, l'exploration d'une nouvelle matière première ou la découverte de nouveaux débouchés (Bas, 1995) ». Si jusqu'à présent l'innovation a été principalement associée au phénomène de l'industrialisation et au secteur industriel, d'autres activités, notamment les services, voient maintenant l'éclosion et la dispersion d'importantes créations qui sont de nature à modifier les cadres juridico-réglementaires, de changer les mentalités et de transformer le mode de vie des individus, qui sont originellement les acteurs sociaux de ce processus (Kaouachi, 1996).

La vague de la digitalisation, fruit des révolutions technologiques, a ouvert la voie à de nouvelles perspectives économiques. L'émergence de tout un secteur numérique, en incubant des modifications dans des produits et dans le processus d'innovation, s'inscrit au fond d'un changement notable intervenu dans les modèles des sociétés à l'échelle mondiale. Il est donc évident de constater le développement de l'automatisation, l'utilisation à grandes échelles des smartphones, des tablettes et des ordinateurs, ainsi que le recours à des logiciels, tous ces appareils étant interconnectés à travers des réseaux connectés à travers le monde. Les manifestations de ces changements sont multiples, mais elles dévoilent la réalité d'une économie en évolution, qui fait face à des bouleversements intégrés dans les modes de production et de consommation. De nos jours, la production comprend aussi une dimension immatérielle, intangible, alors qu'à l'origine, elle reposait sur une production tangible et d'une richesse qui se fait par l'exploitation classique des ressources naturelles. En l'espace de quelques années et grâce à la digitalisation, de gigantesques stores d'achat-vente, des chaînes logistiques et des sociétés de livraison se voyaient ainsi nettement améliorés, ce qui a révolutionné d'avantage le commerce international à travers de simples interactions sur des surfaces tactiles.

La digitalisation représente un catalyseur pour le processus d'innovation. Elle s'inscrit dans un cadre global et systémique de changement, influençant la manière de produire et de consommer, la manière dont les sciences se développent et les données se collectent et se traitent, ainsi que la facilitation offerte en termes de collaboration et de rapidité entre les acteurs de la communauté internationale. Ces acteurs en tirent l'avantage pour travailler, quel que soit leur positionnement dans le temps et dans l'espace géographique.

La digitalisation n'est donc pas un simple phénomène issu du processus de l'innovation, ce n'est pas un simple secteur qui s'ajoute aux côtés des autres secteurs de l'économie, mais elle représente une révolution qui incorpore des changements structurels dans les comportements humains, dans les formes de sociétés et dans les systèmes économiques des Etats. En outre, avec l'arrivée de la crise de Coronavirus dans un contexte mondialisé et globalisé, le rythme des mutations sera appelé à prendre un nouvel élan.

L'objet de cet article est de présenter des aspects qui saillent les mutations notoires qui vont avec la vague de la digitalisation. Il s'agit de décortiquer la complexité qui jalonne le processus d'innovation dans une ère marquée par une digitalisation accrue, par une informatisation de l'économie et par des changements intervenus dans le modèle de la société dans sa globalité « le système-monde ». L'article esquisse donc les traits qui marquent la réalité systémique qui va de l'infiltration des technologies de l'information et de la communication (TIC) jusqu'à la digitalisation, puis à l'économie numérique. De plus, il apporte un éclairage sur les principaux défis qui se posent avant et après la crise de la Covid-19.

II. Le secteur digital et l'informatisation de l'économie

L'économie numérique a connu une expansion remarquable au cours des trente dernières années. Les domaines économiques et sociaux, de même que les industries, continuent de subir une informatisation incessante, comme anticipé par Foster dans les années (Foster, 1986). Cette effervescence au sein de l'économie numérique se profile en substance comme un résultat de la révolution digitale, qui d'une part, a permis l'informatisation du système technique moderne émanant de la révolution industrielle (Gille, 1978), et d'autre part, a étendu les phénomènes de la mondialisation et de la financiarisation (Volle, 2015/2). La mutation digitale marque ainsi l'avènement d'une ère toute nouvelle de changements dans la nature des produits et des services, dans la manière de produire et de consommer, dans la définition des compétences requises sur le marché du travail, dans la dynamique concurrentielle et l'équilibre des marchés, ainsi que dans la nature des relations entre les Etats et les sociétés à l'échelle mondiale.

L'adoption et la généralisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication ont favorisé l'amélioration des performances et de l'efficacité dans l'exécution des tâches, tout en contribuant au développement de nombreuses activités et secteurs de l'économie. À ce rythme d'infiltration, et face à la complexité croissante inhérente à la transition progressive d'une économie traditionnelle vers une économie numérique de plus en plus informatisée et dématérialisée, se posent des problématiques relatives à la définition et à la mesure de la transformation digitale, du secteur numérique et de l'économie numérique. Cependant, malgré l'abondance de la littérature, il demeure toutefois ardu de trouver des définitions unifiées pour chacun des trois termes. Néanmoins, à la suite de la création de l'Organisation de coopération et de développement économiques

(OCDE) en 1961, celle-ci a constitué un Comité ICCP -*Information Computer and Communication Policy*- sous la forme d'un groupe de travail dédié à l'étude des nouvelles technologies de l'information et de la communication (OECD, 2010). Ce groupe a également été à l'origine de l'émergence, en 1997, du *Working Party on Indicators for the Information Society* (WPIIS), un autre groupe d'experts dont la mission était de concevoir des indicateurs statistiques relatifs à la société de l'information, en vue notamment de faciliter des comparaisons internationales (UNSTATS, 2009).

Dans ce contexte, les Technologies de l'Information et de la Communication sont définies comme les opérations permettant l'affichage, le traitement, le stockage et la transmission de l'information au moyen de dispositifs électroniques variés. Le domaine des TIC au sein de l'OCDE englobe ainsi les activités conventionnelles de l'informatique, de l'électronique et des automatisations industrielles, ainsi que les services directement associés aux activités de nature « matérielle » (Barbet & Coutinet, 2003).

Par ailleurs, si nous considérons la transformation digitale comme « les changements résultant du développement des technologies numériques qui se produisent à un rythme effréné, qui bouleverse la manière dont est créée la valeur, les interactions sociales, la conduite des affaires et, plus généralement, notre façon de penser » (Riemer, 2013) ; l'économie numérique va avoir la spécificité de ne pas se restreindre à un simple secteur d'activité, mais plutôt de revêtir un terme englobant une pluralité de concepts. Selon la définition du Bureau Australien des Statistiques (*The Australian Bureau of Statistics*), elle se présente comme « le réseau mondial des activités économiques et sociales qui sont activées par des plates-formes telles que les réseaux Internet, mobiles et de capteurs, y compris le commerce électronique. Ces activités sont également activées par les efforts pour atteindre l'efficacité et la productivité dans les processus de production, les stocks et la gestion des connaissances » (Guerrero, 2015). L'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) assimile ainsi l'économie numérique aux secteurs producteurs des nouvelles technologies de l'information et de la communication.

En ce qui concerne le secteur numérique, celui-ci rassemble des entreprises engagées dans la production de biens et de services soutenant le processus de numérisation de l'économie à travers la numérisation des informations utilisées (Idem, 2015). La Convention internationale, telle qu'édictée par l'OCDE, qualifie également le secteur digital comme un ensemble de secteurs de technologies de l'information et de la communication qui sont (OCDE, 2004) & (Guerrero, 2015) :

- *Les secteurs producteurs de TIC* : il s'agit de la production matérielle des TIC (ordinateurs, téléphones, télévisions, radios, matériels informatiques, etc.) ;
- *Les secteurs de distribution de TIC* : il s'agit de la commercialisation de toute la production matérielle des TIC ;
- *Les secteurs des services de TIC* : qui comprennent les services de télécommunication, les services informatiques, les softwares et ainsi de suite.

Ces définitions visent à encadrer certaines manifestations des révolutions technologiques ainsi que les activités qui en découlent, tout en établissant une distinction entre les processus de production des TIC, leur distribution et leur utilisation. Néanmoins, il apparaît difficile que ces définitions soient claires au regard de l'évolution et de la vitesse de développement des technologies d'information et de communication. C'est ainsi que la dernière version de la Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique CITI des Nations Unies (voir le tableau ci-après) définit un secteur des TIC et un secteur du contenu et des médias. Cependant, les révisions de ces classifications n'ont pas suivi la croissance récente des activités et produits numériques pour couvrir les plateformes en ligne, la gamme des produits et des services reste ainsi incomplète (UN, 2008).

Tableau 1 : Composition de l'activité économique globale

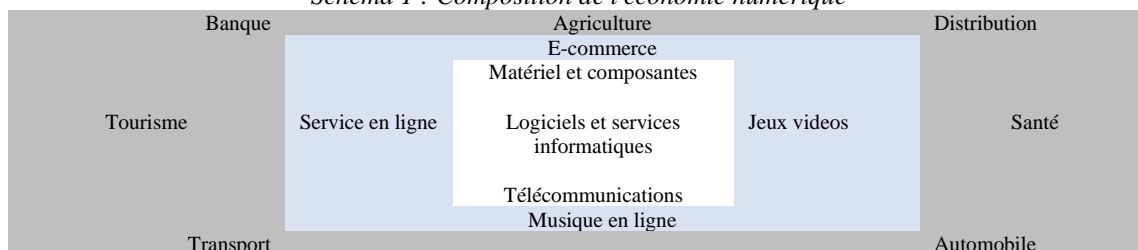
Activité économique globale		
Agriculture		
Hors agriculture	Industrie	Fabrication
		Construction
		Mines et carrières ; Electricité, gaz et eau
	Services	Services marchands
		Services non marchands
Non classé ailleurs		

L'OCDE a présenté en 1997, en collaboration avec Eurostat et la Commission Statistiques de l'Organisation des Nations Unies (ONU), une première approche de définition du secteur des TIC en incluant des nomenclatures statistiques (CITI rev/3 et NACE rev/1/) la dernière révision est la CITI Rev/4/).

Source : d'après (UN, 2008), (Barbet & Coutinet, 2003) et (ilo).

Le développement rapide des TIC et leur généralisation ont entraîné des changements majeurs au niveau de l'activité économique globale. L'économie numérique incarne une transversalité qui lui confère la capacité d'influer sur l'ensemble des secteurs de l'économie. De nouveaux secteurs émergent, tandis que d'autres secteurs voient leurs interdépendances s'intensifier autour d'une complexité en perpétuelle expansion (voir la Schéma ci-après).

Schéma 1 : Composition de l'économie numérique



- Secteurs Utilisateurs des TIC : Pas de croissance sans numérique.
- Contenu numérique : Pas d'existence sans numérique.
- Secteurs Producteurs (délimitation OCDE, INSEE) : Pas de numérique sans infrastructure.

Source : D'après (Guerrero, 2015) et (Lemoine, Lavigne, & Zajac, 2011)

Le schéma ci-dessus, tout en proposant un cadre conceptuel permettant de cerner le périmètre de l'économie numérique, offre également un cadre d'analyse propre à assurer une catégorisation des acteurs impliqués dans chaque secteur d'activité.

Tableau 2 : Les acteurs de l'économie numérique

Acteurs de l'économie numérique	Les entreprises appartenant aux secteurs producteurs de TIC (au sens de l'OCDE ou de l'Insee), dont les activités s'exercent au niveau des domaines de l'informatique, des télécommunications et de l'électronique.
	Les entreprises dont l'existence est liée directement à l'émergence des TIC.
	Les entreprises qui réalisent des avantages en productivité en utilisant des TIC dans leur activité.
	Les particuliers et les ménages qui utilisent les TIC dans les activités quotidiennes.

Source : (Lemoine, Lavigne, & Zajac, 2011)

Toutefois, face à la complexité radicale qui s'annonce aussi bien en ce qui concerne les définitions convenues des termes que du problème de couverture explicite du développement du secteur des TIC, des parties prenantes, des plateformes, de l'ensemble des produits et services offerts et de l'économie numérique en général, une autre complexité émerge ainsi et qui se rapporte à la problématique de la « mesure » du secteur digital et de l'économie numérique dans un monde touché par la vague de la digitalisation.

III. La mesure de la digitalisation et de l'économie digitale :

La transformation digitale ne se limite pas seulement aux outils, elle concerne l'ensemble des acteurs de la société ainsi que leurs comportements, tout en touchant également la société dans sa globalité. Elle impacte les dimensions économiques, socioculturelles, politiques et écologiques, d'où découle son caractère transversal persistant. Dans l'intervalle de quelques années, nous observons des entreprises telles que Microsoft, Google, Apple, Facebook et Amazon font état d'importante capitalisations boursières à l'échelle mondiale. Pourtant, elles demeurent des acteurs prépondérants dans le secteur numérique (CNUCED, 2019). La transformation digitale incorpore donc, pour résumer, un changement radical du système-monde, celui de la constitution d'une communauté internationale complètement virtuelle et fonctionnant en réseau et à travers des plateformes numériques.

Devenir digital va donc de pair avec la numérisation des activités, ce qui permet l'expansion à haute vitesse de l'économie numérique en faisant ainsi augmenter le périmètre des opérations de numérisation massives des informations. En parallèle, la croissance de l'économie digitale repose sur un processus qui va de la collecte à l'utilisation, puis à l'analyse d'une masse d'informations et de données numériques qui proviennent de différents acteurs. Le volume colossal d'informations collectées et traitées ne cesse d'augmenter pour poser, soulevant ainsi des problèmes de stockage et de rangement, d'où l'intérêt de recourir à de vastes perspectives d'intégration de

l'Intelligence artificielle sous différentes formes (Zouinar, 2020) et ce, pour assurer plus d'efficacité et de performances de ce processus qui est appelé à se généraliser par la suite dans un futur proche.

Par ailleurs, en ce qui concerne la problématique de la mesure de la transformation digitale et de l'économie digitale, la complexité réside dans leur caractère qualitatif et quantitatif évolutif, ainsi que de leur caractère transversal et multidimensionnel, qui pourrait nécessiter des milliers d'indicateurs et d'aspects à prendre en compte (Spence, 2020). Ces indicateurs et aspects, qui demeurent flous et aux définitions variables, sont tous nécessaires pour aider à dresser une image relativement claire de ce que sont la digitalisation, le secteur digital et l'économie numérique en général. Une autre complexité émerge et se rattache à la disparité des niveaux de développement entre les pays. En effet, tous les pays ne disposent pas du même degré de développement (économique, politique et social), ce qui complique davantage l'adoption et la généralisation de l'applicabilité de méthodologies convenues, d'indicateurs et d'aspects propres à assurer une mesure pour aider les décideurs à adopter des politiques et à réguler les activités de l'économie numérique.

Aujourd'hui et plus qu'avant, les organisations parmi lesquelles l'Organisation des Nations Unies (ONU), l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE), l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE), l'Union Internationale des Télécommunications (UIT) ainsi que le Fonds Monétaire International (FMI), de concert avec des autorités nationales, déploient des efforts considérables pour mesurer et quantifier l'économie numérique. C'est ainsi que la Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement (CNUCED), qui est un organe de l'Assemblée générale des Nations Unies, créé en 1964, s'attèle de manière continue depuis 2009 à la production et à l'actualisation des données statistiques par le biais d'un manuel dédié à la mesure de l'économie numérique. Toutefois, et malgré ces efforts, il reste beaucoup à faire vu que nous sommes qu'aux débuts de cette révolution digitale qui incorporent des innovations techniques, économiques et organisationnelles très rapides. Ledit manuel vise notamment à aider les agences de statistiques, en particulier dans les pays en développement et dans les économies en transition, à mesurer et à élaborer des stratégies pour exploiter les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) et soutenir le milieu d'affaires du besoin en informations. De plus, il vise à faciliter par la suite la comparaison à l'échelle internationale.

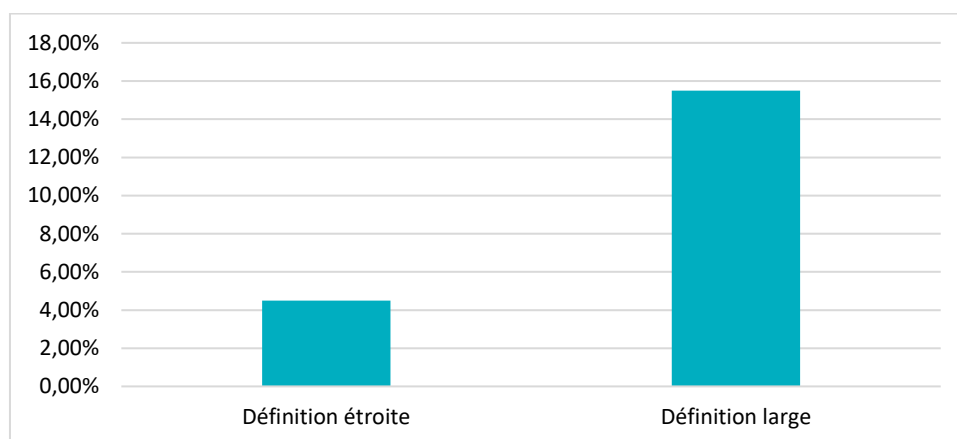
Cependant, en raison de contraintes statistiques et de l'insuffisance des données suite à l'absence d'une définition internationalement établie de l'économie numérique et de méthodes normalisées pour la mesure et l'évaluation de sa valeur intrinsèque (CNUCED, 2019)¹, nous pouvons nous limiter à quelques données relatives aux TIC, susceptibles de nous offrir une vue d'ensemble sur les mutations en cours. Notons que ces données sont, en même temps, des aspects qui apparaissent importants au regard du contexte actuel qui demeure imprégné par l'opérationnalisation des actions et la mise en œuvre des initiatives de l'Agenda 2030 des Nations Unies, telle qu'a été adoptée.

IV. La taille de l'économie numérique rapportée au PIB

Selon la définition que l'on retient, une définition étroite qui limite la taille de l'économie numérique au secteur des TIC ou une définition large qui tient en compte des transformations intervenues dans les sociétés et les économies à la suite de la diffusion de ces technologies, la part de l'économie numérique par rapport au Produit Intérieur Brut (PIB) oscille entre 4,5% et 15,5% à fin 2017.

¹ A titre d'information, le Comité ICCP et le groupe WPIIS ont déjà mené des efforts ayant abouti à mettre en place une première approche de définition des TIC en collaboration avec Eurostat et la Commission Statistiques de l'ONU. Ces efforts ont fait état de nomenclatures statistiques (CITI rev/3 et NACE rev/1/), dont la dernière révision est la CITI Rev/4/ (ONU U. , 2007). Un Rapport publié en 2014 par l'OCDE a affirmé que les outils statistiques actuels permettent de mesurer la diffusion des TIC, mais ils demeurent incapables de suivre l'émergence et la vitesse d'évolution des nouvelles technologies ainsi que leur utilisation par les acteurs. Néanmoins, l'organisation a proposé tout de même un programme de mesure (OECD O. , 2014).

Graphique 1 : Estimations de la taille de l'économie numérique rapportée au PIB en 2017



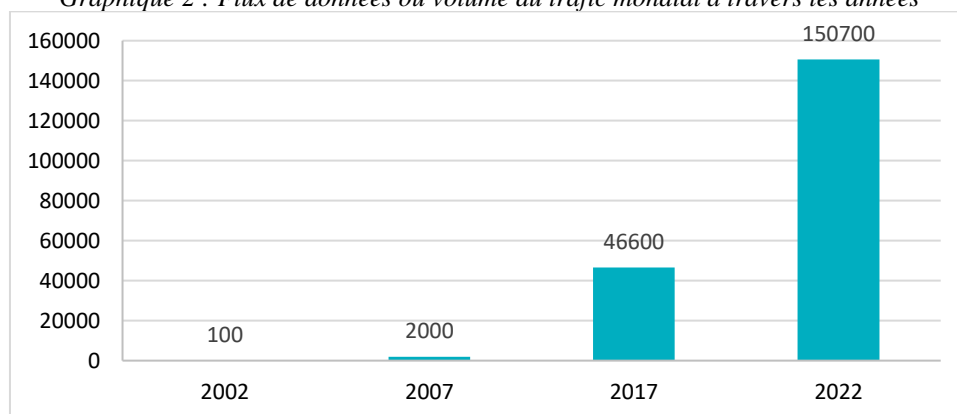
Source : Etablit à partir de (CNUCED, 2019)

À l'échelle mondiale, la part attribuée aux États-Unis est évaluée à 6,9 % à 21,6 % du Produit Intérieur Brut (PIB), tandis que celle de la Chine varie entre 6 % et 30 %. De même, à l'échelle mondiale, le secteur des TIC affiche environ 39 millions d'emplois déclarés en 2015, comparativement à 34 millions en 2010. Près de 38 % de ces emplois enregistrés sont actifs dans les services informatiques (CNUCED, 2019).

Indicateur de flux de données

Sans accès à Internet, la révolution digitale ne saurait se faire. L'accès à l'Internet est donc un élément incontournable pour mesurer les flux de données qui transitent. Le trafic mondial sur protocole Internet, qui constituant ainsi un indicateur des flux d'informations (ou de donnée numérique), peut offrir un aperçu sur la masse des données sur laquelle repose l'économie numérique. A ce titre, le volume quotidien est passé de près de 100 giga-octets (Go) en 1992 à un volume de 45.000 Go par seconde en 2017, et pourra atteindre les 150.700 Go par seconde d'ici 2022 (voir le graphique ci-après).

Graphique 2 : Flux de données ou volume du trafic mondial à travers les années



* 2022 : chiffre estimé.

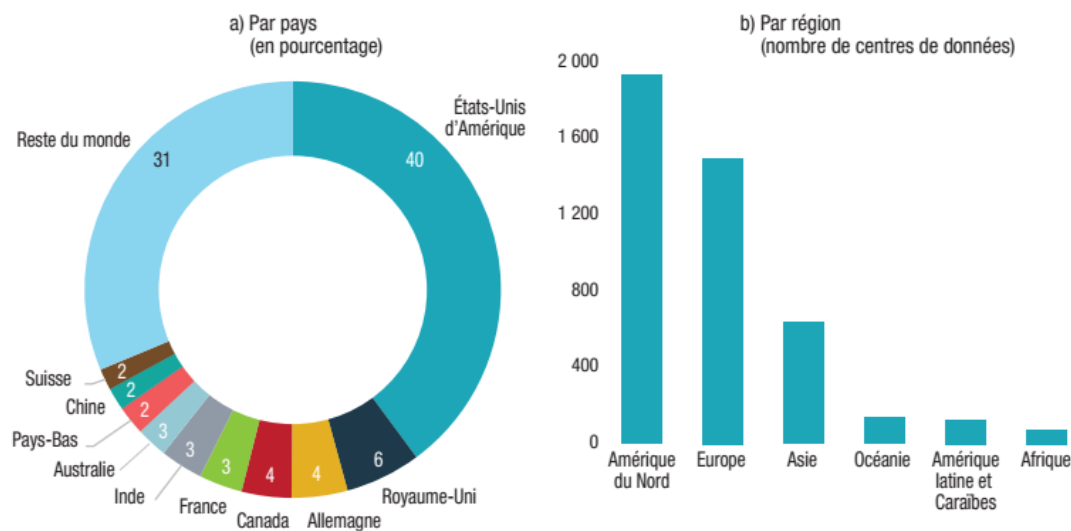
Source : Etablit à partir des données de (ONU, 2019)

L'augmentation substantielle des flux d'informations et de données s'explique par l'accroissement des opérations de numérisation des informations et des données. L'essor de cette quantité d'informations et de données, pose un problème de stockage, mais aussi des problèmes en termes d'organisation et de rangement. Cela s'effectue, soit volontairement par les utilisateurs qui numérisent des données, soit par obligation à travers un réseau d'opérateurs qui imposent la fourniture d'informations, mêmes personnelles, pour réaliser des transactions, notamment dans le cadre d'une activité commerciale.

L'importance grandissante de la numérisation et des données numériques pour l'économie numérique c'est qu'elles entraînent directement des changements dans l'infrastructure de transmission des données. En 2018, près de 99% des données transmises au niveau mondial, transitent à travers des câbles sous-marins à fibres optiques (CNUCED, 2019, p. 11).

A côté de cette masse de données et d'informations qui circulent, la capacité de stockage et de traitement des informations et des données numériques font partie de l'infrastructure de base. La bonne partie des *data-centers* de stockage et de traitement de données sont établis au niveau des pays développés. Le graphique ci-après montre que le trafic mondial sur protocole Internet (IP) est plutôt concentré en Asie Pacifique et en Amérique du Nord, atteignant près de 70%. Les Etats-Unis à eux seuls accaparent 40% du total du trafic mondial (CNUCED, 2019, pp. 11-12).

Graphique 3 : Centres de données proposant des services de colocation par région géographique à fin février 2019



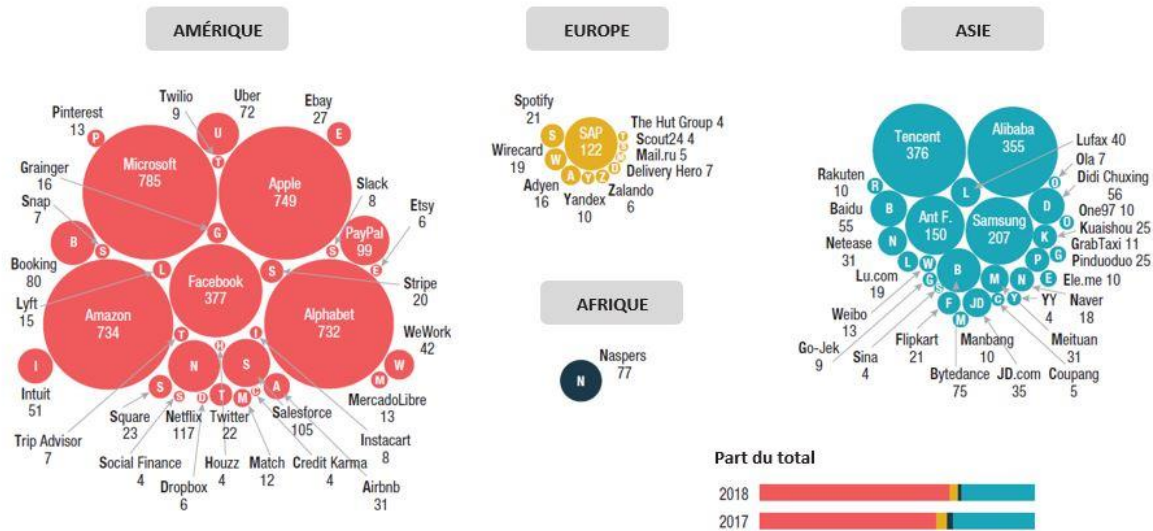
Source : (CNUCED, 2019, p. 12)

Les plateformes numériques fournissent ainsi une infrastructure support à travers laquelle les parties et les acteurs interagissent en ligne, réalisent des transactions et innovent. Leur développement est un autre élément déterminant dans l'expansion de l'économie numérique.

Les plateformes numériques :

L'expansion des plateformes numériques se poursuit inlassablement pour atteindre un niveau record. De nos jours, nous faisons référence aux « super-plateformes numériques » pour désigner un petit nombre de plateformes qui fonctionnent sur la base des modèles commerciaux fondés sur les données. Ces plateformes bénéficient des effets de réseau, mais aussi d'une disposition technique capable d'assurer un niveau élevé de production, de traitement et de stockage des données. Nous comptons jusqu'à présent près de Sept super-plateformes, qui représentent à elles seules près de deux tiers de la valeur totale du marché mondial, à savoir : Microsoft, Apple, Amazon, Alphabet, Facebook, Tencent Holdings, et Alibaba (UNUCTAD, 2020). Les Etats-Unis et la Chine représentent 90% de la valeur de la capitalisation mondiale des 70 premières plateformes numériques, avec une prédominance de 68% pour les Etats-Unis contre 22% pour la Chine.

Graphique 4 : Géographie des principales plateformes numériques mondiales en 2018



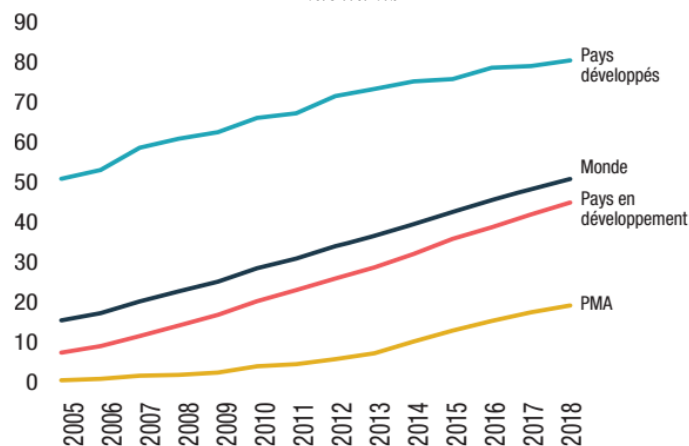
Source : Holger Schmidt (<https://www.netzoeconom.de/vortraege/#tab-id-1>).

La création de la richesse numérique se voit concentrée entre un petit nombre de plateformes géantes, américaines et chinoises, ce qui creuse les inégalités entre les pays (UNUCTAD, 2019). Les pays en développement se voient donc défavorisés, se trouvant à la traîne sur le plan technologique et étant contraints à payer pour accéder aux informations et aux services numériques.

La fracture numérique

Certes, le passage au numérique offre des opportunités en termes de croissance, d'intégrations sociales et économiques à travers les effets de réseau et d'interconnexion, au point de voir émerger toute une société internationale interconnectée « *Network society* » (IMF, 2018). Cependant, en contrepartie, le numérique présentent des obstacles fondamentaux. En effet, les pays défavorisés doivent payer pour avoir accès et obtenir les TIC, ils doivent payer pour les utiliser car ces TIC nécessitent des formations et un certain niveau de compétences. De plus, ils doivent payer à la fois pour les services d'accès et pour les opérations de numérisation. Ces obstacles creusent la fracture numérique entre les pays favorisés « pays hyper-numérisés » et les pays défavorisés « pays sous-connectés ».

Graphique 5 : Accès à Internet au niveau mondial par niveau de développement entre 2005 et 2015, pour 100 habitants



Source : CNUCED et UIT, (CNUCED, 2019, p. 15)

La fracture numérique reste énorme. En termes d'accès à Internet, la moitié de la population mondiale est hors ligne, et même en cas d'accès à Internet, des débits limités sont un frein devant la mise en place d'un réel marché, voire même de création et de captation de valeur au sein de l'économie numérique. La fracture numérique demeure énorme entre les pays développés et les pays les moins avancés.

Le commerce électronique

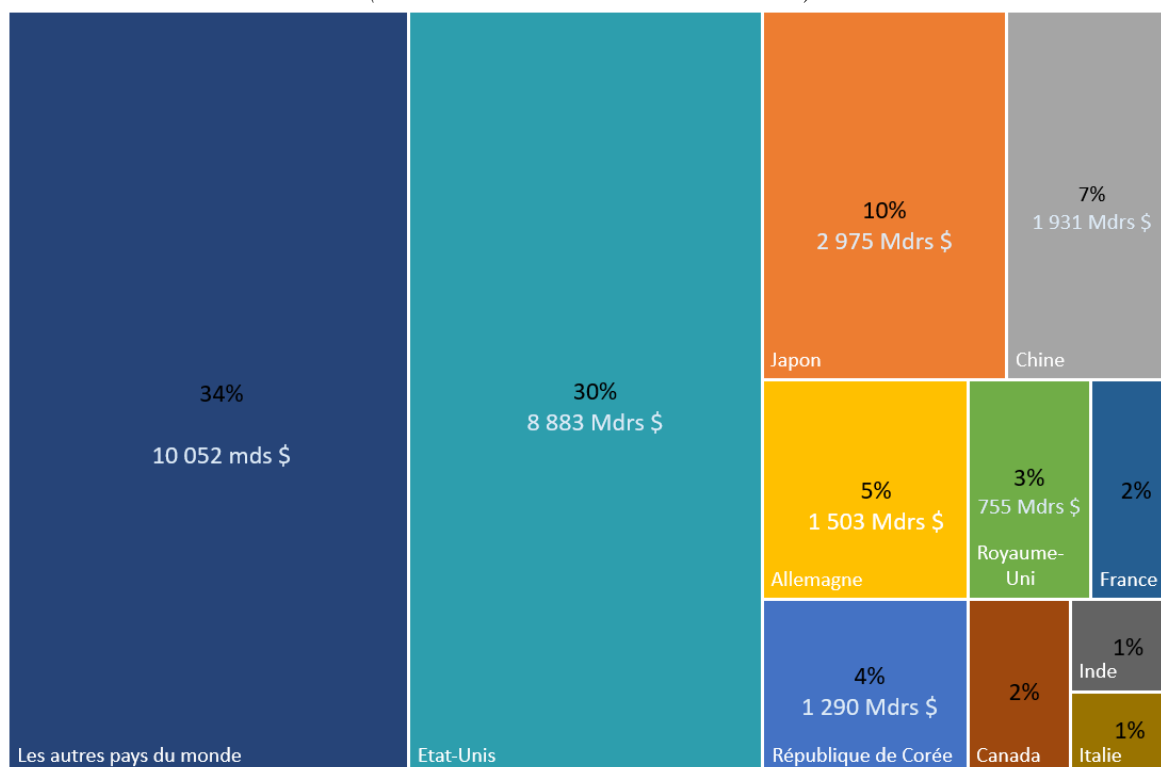
Le réseau Internet et l'explosion des opérations de numérisation ainsi que l'émergence des plateformes numériques, tous ont changé radicalement le rapport individus-Entreprises-Gouvernements. Une nouvelle ère de mondialisation se dessine, caractérisé par une progressive dissolution des frontières physiques au profit de la montée en puissance des connexions numériques, exemptes de contraintes telles que passeports ou autorisations préalables. Ce champ libre d'interactions qui émerge, offre un cadre qui révolutionne le commerce pour inclure les biens et les services traditionnels, mais également des services de TIC et des services immatériels hautement innovateurs, ouvrant ainsi la voie à un nombre infini de marchés et d'industries.

Le commerce électronique offre une nouvelle chance pour la communauté internationale pour basculer vers un environnement où le commerce bénéficie de la transformation digitale. Cette transformation facilite effectivement les échanges en ouvrant les perspectives à plus de connexions, à une meilleure performance et une efficacité accrue, favorisant ainsi la croissance. Toutefois, face à la montée des données et des plateformes numériques, cette digitalisation pourra pénaliser les entreprises et les pays qui n'investiraient pas suffisamment dans cette vague de changement, considérée ainsi comme un élément crucial de différenciation et de compétitivité.

L'augmentation de la part de l'économie rapportée au PIB traduit également le potentiel énorme du commerce électronique, malgré les problèmes inhérents à la définition de ce qu'est le commerce électronique par rapport aux questions de sa rapidité, de sa croissance et de son évolution (OCDE O. , 1998); ainsi que les problèmes de disponibilité, de mesure et des besoins de diffusion des données y afférentes (IMF S. D., 2018). La complexité de quantifier et de mesurer la valeur relative aux activités liées au commerce électronique vient s'ajouter aux défis concernant les capacités des services statistiques nationales de disposer et à fournir des données statistiques fiables et actualisées. Cette tâche représente véritable défi, tant pour les organisations internationales que pour les services des statistiques nationaux officiels.

Le commerce électronique constitue une composante de l'économie numérique. Il concerne le commerce de biens et de services qui font l'objet d'achat-vente en ligne, mais englobe également des transactions se réalisant par l'intermédiation d'entreprises disposant de plateformes, d'applications, de services de réservation, de transport, d'hébergement ou autres (CNUCED, 2019).

Graphique 6 : Valeur totale des transactions réalisées dans le cadre du commerce électronique
(En % et en milliards de dollars en 2017)



Source : Etabli à partir des données statistiques de (CNUCED, 2019)

Les données statistiques de la CNUCED dévoilent une valeur totale du commerce électronique atteignant près de 29,3 billions de dollars en 2017, ce qui représente 36% du PIB mondial, enregistrant une croissance de

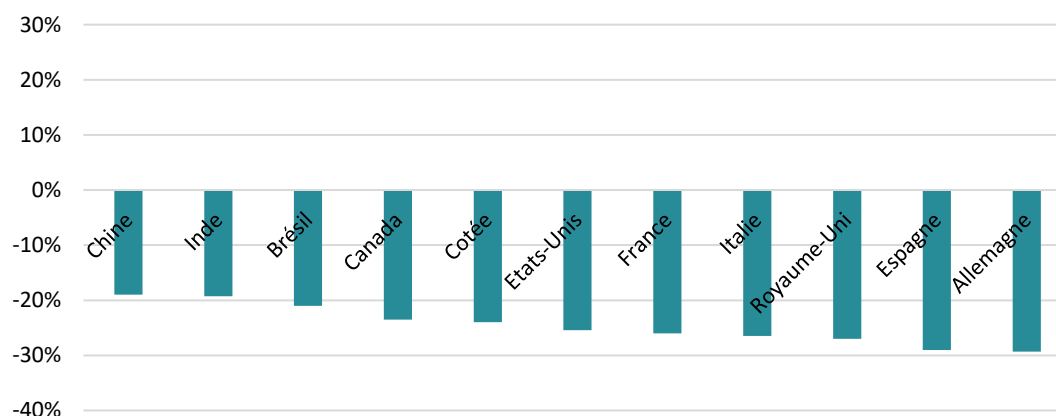
13% par rapport à l'année 2016. Dans le classement des cinq premiers pays en termes de volume, les Etats-Unis se placent en tête avec un écart considérable, suivis par le Japon, la Chine, l'Allemagne et le Royaume-Uni.

Toujours en se basant sur les données de la CNUCED, les échanges entre entreprises représentent 25,5 billions de dollars en 2017, représentant 87% du total de la valeur des transactions réalisées. Quant aux échanges entreprises-consommateurs, ils se situent à une valeur égale à 3,9 billions de dollars en 2017, soit 13% de la valeur totale des transactions réalisées, et marque une augmentation de 22% en comparaison à l'année 2016.

V. Digitalisation et économie numérique en temps de Covid-19

La crise sanitaire internationale de Coronavirus, qui a soudainement provoqué la grande crise économique que nous traversons actuellement, résulte également d'un choc de l'Offre et de la demande. En conséquence des mesures prises par les Etats, elle a entraîné la fermeture des frontières physiques entre les pays (OCDE O. , 2020), une chute de la production mondiale et des perturbations d'approvisionnement dues aux ruptures survenues dans les chaînes de valeur mondiales. Cette situation met en évidence les fragilités qui caractérisent le modèle socioéconomique du système-monde moderne actuel.

Graphique 7 : L'impact de la pandémie de Covid-19 sur la production mondiale au premier semestre de l'année 2020

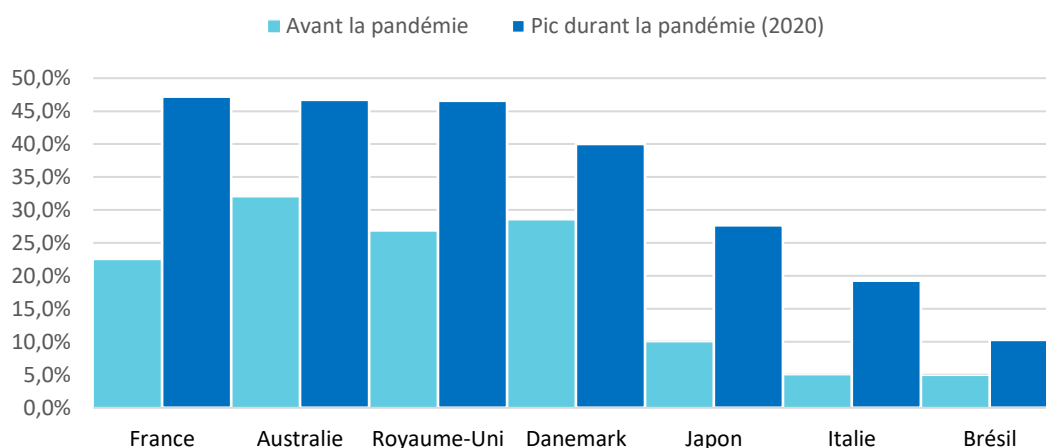


Sélection de pays, en % du PIB à prix constants

Source : Etabli à partir des données statistiques des comptes annuels de l'OCDE 2020 (data.oecd.org) et (IPR, 2020)

Le confinement, ou la politique du « maintien au foyer », mises en place par les gouvernements en tant que mesure anti-Covid, a favorisé (selon la nature de l'économie de chaque pays) l'envol du travail à distance (le télétravail) dans le monde en le rendant ainsi une pratique courante. En France, par exemple, le taux de travail à domicile a plus que doublé, passant de 22,5% à 47,2% avant et durant la pandémie. L'Australie et le Royaume-Uni ont respectivement enregistré des taux passant de 32% à 46,7% et de 26,8% à 46,6%. En revanche, au Brésil, le taux de travail à domicile est passé de 4,9% à 10,3%.

Graphique 8 : Montée en puissance du télétravail en période de Covid-19

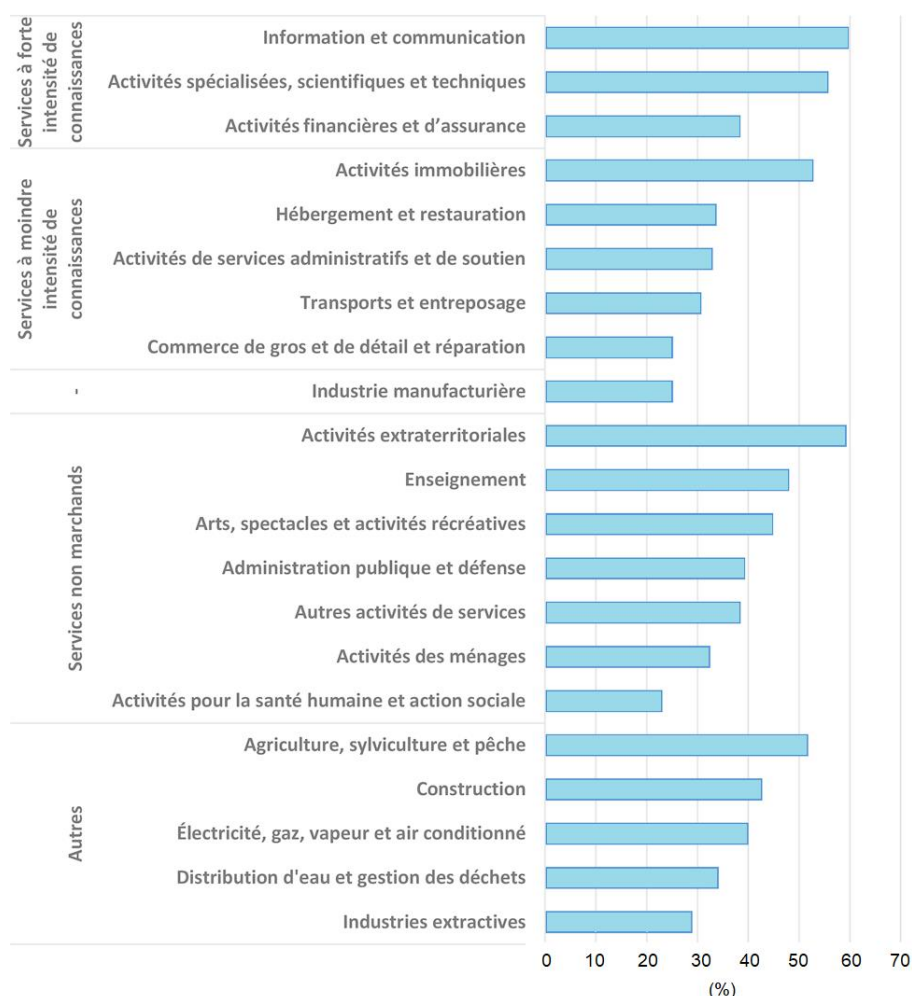


Source : Voir le graphique 5 de la publication source pour les détails : (OECD O. , 2021), Measuring telework in the COVID-19 pandemic.

Cette transition soudaine dans les modes d'organisation du travail montre l'importance que représentent les TIC pour l'économie moderne ainsi que le degré de leur infiltration dans notre vie quotidienne. Les TIC, bien qu'elles contribuent temporairement à ce bouleversement opéré dans le mode de travail et à la nature dont l'économie fonctionne, la transition qu'elles génèrent pourrait servir comme vague révolutionnaire susceptible de transformer la manière de travailler au futur. Cette transformation aura des répercussions sur des aspects tels que la circulation, la pollution, l'apprentissage, les rapports sociaux, ainsi que les comportements et la santé.

Le recours aux TIC pour le télétravail ne signifie pas que tout le travail peut être réalisé à domicile ou à distance. Des études ont montré que le télétravail pendant la pandémie de Covid-19 est possible, mais pas à plein temps (Dingel & Neiman, 2020), et il se déroule dans des conditions de travail diverses (Boeri, Caiumi, & Paccagnella, 2020). Il y a donc nécessité de tenir compte du niveau du développement du pays, du degré d'informatisation, de l'infrastructure de base, ainsi que de la nature du travail et du niveau de qualification des travailleurs. Ces facteurs peuvent justifier les écarts qui peuvent émerger entre les pays, et entre les secteurs d'une économie.

Graphique 9 : Le niveau de diffusion du télétravail par secteur ex-ante avant la crise de Covid-19



Le graphique reflète le niveau de recours au travail à domicile en compilant les données de certains pays de l'OCDE et de la moyenne de l'UE. En ce qui concerne les Etats-Unis, le graphique intègre le pourcentage des salariés qui étaient en télétravail pour l'année 2016. Pour les autres pays, le graphique intègre les données, en pourcentage, des personnes qui ont déclaré avoir travaillées à distance. Voir le graphique 2 de la publication source pour les détails (OCDE, Effets positifs potentiels du télétravail sur la productivité à l'ère post-COVID-19 : quelles politiques publiques peuvent aider à leur concrétisation ?, 2020).

Source: (OCDE O. , 2020) ; (EFILWC, 2017) ; (Mann & Adkins, 2017)

L'analyse globale des effets de la transformation digitale et de l'impact des TIC sur l'économie et la société, tant avant qu'après la crise, met en évidence une tendance globale vers la généralisation des TIC pour toucher l'ensemble des secteurs d'activités de l'économie, bien que à des degrés variables. Les secteurs concernés sont notamment : (i) le secteur des services à forte intensité de connaissances, tels que les activités spécialisées aux TIC, scientifiques et techniques ; (ii) le secteur des services à moindre intensité de connaissances, tels que les activités immobilières, d'hébergement ou de gros; (iii) le secteur non marchand ; (iv) enfin, le secteur des autres services, qui intègrent notamment les domaines de l'agriculture, de la sylviculture, de la pêche, de la construction, de l'énergie, de la distribution d'eau, de la gestion des déchets et des industries extractives.. Cependant, une ventilation précise par branche d'activité et par profession requiert des efforts supplémentaires pour classifier l'emploi selon le type et la branche (OCDE O. , 2020).

Le contexte de crise engendré par la pandémie de la Covid-19, bien qu'il soit marqué par des mesures gouvernementales visant à restreindre sa propagation. Cependant, les organisations internationales et les agences de statistiques sont confrontées à un véritable défi en ce qui concerne la collecte et l'obtention de données statistiques, dans le respect des conditions de compilation et des normes méthodologiques, élaborer et développer des indicateurs dans des domaines bien précis (OCDE O. , 2020). Néanmoins, l'analyse globale des effets de la

transformation digitale et de l'impact des TIC sur l'économie et la société, avant et après la crise, montre une tendance globale vers la généralisation des TIC au sein de l'ensemble des secteurs d'activités de l'économie, tout en tenant compte des variations dans leur degré d'influence.

VI. Conclusion

La digitalisation, bien qu'elle soit le résultat d'un processus d'innovation qui ne cesse de se développer et de s'informatiser, elle est aujourd'hui, plus que jamais, au centre de tout un processus complexe de transformation structurelle de la société. Cette évolution appelle à une reconsidération systémique des connaissances et des sciences en vue de redéfinir les rapports sociaux, économiques et environnementaux.

La digitalisation a également fait entrer l'économie dans une ère toute nouvelle, caractérisée par une restructuration des besoins des agents économiques, une restructuration des modes de production et de consommation, ainsi qu'une redéfinition de la division du travail et du commerce international. Actuellement, l'économie globale est au cœur d'une transformation majeure, où les TIC ne se limitent pas à former un simple secteur d'activité économique, mais plutôt à révolutionner l'ensemble de l'économie en créant ce que l'on appelle une « économie numérique ».

Face à la complexité de ce processus de transition qui s'annonce, la mesure de la valeur en ce qui concerne la transformation digitale et de l'économie numérique représente un défi majeur. Ce défi est lié, d'une part, au caractère qualitatif et quantitatif, ainsi qu'à la dimension transversale et multidimensionnelle de la digitalisation et de l'économie numérique, faisant appel à de milliers d'aspects et d'indicateurs, des aspects et des indicateurs qui demeurent flous et aux définitions variables, mais qui sont tous nécessaires pour élaborer une représentation relativement claire de ce que sont la digitalisation, le secteur digital et l'économie numérique en général. D'autre part, bien que la communauté internationale, et plus particulièrement les organisations internationales et les autorités nationales compétentes, s'efforcent de mesurer et de quantifier la digitalisation et l'économie numérique, il reste encore beaucoup à faire, car nous sommes qu'aux débuts de cette révolution qui incorpore des innovations techniques, économiques et organisationnelles très rapides. A cela s'ajoute aussi le niveau inégal de développement des pays qui constitue également une barrière devant l'accès aux TIC pour mesurer et évaluer la digitalisation et l'économie numérique.

Malgré les défis rencontrés, les organisations internationales et les autorités nationales compétentes travaillent continuellement pour adopter et généraliser l'application de méthodologies statistiques convenues, ainsi que d'indicateurs et d'aspects spécifiques permettant de mesurer et d'analyser les TIC et l'économie numérique. Ces efforts visent à aider les décideurs à élaborer des stratégies, à mettre en place des politiques et à réguler les activités liées aux TIC et à l'économie numérique dans leur globalité. La transition au numérique offre des opportunités en termes de croissance, d'intégration économique et d'intégration sociale grâce aux effets de réseaux et à l'interconnexion que connaît la « *Network society* ». En contrepartie, la vague de la digitalisation et le développement des TIC creusent les inégalités entre les pays. Les pays en développement et ceux les moins avancés se trouvent défavorisés et accumulent un retard technologique ; ils doivent payer pour accéder aux TIC et ils doivent payer pour les utiliser, et payer encore pour suivre le développement technologique.

Grace au TIC, nous assistons donc à une nouvelle ère de mondialisation où les frontières physiques s'effacent, en faveur la montée en puissance d'une connexion numérique ne demandant pas de passeports ou d'autorisations pour interagir. Le commerce international subit une restructuration pour intégrer non seulement les biens et les services traditionnels, mais aussi les TIC et les services immatériels hautement innovants, ouvrant ainsi la voie à une multitude de marchés et d'industries. La nature et les modèles d'organisation du travail se transforment sous l'impact de la digitalisation, révolutionnant la manière de travailler, l'apprentissage, la santé, les interactions sociales et les structures sociétales, ainsi que le fonctionnement de l'économie dans son ensemble. La crise de coronavirus, si elle dévoile les fragilités du système-monde et les inégalités qui se creusent, elle montre également et plus visiblement les transformations qui se structurent, résultant des TIC et de leur infiltration dans la vie quotidienne des individus. La crise de la Covid-19 montre également que les transitions en cours ne constituent en réalité qu'une phase majeure de basculement vers un autre modèle de société beaucoup plus complexe, celui de la société en réseau « *Network society* ».

Bibliographie

- [1]. Barbet, P., & Coutinet, N. (2003). Les révolutions de la mesure de la nouvelle économie: Bilan et enjeux. (D. B. Université, Éd.) Revue d'économie industrielle. Récupéré sur <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00206121/document>
- [2]. Bas, C. L. (1995). Économie de l'innovation. Paris: Economica.
- [3]. Boeri, T., Caiumi, A., & Paccagnella, M. (2020). Mitigating the work-security trade-off while rebooting the economy. Covid Economics: Vetted and Real-Time Papers, 1/2, 60-66.
- [4]. CNUCED. (2019). Rapport sur l'économie numérique 2019 (Création et captation de valeur: Incidences pour les pays en développement). New York: Nations Unies.
- [5]. Courmont, A., & Galimberti, D. (2018). Economie numérique. (P. d. Po, Éd.) Dictionnaire d'économie politique : Capitalisme, institutions, pouvoir. doi:<https://doi.org/10.3917/scpo.smith.2018.01.0187>
- [6]. Dingel, J. I., & Neiman, B. (2020). HOW MANY JOBS CAN BE DONE AT HOME? NBER WORKING PAPER SERIES. doi:10.3386/w26948.
- [7]. EFILWC. (2017, June 8). European Working Conditions Survey, 2015. Dublin: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. doi:<http://doi.org/10.5255/UKDA-SN-8098-4>
- [8]. Foster, R. (1986). Innovation: The Attacker's Advantage. New York: Summit Books.
- [9]. Gille, B. (1978). Histoire des techniques. Pléiade.
- [10]. Guerrero, G. G. (2015, Novembre 09). Economie numérique : définition et impact. (BSI-economics.org, Éd.) Paris. Récupéré sur <http://www.bsi-economics.org/546-economie-numerique-definition-impacts>
- [11]. ilo. (s.d.). Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique (CITI). (ilo.org, Éd.) Genève, Suisse. Récupéré sur <https://ilostat.ilo.org/fr/resources/concepts-and-definitions/classification-economic-activities/>
- [12]. IMF. (2018). Finances & Développement. Fonds Monétaire International. Washington DC: IMF.
- [13]. IMF, S. D. (2018, April 05). Measuring the Digital Economy. (I. M. Fund, Éd.) Policy papers, 24-25.
- [14]. IPR, I. (2020). IMPACT DE LA CRISE DE LA COVID-19 SUR L'ÉCONOMIE FRANCILIENNE. Paris: Institut Paris Région. Récupéré sur https://www.institutparisregion.fr/fileadmin/NewEtudes/000pack2/Etude_2477/Eco_Covid_web.pdf
- [15]. Kaouachi, F. E. (1996). Les innovations financières internationales. Revue Banque et Entreprise.
- [16]. LACHMANN, J. (1993). Le financement des stratégies de l'innovation. Paris: Economica.
- [17]. Lemoine, P., Lavigne, B., & Zajac, M. (2011). L'impact de l'économie numérique. Revue Sociétal n°71 (1e trimestre 2011), p. 110.
- [18]. Mann, A., & Adkins, A. (2017, March 15). America's Coming Workplace: Home Alone. Business Journal. Récupéré sur <https://news.gallup.com/businessjournal/206033/america-coming-workplace-home-alone.aspx>
- [19]. Manuel Castells, W. A. (2004). The Network Society. Los Angeles: Wiley-BlackWell.
- [20]. OCDE. (2004). The Economic Impact of ICT : Measurement, Evidence and Implications. Paris: OCDE Publications Service.
- [21]. OCDE. (2020, Juillet 15). Effets positifs potentiels du télétravail sur la productivité à l'ère post-COVID-19 : quelles politiques publiques peuvent aider à leur concrétisation ? Les réponses de l'OCDE face au coronavirus (COVID-19), p. 7.
- [22]. OCDE. (2020, Juillet 15). Les réponses de l'OCDE face au coronavirus (COVID-19). Effets positifs potentiels du télétravail sur la productivité à l'ère post-COVID-19 : quelles politiques publiques peuvent aider à leur concrétisation ? Paris, France. Récupéré sur <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/effets-positifs-potentiels-du-teletravail-sur-la-productivite-a-l-ere-post-covid-19-queelles-politiques-publiques-peuvent-aider-a-leur-concretisation-a43c958f/#figure-d1e313>
- [23]. OCDE, O. (1998). Mesurer le commerce électronique. Paris: Editions OCDE. doi:<https://doi.org/10.1787/20716826>
- [24]. OCDE, O. (2020). L'Impact territorial du Covid-19 : Gérer la crise entre niveaux de gouvernement. Paris: OCDE Publications Service. Récupéré sur <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/l-impact-territorial-du-covid-19-gerer-la-crise-entre-niveaux-de-gouvernement-2596466b/>
- [25]. OCDE, O. (2020, Juillet 15). Les réponses de l'OCDE face au coronavirus (COVID-19). Effets positifs potentiels du télétravail sur la productivité à l'ère post-COVID-19 : quelles politiques publiques peuvent aider à leur concrétisation ? Récupéré sur <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/effets-positifs-potentiels-du-teletravail-sur-la-productivite-a-l-ere-post-covid-19-queelles-politiques-publiques-peuvent-aider-a-leur-concretisation-a43c958f/#figure-d1e313>
- [26]. OECD. (2010). Committee on Information, Communications and Computer Policy (ICCP). Paris, France. Récupéré sur <https://www.oecd.org/sti/ieconomy/37328586.pdf>
- [27]. OECD, O. (2014). Measuring the Digital Economy : A New Perspective. Paris: OECD Publishing. Récupéré sur <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/835aee52-fr/index.html?itemId=/content/component/835aee52-fr>
- [28]. OECD, O. (2021). Measuring telework in the Covid-19 pandemic. OECD publishing. Récupéré sur <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/0a76109f-en.pdf?expires=1633405496&id=id&accname=guest&checksum=F0969DEEB34E91E1394D2A93B64F1BD3>
- [29]. ONU. (2019). Rapport sur l'économie numérique 2019 - Création et captation de valeur : Incidences sur les pays en développement. New York: Nations Unies Publications.
- [30]. ONU, U. (2007). International Standard Industrial Classification of All Economic Activities Revision 4, Series M. New York: United Nations Statistics Division. Récupéré sur <https://unstats.un.org/unsd/classifications/Family/Detail/27>
- [31]. Peter C. Verhoefa, T. B. (2021, January). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. Journal of Business Research.
- [32]. Porter, M. E. (1990). The competitive advantage of nations. New York: Free Press.
- [33]. Richard R. Nelson, S. G. (1982). An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge: Harvard University Press.
- [34]. Riemer, K. (2013). Digital Disruption Research Group. (U. o. School, Éd.) Sydney, Australia. Récupéré sur <https://www.sydney.edu.au/business/our-research/research-groups/digital-disruption-research-group.html>
- [35]. Spence, M. (2020, Septembre 9). Measurement in the digital economy. Récupéré sur Luohan Academy: <https://www.youtube.com/watch?v=s2-N1gpCGvs>
- [36]. UN. (2008). International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC), Rev.4. New York: United Nations Statistics Division (UNSD). Récupéré sur [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:International_standard_industrial_classification_of_all_economic_activities_\(ISIC\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:International_standard_industrial_classification_of_all_economic_activities_(ISIC))
- [37]. UNSTATS. (2009). Guide to Measuring the Information Society - Working Party on Indicators for the Information Society (2009 Edition). (U. -S. Division, Éd.) New York, USA. Récupéré sur <https://unstats.un.org/unsd/EconStatKB/KnowledgebaseArticle10229.aspx>
- [38]. UNUCTAD. (2019, Septembre 4). Une action est nécessaire au niveau mondial afin que les retombées de l'économie numérique profitent au plus grand nombre. (UNUCTAD, Éd.) Genève, Suisse. Récupéré sur <https://unctad.org/fr/press-material/une-action-est-necessaire-au-niveau-mondial-afin-que-les-retombees-de-leconomie>

- [39]. UNCTAD, C. (2020, Février 19). Plateformes numériques et création de valeur dans les pays en développement : conséquences pour les politiques nationales et internationales. (UNCTAD, Éd.) Genève, Suisse. Récupéré sur https://unctad.org/system/files/official-document/tdb_ede4d2_fr.pdf
- [40]. Volle, M. (2015/2). Comprendre l'informatisation. Cahiers philosophiques(141).
- [41]. Zouinar, M. (2020, janvier 17). Évolutions de l'Intelligence Artificielle : quels enjeux pour l'activité humaine et la relation Humain Machine au travail ? IA, robotique, automatisation : quelles évolutions pour l'activité humaine ? 17-1 | 2020. Récupéré sur <https://journals.openedition.org/activites/4941>

Nazih AFIA. "La digitalisation : de l'informatisation de l'innovation à l'économie numérique." *IOSR Journal of Economics and Finance (IOSR-JEF)*, 12(06), 2021, pp. 01-14.