

INTRODUCTION

Par Elizabeth Couzineau-Zegwaard,
Paul-Eric Dossou et Olivier Meier

En moins d'une décennie, la digitalisation est devenue un phénomène mondial, structurant, intergénérationnel, multifonctionnel, basé sur des démarches mobiles, collaboratives, et interconnectées. Ce processus est bien en marche et concerne aujourd'hui tous les secteurs (logistique, e-commerce, domotique, secteur médical, recherche et développement, éditions, presse, formation, banques et assurance...), remettant en cause, à travers de nouveaux intervenants, bon nombre de modèles de profits et de situations établies. Le poids du digital, qui désormais s'insère dans la plupart des secteurs d'activité, est déjà estimé entre 5 % et 10 % du PIB mondial. La digitalisation du monde représente, par conséquent, d'importantes perspectives de croissance et d'innovation inédite. Les deux tiers des entreprises françaises ont déjà créé un poste de directeur digital, souvent rattaché au comex ou à la direction générale.

Force est en effet de constater que les technologies numériques ont transformé et continuent de bouleverser le monde de l'entreprise et les relations entre les différentes parties prenantes (clients, fournisseurs, partenaires, prestataires, organismes). La disponibilité de connexions Internet, de données et d'images satellitaires plus nombreuses et plus rapides, ainsi que les progrès de l'apprentissage automatique et de l'intelligence artificielle (IA) ont ainsi rendu nos vies et nos économies méconnaissables depuis à peine une génération. Ces technologies et d'autres, offrent de nouveaux moyens de relever des défis mondiaux complexes en termes notamment de coopération et de communication mais aussi

naturellement d'innovations, avec la possibilité de générer une prospérité à long terme et durable pour les personnes et la planète.

Au XIX^e siècle, la révolution industrielle avait déjà bouleversé le monde. Aujourd'hui, c'est la transformation digitale qui est venue révolutionner les modèles économiques et les relations sociales. En effet, c'est bien la révolution numérique qui marque notre siècle, et qui prend avec la crise actuelle (sanitaire, économique, sociale) une portée inégalée tant aux plans des structures économiques et sociales (État, région, entreprises, collectivité, cellules sociales et familiales) que sur le plan géographique (phénomène mondial et quasi irréversible).

Cette transformation digitale doit ici être analysée à travers deux concepts proches et interdépendants : la Digitisation et la Digitalisation. La digitisation est la numérisation, soit le processus de conversion d'informations physiques en formats numériques. Elle est généralement motivée par des technologies qui visent à améliorer l'efficacité par l'automatisation des processus existants. La digitalisation consiste, quant à elle, à utiliser les technologies numériques pour modifier le *business model* d'une organisation, en créant notamment des moyens nouveaux ou améliorés de fournir des services et en contribuant à améliorer la qualité de ce qui est fourni. La digitalisation peut donc se voir comme un acte majeur et stratégique de l'entreprise.

En matière de transformation digitale, il est possible de distinguer deux approches qui sous-tendent des logiques (finalités) et des mécanismes (processus) différents :

- **L'innovation incrémentale** : il s'agit ici d'améliorer l'organisation actuelle de l'entreprise. Cette forme d'innovation est réalisée à travers l'exploitation des nouvelles technologies, la réorganisation des processus, l'intégration des paramètres sociaux, sociétaux et environnementaux dans la performance de l'entreprise. À titre d'exemples, l'automatisation, la cobotique, la robotique contribuent aux gains de productivité et à la baisse des coûts, à la mise en œuvre de nouveaux procédés. Elles permettent d'optimiser la faisabilité produit service, la qualité, la réactivité de l'entreprise et les conditions de travail. L'entreprise se trouve ainsi mieux placée sur le marché concurrentiel et cible de façon pertinente les nouveaux marchés.
- **L'innovation disruptive** : elle correspond à une transformation numérique de l'activité business de l'entreprise. Elle permet la création de nouvelles activités, l'économie de la *data* à travers la valorisation de ses données, (aujourd'hui 57 % des données des entreprises sont inexploitées), et l'apparition de nouveaux modèles économiques tels que les modèles biface, comme Uber ou Booking, ou serviciel.

La transformation digitale concerne tout autant le *business-to-business* que le *business-to-consumer*. De nouvelles formes d'échanges ont vu le jour, avec par exemple le *consumer-to-consumer* (les pratiques de « *crowd* », le *consumer-to-business-to-consumer* (Le Bon Coin...)).

Dans les champs du marketing et du commerce, les usages liés aux clients ont fortement évolué : prospection et relation client, prise en compte des avis des consommateurs ; relation client, fidélisation. C'est l'opportunité pour l'entreprise d'exploiter des données issues de ses réseaux sociaux, de son site web, de ses différentes bases de données pour améliorer la connaissance de ses clients et de ses prospects. Concernant le rapport aux collaborateurs et aux partenaires, les usages ont également bougé : les nouvelles technologies contribuent au développement de nouvelles formes de communication, au développement de l'intelligence collective, par la veille, la capitalisation du savoir et le travail en équipe par le biais de l'entraide, la collaboration et l'autogestion.

Dans le domaine de l'analytique, on assiste au phénomène d'intelligence amplifiée, correspondant à un axe de progrès majeur du XXI^e siècle avec la *Smart data*, qui permet de transformer et de valoriser les données, les nouvelles méthodes d'analyse, comprenant l'auto-apprentissage (*machine learning*, *deep learning* (profond)), la recherche et corrélation des signaux faibles et l'approche différente de la *business intelligence*.

Le marché mondial de l'analytique est estimé à environ 50 milliards de dollars. Au-delà des aspects purement techniques, la *data* offre de nouveaux objectifs et de nouveaux usages permettant de mieux écouter les clients, mieux comprendre leurs comportements, pour interagir de manière personnalisée et simplifiée ; d'améliorer les performances en termes de gestion ; de faciliter l'évaluation des services et assister dans la prise de décision ; d'anticiper des comportements ou des besoins, pour prédire et prévenir les tendances futures.

Enfin, autre aspect de la digitalisation, le *cloud computing*, doit permettre mutualisation, immédiateté et souplesse. Mais surtout, les attentes sont fortes en termes d'optimisation financière par la diminution des investissements massifs remplacés par des coûts d'exploitation variabilisés et l'optimisation des coûts grâce à la mutualisation des moyens et ressources au niveau des prestataires. Il s'agit d'améliorer l'efficacité de l'entreprise et de faire évoluer le *business model* grâce au développement de nouvelles activités et de nouveaux marchés par l'intégration d'usages numériques innovants et par une meilleure réactivité et agilité face aux évolutions du marché.

Le *Big Data* est ainsi une technologie qui permet d'offrir à l'entreprise un accès en temps réel à toutes ses données stockées dans une base de données géante. La digitalisation provoque bien entendu une explosion du volume de données à traiter, provenant de différentes sources. Elle implique aussi une grande variété des informations, qu'il est impossible de gérer avec des solutions de bases de données traditionnelles. Elle permet également de gérer le partage de données dans toute l'entreprise en allant de la signature électronique à la robotisation.

Ces évolutions de pratiques dans les champs du marketing et de la distribution ont des impacts directs sur la *Supply Chain*, son optimisation impliquant ainsi de nombreuses contraintes à gérer : la demande clients, ces derniers devenant plus exigeants, sélectifs et souhaitant être livrés le plus rapidement possible à des coûts compétitifs ; mais aussi les prévisions, le mode de production en flux tirés ou tendus qui est de plus en plus privilégié au détriment des flux poussés. L'erreur sur les prévisions devient donc de moins en moins acceptable tant en surproduction qu'en sous-production. Les questions de capacité, de niveau de stock et de coûts globaux sont également à résoudre dans ce cas. Des questions relatives à la réduction des coûts, aux services ajoutés, aux faibles marges restent aussi à résoudre. En ce qui concerne l'offre produit, on peut citer l'évolution de l'expérience client, notamment le besoin de personnalisation, ce qui incite à une multiplication des produits et des références, une extension ou transformation des lignes de production, la création de nouveaux produits, et la gestion de la distinction entre les produits. De plus, la multiplicité de références crée des contraintes supplémentaires à gérer pour l'entreprise à travers les questions des 80-20 % de concentration, les mouvements, les coûts de structure élevés, les infrastructures additionnelles, et la contribution à la valeur réelle du produit. Le coût total de production se retrouve élevé, les temps de non-valeur ajoutée augmentent, la complexité globale s'accroît ; les tailles de lots même si elles sont variables peuvent être importantes. En matière de coûts de distribution et d'approvisionnement, les quantités en stock doivent être importantes pour réduire les délais de livraison au client (qui veulent des produits différents avec des délais de plus en plus courts)...

Tous ces aspects sont optimisés à travers la mise en œuvre de la logistique 4.0 qui conduit au *procurement* 4.0 ; au *smart warehousing* ; la GMAO (gestion de maintenance assistée par ordinateur) ; l'automatisation et la logistique BtoC.

Plusieurs concepts ont ainsi été développés dans le cadre de l'industrie 4.0 autour de l'exploitation des nouvelles technologies pour une transformation digitale de l'entreprise conduisant à l'amélioration de la performance

globale de l'entreprise. Depuis 2015 en France, l'industrie 4.0 implique la transformation numérique de la chaîne d'approvisionnement, l'optimisation digitale des processus de production, la définition de produits, services et modèles d'affaires numériques, ainsi que l'analyse des données et des actions en tant que compétences de base et standardisées. Aujourd'hui et dans le futur, l'industrie 4.0 impacte et impactera aussi bien l'usine que l'ensemble de l'écosystème de l'entreprise industrielle. Par exemple, le paradigme de l'industrie 4.0 est présenté à travers trois dimensions (Stock *et al.*, 2016) :

1. L'intégration horizontale tout au long du réseau de création de valeur ;
2. L'ingénierie tout au long du cycle de vie du produit ;
3. Et l'intégration verticale combinée les réseaux de systèmes de production.

Ainsi, les macro et micro perspectives présentées sont basées sur les aspects organisationnels et technologiques. Une focalisation sur les avantages et objectifs de la digitalisation et des nouvelles technologies est réalisée dans Santos *et al.* (2017) avec un zoom sur l'importance du *Big Data*, des systèmes cyber-physiques, de la gestion des données en temps réel, des outils de systèmes d'information, de l'Internet des objets, des commandes distribuées et décentralisées, de la robotique, de la traçabilité (RFID), etc. Les critères définis dans ce cadre pour réaliser la transformation digitale de l'entreprise sont technologiques. Ils conduisent à la réduction des coûts et à l'augmentation du chiffre d'affaires de l'entreprise. Les durées de vie courtes des nouveaux produits fabriqués, la restructuration financière de l'entreprise ont conduit à l'élaboration de critères économiques clairs pour accompagner la digitalisation de l'entreprise (Frolov *et al.*, 2017).

La transformation digitale de l'entreprise consiste donc en l'exploitation des technologies digitales disponibles pour améliorer la performance globale de l'entreprise. Au-delà « des opérations internes, toutes les interactions avec les partenaires clés de la chaîne de valeur, de la gestion des fournisseurs jusqu'à la relation avec les clients ou consommateurs, sont impliquées dans la digitalisation industrielle. L'organisation entière du cycle de vie du produit évolue ».

L'usine 4.0 implique la numérisation des processus grâce aux évolutions technologiques depuis la conception jusqu'au pilotage de la fabrication (impression 3D, imagerie), à l'introduction de nouveaux outils de production basés sur les nouvelles technologies innovantes (soudure pilotée par des capteurs de vision), à un meilleur pilotage des unités de production à travers les objets connectés et l'Internet des objets, et la formation, à

la mise en situation de production la prévention des risques, à la maintenance à travers les réalités immersives (augmentées et virtuelles).

L'entreprise Schneider Electric met par exemple en avant une stratégie de digitalisation produits/services basée sur la commercialisation des services *via* les réseaux d'installateurs, des produits intégrant les usages numériques, une activité de valorisation des données (*data analytics*), et une intégration des services numériques avec le service informatique de l'entreprise pour optimiser la relation avec les clients, les partenaires et les processus de gestion afin de gagner en réactivité et être plus proches des besoins clients.

De même, le *Big Data* a transformé le monde économique. Ainsi, Rolls Royce qui vend des moteurs d'avions est devenue une société de service qui loue des moteurs d'avions aux compagnies aériennes avec un système perfectionné et efficace de surveillance des moteurs en vols et à travers la maintenance prédictive qui permet d'optimiser les réglages, d'anticiper des remplacements de pièces ou de systèmes, d'optimiser les approvisionnements et le stock optimal en réduisant les temps de livraison vers les aéroports du monde entier. La gestion des données dans ce cas est massive : 13 000 moteurs équipés de 20 sondes soit 0,5 milliard de rapport par an.

La technologie numérique bouleverse les marchés et perturbe les entreprises depuis plus de deux décennies. Mais malgré cette longue histoire, certaines entreprises ont encore du mal à adopter et à réaliser des transformations numériques. Par exemple, le coût, le manque de compétences, le manque de visibilité sur les opportunités, la quantification du ROI lié à un tel investissement, et les données non structurées qu'elles ne savent pas traiter aujourd'hui sont de véritables freins à la mise en œuvre du *Big Data*.

Les autres raisons des freins à l'implémentation des concepts développés dans ces différents paradigmes sont nombreuses (Dossou, 2018), mais peuvent être résumées en des comportements et des réactions de crainte ou de peur à l'égard :

- De nouvelles technologies, perçues comme le signe de grands changements induisant la perte du fonctionnement actuel qui donne satisfaction, des habitudes, de l'organisation, etc.
- De l'intelligence artificielle, l'automatique et la robotique qui sont considérées comme négatives pour l'acteur en entreprise même si des études statistiques tendent à prouver le contraire.
- De coûts d'investissement importants aussi bien dans les outils que dans les technologies.

- De la disparition de l'environnement familial, convivial, et social de leur entreprise (manque d'incarnation).

La digitalisation contribue au développement de nouveaux modèles de rupture qui concurrencent fortement les modèles existants. Elle exerce une pression importante sur la croissance des revenus et des bénéfices des entreprises. Alors qu'elles se battent avec leurs propres stratégies numériques, différentes recherches montrent qu'elles déclenchent souvent une deuxième vague de concurrence, plus proche de la notion d'imitation schumpetérienne, où les firmes commencent à innover, parfois agressivement, face à la menace de voir les nouveaux entrants réduire encore davantage leurs revenus et leur croissance des bénéfices. La *Harvard Business Review* (2017) estime ainsi que les deux vagues de concurrence digitale ont retiré la moitié de la croissance annuelle du chiffre d'affaires et un tiers de la croissance des revenus des entreprises qui n'ont pas répondu à ce défi.

De plus, même lorsque les entreprises lancent des transformations en réponse à la concurrence, les résultats sont souvent décevants. Sur la base d'une enquête mondiale, menée en 2017 auprès de 2 000 entreprises, toute industrie et zone géographique confondues, il a été estimé que le rendement moyen des initiatives numériques est inférieur à 10 %, soit à peine au-dessus du coût du capital. Cependant, au-delà de ce résultat mitigé, la capacité à soutenir la croissance et à générer un rendement des investissements numériques sont des tendances observées. Pour les entreprises les plus performantes, la croissance du chiffre d'affaires est supérieure de huit points de pourcentage à la moyenne de l'industrie et un retour sur investissement numérique jusqu'à 10 fois supérieur.

Le succès de la digitalisation se trouve dans le remaniement des portefeuilles d'activités (par exemple, en vendant certaines activités, en achetant de nouvelles, ou en réaffectant matériellement les investissements entre les secteurs d'activité restants), mais également dans l'adaptation de la position dans leur chaîne de valeur industrielle.

Plus la stratégie numérique est audacieuse, plus l'entreprise a de chances d'avoir une transformation numérique réussie. Ainsi, des stratégies d'entreprise audacieuses ont été associées à des performances nettement supérieures sur tous les plans : croissance du chiffre d'affaires, croissance de la rentabilité et retour sur investissement numérique.

Plusieurs stratégies numériques ont pu dans ce domaine, être identifiées :

- **Jeu de plateforme** : les entreprises peuvent s'engager dans des stratégies de plateforme, dans le but de redéfinir la chaîne de valeur de leur industrie, afin que les clients et les fournisseurs puissent interagir plus

directement et bénéficier des effets de réseau. Les plateformes ont le pouvoir de modifier radicalement la façon dont la valeur est distribuée dans une chaîne de valeur.

- **Nouvelle offre marginale** : à savoir l'utilisation de la technologie numérique pour exploiter des sources d'approvisionnement auparavant inaccessibles à un coût marginal, souvent en combinaison avec un jeu de plateforme. Par exemple, les détaillants suédois H&M et Ikea offrent des options de revendeur en ligne pour leurs propres clients, leur permettant de vendre des produits usés de marque les uns aux autres.
- **Produits et services numériques** : la technologie numérique peut être utilisée pour créer de nouveaux produits ou services dotés de fonctionnalités numériques, généralement pour répondre à une nouvelle demande. Un exemple est la brosse à dents Oral-B de P&G avec guidage numérique compatible Bluetooth.
- **Rebundling et personnalisation** : la technologie numérique peut être intéressante pour réorganiser les produits ou services, vendus ensemble afin de mieux servir leurs clients existants. Le *paywall* pour l'accès au contenu de presse en est un bon exemple.
- **Canaux de distribution numérique** : de nombreuses firmes investissent dans les canaux de distribution numériques, dans le but de faciliter l'accès des clients à leurs produits ou services.
- **Rentabilité** : le digital est également souvent vu comme un moyen d'améliorer la rentabilité, généralement grâce à l'automatisation. À une époque où l'excellence opérationnelle est la norme, cette stratégie semble viser la survie plutôt que la création d'une source d'avantages comparatifs.

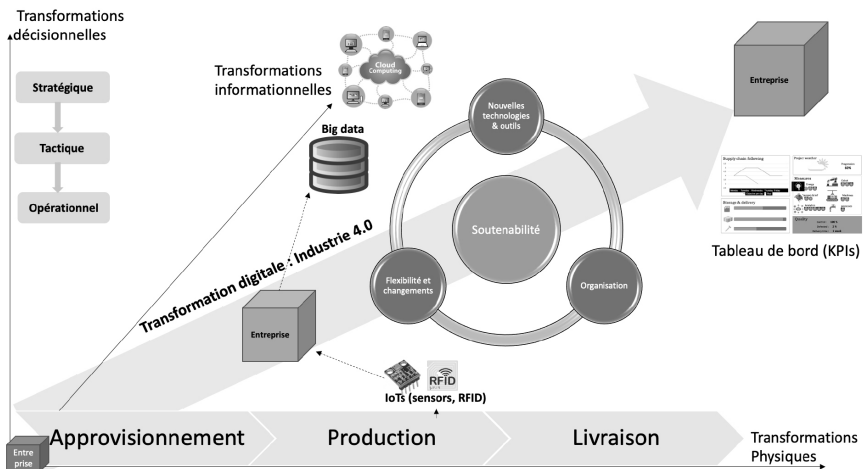
Les transformations numériques réussies sont nettement moins axées sur la rentabilité et plus axées sur de nouveaux produits ou de nouveaux clients. Pour les entreprises engagées dans la transformation et l'adaptation, l'essentiel est de s'assurer que leur stratégie est vraiment transformationnelle et pas seulement un ensemble de mesures de réduction des coûts.

Les technologies numériques vont également déclencher de nouveaux défis, en générant de nouvelles inégalités, voire en les renforçant. La rapidité du changement et le nombre croissant de technologies numériques disponibles pour les acteurs ouverts au digital et risquent d'exclure « ceux qui ne le sont pas », comme les 3,5 milliards de personnes qui n'ont toujours pas Internet. De même, certains pays risquent d'être laissés pour compte, creusant ainsi la fracture numérique. Le Secrétaire général des Nations unies a défini une stratégie sur les nouvelles technologies qui stipule que la transformation digitale de l'ONU doit être ancrée dans les valeurs de

la Charte des Nations unies et de la Déclaration universelle des droits de l'homme. Il dit qu'il est vital d'intégrer les nouvelles technologies, avec l'égalité et l'équité comme principes directeurs.

La littérature scientifique compte elle-même très peu de travaux prenant en compte les dimensions sociales, sociétales et environnementales dans la mise en œuvre de la digitalisation de l'entreprise. Le paradigme présenté (Dossou, 2019a) ci-après met la soutenabilité au cœur de la transformation digitale de l'entreprise (Figure 1). La performance de l'entreprise peut être améliorée, en prenant en compte les aspects sociaux, sociétaux et environnementaux en mêmes temps que les critères scientifiques, technologiques et organisationnels.

Figure 1 : Transformation digitale de l'entreprise par l'industrie 4.0 et la logistique 4.0



BIBLIOGRAPHIE

Couzineau-Zegwaard, E. (2020). « L'impact de la digitalisation sur l'écosystème d'affaires de la Supply chain : Le cas des Control Towers ». *La Revue des Sciences de Gestion*, 301-302, 85-97. <https://doi.org/10.3917/rsg.300.0086>

Dossou, P. E. (2018). "Impact of Sustainability on the supply chain 4.0 performance". *Procedia Manufacturing*, 17, 452-459.

Dossou, P. E. (2019a). "Development of a new framework for implementing industry 4.0 in companies". *29th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing (FAIM2019)*, June 24-28, 2019, Limerick, Ireland.

Shkalenko, A. V., Frolov, D. P., Fadeeva, E. A. (2020). "Institutionalization of Hybrid Manufacturing as the Basis of New Digital Industrialization of the Russian

Federation: Prospects and Contradictions” in T. Kolmykova; E. V. Kharchenko, *Digital Future Economic Growth, Social Adaptation, and Technological Perspectives*, Springer International Publishing.

Stock, T., Seliger G. (2016). “Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0”. *13th Global Conference on Sustainable Manufacturing – Decoupling Growth from Resource Use*.