



HAL
open science

Transformation digitale: Processus nécessaire pour l'adoption d'une éducation 4.0 au Maroc

Aadil Belhaj, Hasna Attar, Fatimaezzahra Salamate, Jamal Zahi

► **To cite this version:**

Aadil Belhaj, Hasna Attar, Fatimaezzahra Salamate, Jamal Zahi. Transformation digitale: Processus nécessaire pour l'adoption d'une éducation 4.0 au Maroc. revue de gestion et d'économie, 2024, 12 (2), pp.225-243. <10.34874/PRSM.jbe.49821>. <hal-04637576>

HAL Id: hal-04637576

<https://hal.science/hal-04637576v1>

Submitted on 6 Jul 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization



«Digital transformation: Necessary process for the adoption of Education 4.0 in Morocco»

«Transformation digitale: Processus nécessaire pour l'adoption d'une éducation 4.0 au Maroc»

Received : 23 Février 2024
Revisited: 16 Avril 2024
Accepted: 25 Juin 2024
Classification JEL: 033, I25, M15

BELHAJ Aadil
Université Hassan 1^{er}
Settat, Maroc
A.belhaj@uhp.ac.ma

ATTAR Hasna
Université Hassan 1^{er}
Settat, Maroc
[Attar-
hasna2011@hotmail.fr](mailto:Attar-hasna2011@hotmail.fr)

SALAMATE Fatima Ezzahra
Université Hassan 1^{er}
Settat, Maroc
Fatimaezzahra.salamat@gmail.com

ZAHJ Jamal
Université Hassan 1^{er}
Settat, Maroc
Zahi71@hotmail.com

Abstract :

The COVID-19 pandemic has profoundly affected all nations across the world, affecting various aspects of daily and professional life. Restrictive measures put in place to limit travel and public gatherings have radically transformed ways of living and working. In response to these changes, policymakers and education leaders have been forced to take a systematic approach to digital transformation. This need has been particularly accentuated with the surge in teleworking and distance learning, which have become essential elements of daily life.

This article aims to highlight the crucial importance of digital transformation in the education sector in Morocco, and it intends to present the various initiatives and programs that the kingdom of Morocco has implemented to promote this development. To this end, an in-depth analysis of the Moroccan digital landscape has been undertaken in this article. This analysis aimed to obtain a comprehensive understanding of the efforts made to integrate digital technologies into the Moroccan education system.

Three major initiatives were particularly examined as part of this study, each playing a key role in the digital transformation of education in Morocco. First, the development of technological infrastructure has been a priority, with significant investments in Internet connectivity and digital equipment in schools. These efforts aim to ensure that all students, regardless of geographic location, can access online educational resources reliably and efficiently.

Then, training teachers in the use of digital tools was another major focus. Continuing training programs have been put in place to enable teachers to adapt to new teaching

methods and effectively integrate technologies into their daily practices. This upskilling is essential to ensure that distance education and other forms of digital learning are high quality and beneficial for students.

Finally, specific initiatives aimed at developing digital educational content were launched. These programs focus on creating educational resources adapted to the needs of Moroccan students, taking into account cultural and linguistic specificities. The goal is to provide high-quality content that is accessible and relevant for all educational levels.

Thus, the digital transformation of the Moroccan education sector represents a strategic response to the challenges posed by the Covid-19 pandemic. The initiatives and programs put in place by the kingdom show a clear desire to modernize the education system and make it more resilient to future crises. Analysis of the efforts deployed reveals a systematic and integrated approach to leveraging digital technologies to improve access, quality and efficiency of education in Morocco. These transformations are not only a response to current demands, but they also lay the foundations for a more innovative and inclusive education system for future generations.

Keywords: Digital transformation; Morocco; Education 4.0; Education system; Digital.

Résumé :

La pandémie liée au Covid-19 a impacté toutes les nations du monde entier, et sur tous les niveaux. Ce qui a causé des restrictions qui ont visé la limitation des déplacements et de rassemblements publics. Dans cette perspective, les décideurs politiques, tout comme les dirigeants de l'éducation se sont sentis pousser à adopter une approche systématique de la transformation digitale, surtout après l'explosion du télétravail et de l'apprentissage à distance.

Dans ce sens, cet article a pour objectif de mettre en avant l'importance d'une transformation digitale dans le secteur éducatif marocain et d'exposer les différentes initiatives et programmes lancés par le royaume pour promouvoir cette transformation dans le secteur éducatif.

Pour cela, nous avons entrepris une analyse approfondie du paysage numérique au Maroc. L'objectif était d'acquérir une compréhension complète du sujet en examinant attentivement trois grandes initiatives qui concernent spécifiquement la transformation digitale dans le contexte éducatif marocain.

Mots Clés : Transformation digitale ; Maroc ; Education 4.0 ; Système éducatif ; Numérique.

Introduction

En 2019, la propagation de la pandémie de Covid-19 a eu un impact significatif sur les organisations, accélérant ainsi le processus de transformation digitale (Subramaniam et al., 2021). En effet, l'émergence de cette crise sanitaire a renforcé la nécessité et la conscience de l'importance d'une transition vers les solutions de l'industrie 4.0, aussi bien dans le secteur privé que dans les organisations du secteur public (Uzule et Verina, 2023).

Par ailleurs, cette période liée à la propagation de Covid-19 a entraîné une perturbation majeure de 1,27 Milliards d'enfants dans plus de 190 pays au monde, soit 95% des apprenants du primaire et du secondaire ont été affecté par cette perturbation (Giannini, 2020). Cela a accru les inégalités en termes d'accès aux solutions d'apprentissage en ligne et à distance dans le domaine de l'éducation, amplifiant ainsi les disparités d'équité au sein des systèmes éducatifs (Global Education Monitoring Report, 2020). C'est pour cela la mise en œuvre d'une transformation digitale bien réussie dans le secteur éducatif peut réduire ces inégalités par l'élargissement de l'accès à Internet et aux technologies numériques dans les régions défavorisées, et aussi par la disponibilité des plateformes d'apprentissage en ligne.

L'éducation 4.0 a permis aux individus de s'adapter au rythme rapide de l'ère de l'innovation. Ce mode d'apprentissage encourage les apprenants à s'ajuster aux évolutions contemporaines de la société en développant leurs compétences dans l'utilisation des nouvelles technologies. Aujourd'hui, il est essentiel de poursuivre l'apprentissage tout au long de la vie et de s'améliorer en conséquence. C'est pourquoi l'éducation 4.0 dépasse largement le cadre de l'éducation formelle traditionnelle (Mukul et Büyüközkan, 2023). De plus, les secteurs de l'éducation ont été contraints de revoir et de repenser bon nombre de leur structures organisationnelles et se sont obligés de remplacer l'apprentissage en classe, et l'enseignement face à face par un outil défensif qui est l'assurance des cours à distance (Li et Lalani, 2020).

Après cette crise, le Maroc a créé un environnement favorable au développement du secteur du numérique dans le royaume en mettant en place un écosystème propice à la transformation numérique. Cette évolution découle de l'émergence et de la croissance rapide de nouvelles initiatives, notamment des initiatives numériques nationales telles que la mise en place d'un ministère dédié à la transition numérique et à la réforme de l'administration, ainsi que la création de diverses instances spécialisées dans ce domaine.

Les responsables du secteur éducatif au Maroc, conscients de l'importance des technologies de l'information (TI), du numérique et de la transformation digitale dans le secteur, ont lancé des projets et programmes pour supporter cette transition. Dans ce sens, cet article a pour objectif de mettre en avant l'importance d'une transformation

digitale dans le secteur éducatif et d'exposer les différents programmes lancés par le Maroc pour promouvoir cette transformation dans le secteur éducatif.

Pour cela, ce papier est structuré en quatre parties : la première partie sera réservée à la présentation de ce que la transformation digitale dans l'éducation. La deuxième partie présentera les objectifs et les défis à surmonter pour réussir une transformation digitale. La méthodologie sera présentée dans la troisième partie, alors que la quatrième partie sera destinée aux différentes initiatives et programmes qui visent une transformation digitale réussie dans le secteur éducatif marocain.

I. La transformation digitale dans l'éducation marocaine

1. Définition de la transformation digitale dans l'éducation

Actuellement, le concept de transformation digitale souffre d'un manque de définition claire et universelle (Haffke et al., 2016). En effet, il n'existe pas de consensus sur une définition commune de ce que la transformation digitale représente dans la littérature.

Dans les écrits académiques et scientifiques, plusieurs termes sont employés pour décrire le processus de transformation associé à l'utilisation croissante des technologies numériques dans différents domaines. On retrouve des fois dans ces écrits, la digitalisation, la transformation numérique ou encore la transition numérique (Bellalij, 2021). La transformation digitale va au-delà de la simple numérisation des processus ou services existants, impliquant plutôt un changement plus profond dans les processus et la culture organisationnelle (Riedl et al., 2017). Ce processus ne se limite pas à la conversion de données analogiques en format numérique, mais vise à repenser fondamentalement les méthodes de travail et les mentalités dans l'ère numérique.

En outre, la distinction entre la digitalisation et la numérisation réside dans leur portée. En effet, tandis que la numérisation se concentre principalement sur les aspects techniques, la digitalisation englobe un spectre plus large en incluant des dimensions organisationnelles et culturelles (El Haddad et al., 2023). Aussi, la digitalisation entraîne souvent une transformation profonde de la culture et des processus organisationnels.

D'après Bianchi et al. (2023), la transformation digitale peut être considérée comme un moteur d'amélioration des processus et des techniques telles que le Cloud computing, l'intelligence artificielle et le Big Data. Elle est aussi utilisée pour atteindre de nouveaux objectifs qui sont basés sur l'innovation et la créativité.

La transformation digitale pour Vial (2021) implique des perturbations provoquées par les technologies numériques qui incitent les entreprises à modifier leurs processus de

création de valeurs. En effet, elle renvoie aux évolutions vécues par les institutions et la société en général à la suite de l'utilisation des nouvelles technologies digitales.

L'objectif de définir la transformation digitale pour le domaine éducatif est de poser les fondations d'une vision partagée (Dorner et Edelman, 2015), et de mettre en lumière le fait que cette transformation ne se résume pas seulement à l'introduction de nouvelles technologies.

Dans ce sens, la transformation digitale dans le contexte de l'éducation implique une révision fondamentale de la façon dont les individus, les données et les processus sont intégrés pour créer des environnements plus efficaces pour les apprenants, les enseignants, les parents et les administrateurs, dans un monde où le numérique est omniprésent. Cela implique également de se préparer aux innovations et aux défis à venir (McCarthy et al., 2023). Cette transformation pourrait nécessiter une refonte des environnements d'apprentissage, tant formels qu'informels, ainsi qu'une réinvention du contenu et de la manière dont l'éducation est dispensée (OCDE, 2019).

Aussi, la transformation digitale peut être définie comme un alignement des modèles éducatifs utilisant la technologie numérique pour impliquer efficacement les apprenants, les enseignants, les parents et les dirigeants à chaque étape du parcours d'étude des apprenants, grâce aux nouveaux systèmes d'information destinés aux apprenants, et grâce à des expériences personnalisées et à l'analyse de données (McCarthy et al., 2023).

Le tableau ci-après montre les éléments clés de l'importance d'une transformation digitale dans le secteur éducatif.

Tableau1 : Importance de la transformation digitale dans l'éducation

Auteur	Éléments clés
Seres et al. (2018)	La transformation digitale aide dans : <ul style="list-style-type: none"> • La collecte de données • La gestion de données • Le reporting de données
Castro (2019)	La transformation digitale dans l'éducation permet : <ul style="list-style-type: none"> • La diversification de données (datafication) • Interactions homme à homme permises par la technologie • Interactions homme-machine permises par la technologie • Evolutivité • Expérience d'enseignement-apprentissage

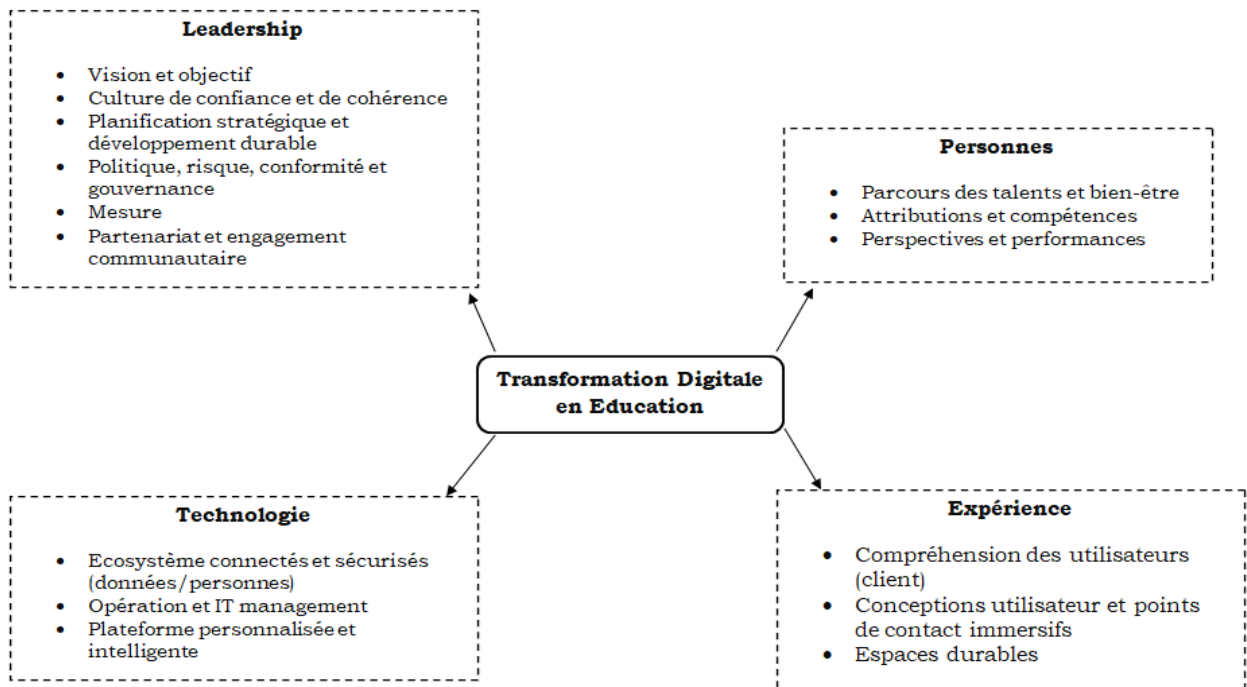
Rao (2021)	La transformation digitale contribue au développement de: <ul style="list-style-type: none"> • Environnements d'apprentissage collaboratifs et interactifs • La promotion d'apprentissage personnalisé
------------	--

Source : Bui et Nguyen (2023)

2. Domaines spécifiques de l'éducation touchés par la transformation digitale

L'analyse réalisée par McCarthy et al. (2023) a permis de déterminer les domaines essentiels à prendre en compte par les établissements et les systèmes éducatifs qui ont pris la décision de mettre en œuvre une transformation digitale.

Figure 1 : Domaines de la transformation digitale en éducation



Source : McCarthy et al. (2023)

Leadership : Tous les cadres de transformation digitale des organisations technologiques actives dans le domaine de l'éducation ont révélé une forte présence de thèmes liés au leadership, avec une fréquence particulièrement élevée dans les systèmes éducatifs. Cela souligne l'importance accordée à ces aspects du leadership.

Personnel : Les organisations opérant dans le secteur de l'éducation et proposant des solutions logicielles ont mis en lumière une lacune notable dans la gestion des ressources humaines, notamment dans le recrutement, le développement et la

réention des talents, ainsi que dans le bien-être des employés. Ceci suggère que ce domaine requiert une attention accrue.

Technologie : Dans l'ensemble, la technologie est le domaine le plus mentionné parmi les organisations qui influencent les politiques éducatives, démontrant ainsi la reconnaissance de l'importance de la technologie dans le contexte de l'éducation.

L'expérience : l'expérience englobe les informations et les services nécessaires aux utilisateurs (clients) ainsi que la manière dont ils sont dispensés, comme une application personnalisée sur un appareil mobile, par exemple. La dimension client de l'expérience n'a pas été mentionnée par les systèmes éducatifs, peut-être en raison de l'absence de cette terminologie couramment utilisée dans le secteur de l'éducation.

Kane (2019) a approuvé que les transformations digitales les plus réussies débutent par un changement de l'état d'esprit des employés, de la direction et de l'établissement. Ce changement engendre une évolution culturelle qui favorise l'agilité, la prise de risque, l'expérimentation et la collaboration au sein de l'organisation.

Cependant, bon nombre des systèmes éducatifs n'ont pas réussi à intégrer les technologies numériques de base, notamment en raison de difficultés telles que l'accès aux équipements IT, la disponibilité d'enseignants qualifiés et la connectivité à Internet. En outre, l'adoption de nouveaux services, technologies et compétences éducatives jouent un rôle essentiel dans l'amélioration des performances des apprentissages, la promotion de l'équité et l'accroissement de l'efficacité (Cavanaugh et al., 2018 ; Schleicher, 2019).

II. Objectifs et défis de la transformation digitale

1. Objectifs de la transformation digitale dans le secteur éducatif

Les technologies de la quatrième révolution industrielle et de l'industrie 4.0 représenteront une opportunité majeure de création de richesse dans l'histoire de notre planète dans des contextes différents (Roodt et Koen, 2020). La transformation digitale a réussi à captiver l'attention du monde entier. En effet, faire recours à la transformation digitale dans l'apprentissage facilite la transition d'un système éducatif en présentiel à un système basé sur l'apprentissage à distance (Latifah et al., 2022). Son potentiel de croissance exerce aussi un impact significatif sur les produits, les processus et les modèles économiques (Rof et al., 2020).

Selon Giannini (2020), la période liée à la propagation du Covid-19 a entraîné une perturbation majeure de 1,27 Milliards d'enfants dans plus de 190 pays au monde, soit 95% des apprenants du primaire et du secondaire ont été affecté par cette perturbation. Cela a accru les inégalités en termes d'accès aux solutions d'apprentissage en ligne et à

distance dans le domaine de l'éducation, amplifiant ainsi les disparités d'équité au sein des systèmes éducatifs (Global Education Monitoring Report, 2020). C'est pour cela la mise en œuvre d'une transformation digitale bien réussie dans le secteur éducatif peut réduire ces inégalités par l'élargissement de l'accès à Internet et aux technologies numériques dans les régions défavorisées, et aussi par la disponibilité des plateformes d'apprentissage en ligne.

En revanche, l'éducation 4.0 a permis aux individus de s'adapter au rythme rapide de l'ère de l'innovation. Ce mode d'apprentissage encourage les apprenants à s'ajuster aux évolutions contemporaines de la société en développant leurs compétences dans l'utilisation des nouvelles technologies. Aujourd'hui, il est essentiel de poursuivre l'apprentissage tout au long de la vie et de s'améliorer en conséquence. C'est pourquoi l'éducation 4.0 dépasse largement le cadre de l'éducation formelle traditionnelle (Mukul et Büyüközkan, 2023).

Dans le même ordre d'idées, et contrairement aux méthodes d'enseignement traditionnelles axées sur la mémorisation, l'éducation 4.0 représente un nouveau système éducatif centré sur l'expérience, exploitant la technologie et adapté aux exigences actuelles, notamment en matière de besoins éducatifs personnalisés (Mukul et Büyüközkan, 2023).

Par ailleurs, les avancées technologiques génèrent une profusion de nouveaux outils numériques dans le domaine des technologies de l'information et de la communication, transformant notre interaction avec notre environnement. Que ce soit dans nos interactions quotidiennes personnelles ou professionnelles, ces innovations nous proposent une multitude de fonctionnalités innovantes visant à enrichir notre expérience utilisateur.

Egalement, les systèmes éducatifs doivent évoluer afin d'offrir aux apprenants les compétences requises pour bâtir une société plus équitable et productive. Les établissements d'éducation doivent favoriser l'acquisition de compétences techniques telles que la conception technologique et la gestion des ressources, ainsi que de compétences générales telles que la communication, l'empathie et la conscience sociale. Ces compétences permettent aux apprenants de contribuer à la création de sociétés inclusives et équitables (WEF, 2020).

2. Défis à surmonter pour une transformation réussie

Une étude menée par McKinsey et Company (2018) ont montré que moins de 30 % des organisations réussissent à mettre en place une transformation digitale comme elles l'envisageaient. Ceci nous montre le grand effort à déployer par ces organisations

pour surmonter la complexité d'une telle application, surtout que la transformation digitale présente à la fois des défis et des opportunités pour le domaine de l'éducation.

L'éducation est une communauté complexe de parties prenantes (enseignants, apprenants, chefs d'établissements, et parents) qui ne suivent pas souvent le même parcours ou n'ont pas toujours les mêmes besoins. C'est la raison pour laquelle les responsables éducatifs doivent expliquer clairement pourquoi l'introduction de l'innovation numérique est importante et pourquoi le besoin d'une transformation digitale est crucial. Il s'agit d'une étape déterminante dans la sélection des technologies et des solutions adaptées aux établissements d'éducation (McCarthy et al., 2023).

Pour Latifah et al. (2022), trois acteurs principaux influencent cette transformation : les apprenants, les enseignants et les établissements d'enseignement. Il est donc important de comprendre que la transformation digitale dans l'éducation ne se limite pas à l'utilisation de l'appareil numérique dans l'enseignement, mais englobe également un changement fondamental dans le système d'apprentissage. De leur part, Díaz-Garcia et al. (2023) affirment que les cinq principales de facteurs qui facilitent le processus de transformation digitale dans les établissements d'enseignement sont : l'amélioration du processus d'enseignement, la communication interne, le changement de culture, la gestion basée sur les données et le leadership.

Aussi, pour susciter l'intérêt et simplifier la complexité des intervenants dans les systèmes éducatifs, il est essentiel que l'apprenant soit la principale partie prenante. L'identification de leurs besoins, ainsi que leur impact sur le processus d'apprentissage, est au cœur de la définition de la transformation numérique dans l'éducation (Sivri et Sahin, 2021; Montoya, 2018).

Par ailleurs, l'établissement d'éducation doit évoluer afin de fournir aux apprenants les compétences essentielles pour contribuer à la création d'une société plus inclusive, plus cohésive et plus productive. Il est crucial aussi que les enseignants et les apprenants acquièrent des compétences numériques pour favoriser un apprentissage centré sur les problèmes/projets, tout en préservant l'aspect humain de l'éducation (OCDE, 2018).

Il est important de signaler que la manière dont les systèmes éducatifs transforment leur conception de l'éducation en stratégies concrètes est influencée par divers facteurs, tels que leur contexte économique, social et politique, ainsi que leur niveau de maturité numérique. La propagation du Covid-19 reste une bonne illustration. Car les secteurs de l'éducation ont été contraints de revoir et de repenser bon nombre de leur structures organisationnelles et se sont obligés de remplacer l'apprentissage en classe, et l'enseignement face à face par un outil défensif et qui est l'assurance des cours à distance (Li et Lalani, 2020).

Un autre grand défi est lié aux infrastructures technologiques. En effet, la transformation digitale du système éducatif est également conditionnée par le niveau d'infrastructures IT dans chaque établissement (Dneprovskaya et al., 2018). En outre, selon Yakovenko et al. (2019), seuls les établissements équipés de technologies numériques modernes peuvent rester compétitives à l'ère de la numérisation. En effet, le déploiement croissant des infrastructures IT dans les établissements d'enseignements est bénéfique pour les systèmes de communication, les valeurs culturelles et la résolution des problèmes liés à l'enseignement scientifique et technologique (Gafurov et al., 2020). Par ailleurs, une augmentation de l'infrastructure numérique contribue à l'amélioration de la motivation des étudiants à apprendre (Kumar et al., 2020).

Bien que les infrastructures IT soit présente dans de nombreuses institutions d'enseignement, l'éducation, comme secteur, n'a pas été à l'avant-garde de la digitalisation (OCDE, 2019). Dans ce sens, de nombreux systèmes éducatifs pourraient manquer de capacité pour définir ou mettre en œuvre la transformation digitale. De ce fait, le recours à des consultants, et à des pratiques d'IT outsourcing est devenu plus que jamais nécessaire pour apporter une expertise et la stratégie requises afin de diriger et de piloter cette transformation (Belhaj et El Byere, 2023).

Il est également essentiel que les apprenants et les enseignants adoptent une nouvelle perspective à l'égard de l'utilisation de la technologie numérique, en étant ouverts et positifs à son intégration dans l'apprentissage. Bien que les apprenants soient enclins de favoriser un style d'apprentissage plus informel, où les médias sociaux jouent un rôle intermédiaire (Revathi et John, 2019). Donc, les établissements d'éducation doivent toujours établir des normes spécifiques pour l'apprentissage en ligne afin de soutenir le développement global des apprenants (Zotova et al., 2020).

Malgré que les parents peuvent avoir diverses craintes concernant l'utilisation des technologies par leurs enfants, Lubkov et al. (2020) considèrent que les apprenants peuvent être protégés des impacts négatifs de la technologie en parvenant à un juste équilibre entre technologie et approche humaine.

III. Cadre méthodologique

Rappelons que l'objectif de cet article est de mettre en lumière l'importance de la transformation digitale dans le secteur éducatif marocain. Dans ce sens, nous jugeons qu'il est important d'adopter une recherche documentaire afin de comprendre en profondeur le sujet dans son contexte.

Étant donné que les études sur la transformation digitale dans le secteur éducatif marocain sont dans leur premier stade, nous estimons que la réalisation d'une étude

documentaire pour appréhender le sujet est une étape primordiale et cruciale dans le processus de construction de connaissances valides. En effet, il est nécessaire de passer par cette étape avant de se lancer dans une étude empirique future.

La collecte de données s'est basée spécifiquement sur le recueil de données informatives grâce à l'analyse des rapports officiels, des notes du ministère de l'éducation nationale, des documents du conseil supérieur de l'éducation et de la recherche scientifique, et des articles scientifiques traitant le sujet de la transformation digitale au Maroc.

IV. Initiatives et exemples de réussite

L'éducation comme les autres domaines a connu une grande perturbation causée par la propagation du coronavirus, ce qui a poussé le ministère de l'éducation nationale au Maroc à adopter des cours diffusés sur les canaux télévisés et d'utiliser des plateformes en ligne pour assurer la continuité des apprentissages.

1. Le projet de « l'établissement d'enseignement pionnier » et l'intégration de la transformation digitale

Le projet des établissements d'enseignement pionniers entre dans le cadre de déploiement de la feuille de route 2022-2026 lancé par le ministère de l'éducation nationale marocain, et qui découle également de la vision stratégique 2015-2030.

Le concept des "établissements d'enseignement pionniers" propose une révision complète de la performance des établissements scolaires en mettant l'accent sur l'engagement volontaire des enseignants et la disponibilité de ressources pédagogiques, numériques et matérielles pour favoriser la réussite des apprenants. Il comprend également un programme de formation certifiante et un accompagnement personnalisé visant à aider les enseignants à adopter des méthodes pédagogiques efficaces, appuyées par des recherches scientifiques. Les progrès des apprenants sont évalués régulièrement à l'aide de méthodes objectives afin de suivre leur développement dans les apprentissages.

Ce projet qui va s'étaler de la maternelle au lycée, doit opérer dans un espace digitalisé. On parlera désormais de l'établissement numérique. En effet, tout établissement disposera d'un ensemble d'installation numérique telle que : des tableaux interactifs, des logiciels éducatifs, des réseaux Wi-Fi de haut débit, et des ordinateurs portables pour les enseignants et probablement pour les apprenants aussi.

2. Digital Lab : une initiative gouvernementale inédite

L'instauration du "Digital Lab" par le ministère de l'éducation nationale favorisera l'élaboration de solutions numériques visant à mettre en place la réforme éducative.

La mise en place de ce laboratoire s'inscrit dans le cadre des initiatives de la stratégie nationale de la transformation digitale, surtout la stratégie « Maroc digital 2030 », dirigée par le ministère de la transition numérique et de la réforme de l'administration, visant à accélérer la transition numérique du système éducatif au royaume.

Ce Digital Lab, également connu sous le nom de laboratoire numérique, représente un environnement spécialement conçu pour l'exploration, l'expérimentation et le développement de projets centrés sur les technologies numériques. Cet espace collaboratif permet aux individus de collaborer afin de concevoir, tester et améliorer des produits, des solutions et des services innovants dans le domaine numérique.

3. La gouvernance des TI : une charnière de la transformation digitale

La mise en place d'une bonne gouvernance des TI, comme l'ont démontré plusieurs chercheurs, nécessite de faire un choix entre un ensemble de mécanismes (structures, processus et mécanismes relationnels). Les structures expliquent comment la fonction informatique est organisée au sein de l'organisation. Les processus, visent à garantir la cohérence des comportements quotidiens avec la stratégie TI. Tant que les mécanismes relationnels revêtent une importance indiscutable dans l'implémentation d'une gouvernance efficace.

Le ministère de l'éducation nationale professionnelle était le premier département ministériel au Maroc qui a adopté une série de mesures d'ordre légal et structurel qui ont abouti à la publication d'une charte de gouvernance des TI en 2016 visant à supporter le chantier national de la régionalisation avancée. Par ailleurs, cette mise en œuvre a coïncidé avec l'application du nouveau découpage administratif, qui a donné naissance à 12 régions territoriales. Cela a permis aux académies régionales d'enseignement et de formation (AREF) de partir d'une feuille blanche et de créer toutes les structures supportant la gouvernance des TI.

Belhaj et Zahi (2022) ont repéré onze mécanismes importants pour mettre en place un cadre de gouvernance efficace dans les académies régionales d'enseignement et de formation. Il s'agit de :

- Formation transversale entre Métiers/TI.
- Structure de l'organisation informatique.
- Participation active entre les principales parties prenantes.
- Collaboration entre les parties prenantes.
- Planification stratégique des SI.
- Rôles et responsabilités.
- Alignement entre stratégie Business et stratégie TI.
- Compréhension partagée des objectifs métiers et objectifs TI.
- Co-localisation Business/TI.
- Résolution active des conflits (Non-évitement).
- Tableau de bord TI.

La gouvernance des technologies de l'information (TI) et la transformation digitale sont intimement liés, dans la mesure où la gouvernance offre un cadre solide permettant de piloter, d'implémenter et de surveiller de manière efficace la transformation digitale. Dans ce sens, la gouvernance des TI permet d'assurer cinq dimensions essentiels (ITGI, 2007) : assurer l'alignement stratégique entre TI et métier, fournir la valeur TI, gérer les risques TI, gérer les ressources TI et mesurer la performance TI.

Nous rappelons que le Maroc détient des atouts considérables en matière du numérique. Par ailleurs, en tirant parti de ces atouts, le pays peut stimuler efficacement les programmes et les initiatives éducatives de transformation digitale afin de soutenir la croissance économique et améliorer les services publics.

Nous résumons dans le tableau suivant les principaux atouts du Maroc en matière de transformation digitale.

Tableau 2 : Atouts du Maroc en matière de transformation digitale

Atout	Indicateur
Infrastructures disponibles	-Téléphonie mobile : 49,2 millions abonnés en 2020 -35,6 millions abonnés à internet (2022)
Stratégies prometteuses	-Plusieurs programmes de développement digital : Maroc digital 2020, Maroc digital 2030. -Plusieurs instances au service de l'administration digitale : ADD, CNDP... -Plateformes pour assurer des services en ligne :

	<p>La ministre de transition numérique a annoncé qu'il existe (jusqu'à janvier 2024) plus de 600 services publics accessibles en ligne, parmi lesquels 300 sont destinés aux citoyens, plus de 200 aux entreprises, et 100 aux administrations publiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ En éducation : Massar, TilmidTICE, Datacenter, etc.
Intelligence Artificielle	Adoption de plusieurs stratégies permet au Maroc de se lancer dans sa course d'IA (HCP, 2023)
Cyber-sécurité et protection de données personnelles	<p>-Cadre législatif puissant (Jaldi, 2022)</p> <p>-La loi 05-20 relative à la cyber-sécurité qui contient des règles de sécurité applicables aux SI des collectivités locales et des administrations publiques de l'Etat.</p>

Source : Auteurs

CONCLUSION

Le Maroc, tout comme les autres nations, a subi les conséquences de la propagation de la pandémie de Covid-19. Cette période a ravivé l'intérêt pour la transformation digitale, notamment en raison des besoins technologiques accrus des citoyens, des évolutions dans les comportements des consommateurs, et de la recherche constante d'innovation de la part des organisations.

Cet article examine les répercussions de la transformation digitale sur le système éducatif marocain, en mettant en évidence à la fois les objectifs et les défis liés à l'émergence de l'éducation 4.0. Nous observons que le Maroc s'implique activement dans cette transition vers une éducation plus avancée sur le plan technologique, en lançant diverses initiatives pour intégrer les outils numériques au sein des établissements d'éducation et moderniser les méthodes d'enseignement.

Néanmoins, malgré les avancées accomplies, certaines barrières persistent, notamment en ce qui concerne la formation des enseignants, la fourniture des infrastructures numériques et l'accès équitable aux plateformes et aux ressources numériques. Par ailleurs, afin de concrétiser pleinement la transformation digitale de l'éducation au Maroc, il est impératif de surmonter ces défis et de veiller à ce que tous les apprenants puissent bénéficier des avantages offerts par les nouvelles technologies.

En outre, les établissements éducatifs d'aujourd'hui ne peuvent pas ignorer la nécessité d'une transformation digitale. En effet, s'engager dans cette évolution numérique n'est pas une option, mais une nécessité pour rester en phase avec les progrès technologiques rapides et garantir l'intégration numérique dans les apprentissages,

tout en devenant plus agiles pour s'adapter facilement aux changements induits par l'environnement.

C'est pour cela que le ministère de l'éducation marocain avait créé un contexte et un environnement propice à l'épanouissement du numérique dans le secteur éducatif en établissant un écosystème favorable à la mise en œuvre d'une transformation digitale. Cette dynamique s'explique par l'émergence rapide de nouvelles initiatives, notamment des projets nationaux axés sur le numérique, tel que la création d'un laboratoire numérique et la mise en place d'une gouvernance des TI.

BIBLIOGRAPHIE

- Belhaj, A., & El Byere, A. (2023). Exploration des défis d'IT outsourcing au Maroc: Vers la conception d'un contrat résilient. *IJAFAME*, 4(5-2), 906-921.
- Belhaj, A., & Zahi, J. (2022). La gouvernance des technologies de l'information: Etude exploratoire dans le secteur public marocain. *Alternatives Managériales et Economiques*.
- Bellalij, M. (2021). Introduction à la notion de la transformation digitale. *Revue Internationale du Chercheur*, 2(2).
- Bianchi, I., Shurenov, N., Tovma, N., Maslova, I., & Shansharkhanov, A. (2023). IT Governance Mechanisms to Foster Digital Transformation in Higher Education Institutions. In *Digital Technologies and Transformation in Business, Industry and Organizations: Volume 2* (pp. 79-99). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Bui, T. T., & Nguyen, T. S. (2023). The Survey of Digital Transformation in Education: A Systematic Review. *International Journal of TESOL & Education*, 3(4), 32-51.
- Cavanaugh, C., Maor, & McCarthy. (2018). Mobile learning. In R. Ferdig, & K. Kennedy (Eds.), *Handbook of research on K-12 online and blended learning*. Entertainment Technology Center Press, Carnegie Mellon University.
- Castro, R. (2019). Blended learning in higher education: Trends and capabilities. *Education and Information Technologies*, 24(4), 2523-2546.
- Díaz-García, V., Montero-Navarro, A., Rodríguez-Sánchez, J. L., & Gallego-Losada, R. (2023). Managing Digital Transformation: A Case Study in a Higher Education Institution. *Electronics*, 12(11), 2522.
- Dneprovskaya, N. V., Bayaskalanova, T. A., Ruposov, V. L., & Shevtsova, I. V. (2018). Study of digitization of russian higher education as basis for smart education. In *2018 IEEE International Conference "Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies" (IT&QM&IS)* (pp. 607-611). IEEE.
- Dorner, K., & Edelman, D. (2015). *What 'digital' really means*. McKinsey. https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/High%20Tech/Our%20Insights/What%20digital%20really%20means/What_digital_really_means.ashx.
- El Haddad H., Chafik K. & Mghizou H. (2023). *Tendances technologiques de la Transformation Digitale des Administrations Fiscales à l'Echelle Internationale : Revue de Littérature et Etat des Lieux cas du Maroc*. *European Scientific Journal, ESJ*, 19 (19), 68.
- Gafurov, I. R., Safiullin, M. R., Akhmetshin, E. M., Gapsalamov, A. R., & Vasilev, V. L. (2020). Change of the Higher Education Paradigm in the Context of Digital Transformation:

From Resource Management to Access Control. *International Journal of Higher Education*, 9(3), 71-85.

Giannini, S. (2020). *School, health and nutrition: Why covid-19 demands a rethink of education to address gender inequalities*. US Fed News Service, Including US State News.

Global Education Monitoring Report. (2020). Re-Building resilient education systems: Three lessons on the privatisation of education and one solution emerging from the COVID-19 pandemic.

Haffke, I., Kalgovas, B., & Benlian, A. (2016). The Role of the CIO and the CDO in an Organization's Digital Transformation. In *ICIS 2016 Proceedings* (pp. 1-20).

Haut commissariat au plan (2023). Intelligence artificielle : rapport de veille. (pp. 1-54)

ITGI. (2007). Control Objectives for IT and Related Technology, Version 4.1 (Cobit): IT Governance Institute.

Jaldi, A. S., (2022). L'intelligence artificielle au Maroc : entre encadrement réglementaire et stratégie économique. Policy center for the new south. (pp. 1-17).

Kane, G. (2019). The technology fallacy: People are the real key to digital transformation. *Research-Technology Management*, 62(6), 44-49.

Kumar, A. P., Al Ansari, A. M., Shehata, M. H. K., Tayem, Y. I. Y., Arekat, M. R. K., Kamal, A. A. M., & Tabbara, K. S. (2020). Evaluation of curricular adaptations using digital transformation in a medical school in Arabian gulf during the COVID-19 pandemic. *Journal of Microscopy and Ultrastructure*, 8(4), 186.

Latifah, R., Budiyanto, C. W., & Saputro, H. (2022). Digital transformation readiness in education: A review. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(8), 809-815.

Li, C., & Lalani, F. (2020). The COVID-19 pandemic has changed education forever. World Economic Forum. This is how <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/coronavirus-education-global-covid19-online-digital-learning/>.

Lubkov, A. V., Gordienko, O. V., & Sokolova, A. A. (2020). A humanitarian approach to the digitization of education. *Education and Self Development*, 15(3), 89-96.

McCarthy, A. M., Maor, D., McConney, A., & Cavanaugh, C. (2023). Digital transformation in education: Critical components for leaders of system change. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 100479.

McKinsey, & Company. (2018). Unlocking success in digital transformations. <https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Business%20Functions/Organization/Our%20Insights/Unlocking%20success%20in%20digital%20transformations/Unlocking-success-in-digital-transformations.ashx>.

Montoya, S. (2018). Handbook on measuring equity in education. UNESCO. <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/handbook-measuring-equity-education-2018-en.pdf>.

Mukul, E., & Büyüközkan, G. (2023). Digital transformation in education: A systematic review of education 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*, 194, 122664.

OCDE. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2018). *Teaching for the future: Effective classroom practices to transform education*. OECD, Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264293243-en>

OCDE. (2019). Future of education and skills 2030. <http://www.oecd.org/education/2030-project/>.

Rao, G. M. (2021). Digital Transformation in Education. *International E-Research Journal*, 269, 103-108.

Revathi, S., & John, S. (2019). Learning preferences transformation in tertiary education. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(2S), 215-220.

Riedl, R., Benlian, A., Hess, T., Stelzer, D., & Sikora, H. (2017). On the relationship between information management and digitalization. *Business & Information Systems Engineering*, 59, 475-482.

Rof, A., Bikfalvi, A., & Marquès, P. (2020). Digital transformation for business model innovation in higher education: Overcoming the tensions. *Sustainability*, 12(12), 4980.

Roodt, J. H., & Koen, H. (2020). A review of hurdles to adopting industry 4.0 in developing countries. In *INCOSE International Symposium* (Vol. 30, No. 1, pp. 1079-1092).

Schleicher, A. (2019). PISA 2018: Insights and interpretations. Paris: OECD Publishing. OECD <https://www.oecd.org/pisa/>.

Seres, L., Pavlicevic, V. and Tumbas, P. (2018), March. Digital transformation of higher education: Competing on analytics. In *Proceedings of INTED2018 Conference 5th-7th March*, 9491-9497.

Sivri, H., & Sahin, S. (2021). Adopting learner-centered education and perceptions of school effectiveness. *Osmangazi Journal of Educational Research*, 8(1), 48–76. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ojer/issue/62900/925637>.

Subramaniam, R., Singh, S. P., Padmanabhan, P., Gulyas, B., Palakkeel, P., Sreedharan, R. (2021). Positive and Negative Impacts of COVID-19 in Digital Transformation. *Sustainability*, 13(16), 9470.

Uzule, K., & Verina, N. (2023). Digital Barriers in Digital Transition and Digital Transformation: Literature Review. *Economics and Culture*, 20(1), 125-143.

Vial, G. (2021). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Managing digital transformation*, 13-66.

WEF. World Economic Forum. (2020). *Schools of the Future. Defining New Models of Education for the Fourth Industrial Revolution*. In Platform for Shaping the Future of the New Economy and Society. Cologny/Geneva, Switzerland.

Yakovenko, I., Kulumbetova, L., Subbotina, I., Zhanibekova, G., & Bizhanova, K. (2019). The blockchain technology as a catalyst for digital transformation of education. *Technology*, 10(01), 886-897.

Zotova, A. S., Mantulenko, V. V., Timoshchuk, N. A., & Stašová, L. (2020). Information and education means of social educational networks. In *Digital transformation of the economy: challenges, trends and new opportunities* (pp. 494-501). Springer International Publishing.