

# La collaboration numérique et la formation à distance au service d'une mobilité intelligente au Maroc

**Mohammed Mouhcine MAAROUFI<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Laboratoire Génie des Procédés et Environnement, Faculté des Sciences et Techniques, Hassan II University of Casablanca, B.P. 146, Mohammedia, Morocco

## Résumé

---

Le présent article essaye de mettre en lumière la nécessité de repenser, plus intelligemment au Maroc, la façon de gérer la mobilité, pilier majeur de la compétitivité économique et du bien-être social, en initiant d'abord une large réflexion sur les besoins même des déplacements, le recours autant que possible au télétravail, à la collaboration numérique et à la formation à distance puis l'utilisation massive des Systèmes Intelligents des Transports afin d'assurer une exploitation optimale de l'existant avant de se lancer dans des projets lourds et irréversibles d'aménagement des infrastructures.

L'analyse que nous avons menée a permis de constater qu'avec les diagnostics exhaustifs réalisés et les stratégies claires et cohérentes qui ont été adoptées au Maroc, il ne manque qu'un infime lien pour mettre le digital et les nouvelles technologies au profit d'un développement humain et durable. En effet, il suffit d'une mobilisation nationale et unifiée pour passer du stade d'émergence numérique, à la transition puis à la phase transformationnelle. Un écosystème du digital est en train d'éclorre, il apporte des solutions innovantes grâce à l'intelligence artificielle, à la réalité virtuelle et la réalité augmentée, qui ont besoin d'être déployées pour mesurer leurs portées et les faire évoluer afin de répondre à des besoins de collaboration et d'apprentissage de plus en plus diversifiés et contraignantes.

**Mots clés** : mobilité intelligente, télétravail, collaboration numérique, formation à distance, réalité virtuelle

## Introduction

---

Les technologies digitales, à travers le monde, apportent des changements structurels des industries, des économies et des relations sociales. L'agilité qu'elles offrent permet l'optimisation des coûts et la résolution de problèmes les plus complexes.

Le Maroc ne cesse, depuis l'approbation de la nouvelle constitution en 2011, de prendre les mesures pour réussir une transformation numérique au service de l'administration, de l'économie et des citoyens.

Le Discours Royal, à l'ouverture de la législature le 13/10/2016, a tracé les orientations stratégiques invitant l'exécutif à utiliser les nouvelles technologies pour une mise à niveau de l'administration en faveur du citoyen au Maroc. Sa Majesté le Roi a précisé le 13 octobre 2017 que les marocains devront bénéficier d'un enseignement de qualité qui leur permet d'accéder aisément au marché du travail.

Le nouveau modèle de développement voulu par le Roi sera une aubaine pour avoir une vision partagée, intégrée et globale des dix ou quinze prochaines années et constituera un cadre de référence où l'humain est au centre du développement.

Il est évident donc que pour faire du Maroc un pays solidaire et prospère, il faudra éviter la fracture numérique urbain/rural en optant pour des villes intelligentes mais aussi pour un monde rural attractif et connecté.

Après la description de la problématique, nous passerons en revue dans un premier lieu les avancées de certains pays voisins dans le digital et ensuite les initiatives et stratégies concernant la mobilité, la formation et le numérique au Maroc et afin d'encourager l'innovation au sein des Startups marocaines du digital, nous présenterons ensuite un prototype de plate-forme virtuelle élaboré par une startup marocaine qui peut répondre à de nombreuses questions à l'aide de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée. Enfin, nous concluons par quelques recommandations. En aucun moment, nous ne prétendons l'exhaustivité des constats, analyses ou solutions, ce ne sont que des brins qui peuvent se développer d'avantage et en continu.

## **I - Problématique**

---

Les villes intelligentes peuvent être identifiées selon 6 leviers intimement liés : une économie intelligente, une mobilité intelligente, un environnement intelligent, des habitants intelligents, un mode de vie intelligent et une administration intelligente (Giffinger et al., 2007).

On ne peut donc parler de « ville intelligente » sans évoquer la « mobilité intelligente ». En effet, la 4<sup>ème</sup> révolution industrielle et la transition numérique ont poussé à repenser la façon de gérer la mobilité : Concevoir et construire des infrastructures routières et imaginer de nouveaux services pour une « mobilité connectée » sans attente excessive ou congestion aux interconnexions. Proposer des solutions agiles, fonctionnelles et économes pour l'exploitation et la maintenance (capteurs intelligents, solutions d'informations des usagers, infrastructures et systèmes de transport intelligents, etc.).

Le terme «intelligent» fait certes allusion à une meilleure utilisation des technologies mais la mobilité intelligente est définie aussi comme « un ensemble d'actions coordonnées destinées à améliorer l'efficacité, l'efficacité et la durabilité environnementale des villes » (Benevolo et al. 2016). Le terme « mobilité » met, quand à lui, en évidence la prépondérance de l'humain par rapport aux infrastructures et aux véhicules.

Face à la congestion du trafic, les solutions adoptées actuellement, qui consistent à traiter la problématique en aménageant et élargissant les infrastructures ne fait que favoriser l'accroissement des déplacements et reporter le problème avec plus de criticité. Il est vrai qu'au-delà d'une certaine densité du trafic, même les systèmes de transport intelligents, se trouvent dépassés. D'où la nécessité d'agir sur la problématique au niveau de sa racine en optimisant le besoin même du déplacement. Une telle action ne peut être réussie qu'à travers la mise à disposition de solutions innovantes pour servir, collaborer et former à distance. A ce moment les technologies dynamiques de la « mobilité connectée » pourront gérer et fluidifier le trafic d'une manière efficace. Ce n'est, alors, qu'en alliant, agilité, efficacité et durabilité qu'on peut parler de « mobilité intelligente ».

Par conséquent, les questions qu'il convient de se poser sont : quelle « mobilité intelligente » adopter dans les villes marocaines ? Est-ce seulement une « mobilité connectée » ? ou bien d'abord, une « mobilité durable » qui contribue à avoir une ville humaine, inclusive et résiliente et qui soit, avant tout, une mobilité réfléchie, optimale et cohérente ? Et comment la collaboration numérique et la formation à distance peuvent-elles contribuer à construire une « mobilité intelligente » ?

## **II - Benchmark**

---

Il est intéressant de situer le télétravail et le digital au Maroc par rapport à certains pays voisins, étant donné que le Royaume souhaite se hisser au premier rang des HUBs numériques en Afrique francophone à travers une évolution dans le classement Online Service Index des Nations unies pour être dans le top 40 mondialement.

### II-1 Le télétravail en Europe<sup>1</sup>

Selon l'accord-cadre européen signé par les partenaires sociaux européens en 2002, le télétravail est défini comme une "forme d'organisation et/ou de réalisation du travail utilisant les technologies de l'information, dans le cadre d'un contrat ou d'une relation d'emploi, dans laquelle un travail, qui aurait également pu être réalisé dans les locaux de l'employeur, est effectué hors de ces locaux de façon régulière".

D'après les données récoltées par l'Office Statistique de l'Union Européenne, 5,1 % de la population active européenne pratique "régulièrement" le télétravail en 2019, un taux relativement stable depuis 2008. Le Nord est en avance, l'Est et le sud sont à la traîne.

### II-2 La stratégie digital en Tunisie<sup>2</sup>

Le Plan National Stratégique (PNS) « Tunisie Digitale 2020 », levier incontournable pour le développement socio-économique vise à doter la Tunisie d'une feuille de route capable de la positionner en tant que référence internationale du développement numérique (MTCTD, 2020).

Le PNS s'articule autour de quatre axes intégrant six Orientations Stratégiques (OS) comprenant au total plus de 70 projets. Ces OS sont soutenues par trois structures de Pilotage (Gouvernance, Communication & Conduite du changement et Financement & Budget) et trois structures d'Appui (Réglementaire & Juridique, Développement des compétences et Confiance Numérique).

### II-3 L'expérience portugaise en transition numérique

Le Portugal a bien réussi sa transition numérique des services administratifs. Initiée depuis 2005, prise en charge par le chef du gouvernement à travers deux programmes (OCDE, 2018) :

---

<sup>1</sup> <https://www.toutteleurope.eu/actualite/le-teletravail-en-europe.html>

<sup>2</sup> <https://www.mtcen.gov.tn/index.php?id=14>

- SIMPLEX, programme de simplification administrative et législative, traite principalement les relations entre l'administration et les citoyens à travers une approche participative qui propose des services intégrés, accessibles 24h/7jours ;
- PRACE, programme de restructuration de l'administration centrale de l'État, concerne plus l'organisation des structures administratives par une large refonte et optimisation de l'administration.

L'Agence portugaise pour la Modernisation Administrative (AMA), gère le programme de financement de la modernisation administrative, opéré par les différentes structures qui envisagent de développer des projets de Technologies de l'Information et de la Communication (TIC). L'approbation par l'AMA des projets ayant respecté une ligne directrice existante, assure la non-duplication des efforts et la non dilapidation des ressources.

Par ailleurs, l'identité mobile accorde aux citoyens une simplification de l'accès aux services publics à travers l'octroi d'une clé mobile numérique. Ce mécanisme innovant d'authentification mobile permet aux citoyens d'accéder aux services des portails spécialisés ou celui du guichet unique multiservices.

### **III – Contexte concernant la mobilité et la formation et les enjeux de la transformation numérique au Maroc**

#### **III-1 Initiative Mobilise Your City<sup>3</sup>**

100 métropoles se sont engagées dans l'initiative « Mobilise Your City (MYC) » visant une transition volontariste et une transformation culturelle et organisationnelle profonde des déplacements des personnes et des activités logistiques qui leur sont liées afin de rendre les villes plus inclusives et de diminuer leurs émissions de Gaz à Effet de Serre (GES). Cette initiative s'appuie sur l'Intelligence collective des Réseaux ainsi que les pratiques de planification existantes et intègre les principes d'intégration, de participation et d'évaluation.

Le Maroc est l'un des premiers pays à s'être engagé dans l'initiative MYC, lors de la COP22 de Marrakech (2016). La volonté d'inscrire la planification de la mobilité au sein de 26 communes, dans la démarche Développement Durable, issu du projet MYC avait pour objectifs :

- Améliorer la qualité de vie et l'attractivité économique de la ville ;
- Proposer des solutions alternatives aux véhicules individuels ;
- Mettre en place un Plan de Mobilité Urbaine Soutenable (SUMP).

<sup>3</sup> <https://mobiliseyourcity.net/>

### III-2 Feuille de Route pour une Mobilité Durable au Maroc

Le Maroc a connu, lors de la dernière décennie, d'importantes avancées et réformes dans le domaine de l'environnement, du Développement Durable (DD) et de lutte contre le Changement Climatique (CC). Plusieurs stratégies sectorielles dont celle des transports et de la logistique intègrent ainsi cette dimension environnementale, de DD et de CC. L'enjeu économique est important puisque le coût de la pollution de l'aire représente au Maroc plus de 10 Mrd DH (1% du PIB) (METLE, 2018).

La Stratégie Nationale de Développement Durable (SNDD 2030) a identifié en 2014 le secteur des transports comme 3ème consommateur d'énergie au Maroc. Il compte pour 16% des émissions totales et 28% des émissions du module énergie. La mobilité durable y est définie comme «une politique des transports qui cherche à concilier l'accessibilité, le progrès économique et la réduction des impacts environnementaux des transports sélectionnés» (SEDD, 2017).

Par ailleurs, le Maroc est le premier pays à avoir engagé une adaptation de la macro-feuille de route globale pour la transformation du transport issu du Paris Process on Mobility and Climate (PPMC). La feuille de route marocaine de 2018, qui a pour objectif de soutenir les stratégies nationales et plus particulièrement la SNDD, recommande moins de déplacements en faveur de plus de productivité et qualité de vie. En effet, le temps passé en transport limite la productivité de l'économie et la qualité de vie des citoyens. Moins de déplacements signifient plus de temps et de moyens pour des activités à valeur ajoutée et pour la vie sociale. Aussi, la feuille de route appelle les pouvoirs publics à avancer le dialogue entre les organisations des employeurs et employés en faveur du travail à distance afin de réduire les kilomètres des navetteurs.

### III-3 Stratégie Nationale de la Formation Professionnelle (SNFP) 2021

La SNFP 2021 vise une formation professionnelle de qualité partout, pour tous et tout au long de la vie, au service du développement et de la valorisation du capital humain et pour une meilleure compétitivité de l'entreprise (SEFP, 2015). Cette vision stratégique est orientée selon trois axes : Le citoyen, L'entreprise et L'état/collectivités territoriales.

Afin d'avoir un système de formation professionnelle flexible, réactif et ancré dans le milieu professionnel, la SNFP 2021 se fixe cinq objectifs stratégiques :

- Garantir le droit à la formation professionnelle : inclusion sociale et étendue territoriale à travers la formation de 10 millions de citoyens ;

- Améliorer la compétitivité de l'entreprise en tant qu'acteur et espace privilégié de formation : Formation, à partir de 2021, de 20% par an des salariés et de 50% des stagiaires en milieu professionnel ;
- Maximiser l'insertion professionnelle par l'amélioration continue de la qualité de la formation : Taux d'insertion de 75% des lauréats à l'horizon 2021 ;
- Avoir une formation guidée par la demande et assurer une meilleure attractivité de la formation professionnelle pour permettre aux jeunes d'exprimer leurs vocations ;
- Rénover et renforcer la gouvernance de la politique publique de la formation professionnelle induisant performance et synergie du dispositif.

Dans le cadre du projet 'Formation à distance vecteur d'inclusion numérique', le Sous projet 'Développement de la formation à distance comme nouveau mode de formation' vise à consacrer et institutionnaliser la formation à distance comme mode de formation et d'obtention d'un diplôme/certificat en plus de renforcer l'inclusion numérique. Ce projet a comme objectifs spécifiques :

- Améliorer l'accessibilité à la formation professionnelle (jeunes, travailleurs, personnes à besoins spécifiques, femme au foyer, détenus, etc.)
- Optimiser les ressources humaines et financières dédiées à la formation professionnelle.

#### III-4 Vision stratégique de la réforme 2015-2030 de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique

La vision stratégique de la réforme 2015-2030, et qui a été traduite en Loi-cadre 51.17 portant sur le système de l'éducation, de l'enseignement, de la formation et de la recherche scientifique, a pour finalité d'asseoir une école nouvelle portée par trois grands fondements : l'équité et l'égalité des chances, la qualité pour tous et la promotion de l'individu et la société (CSEFRS, 2014).

Dans cette perspective, le premier objectif du changement est le passage de la logique de la transmission linéaire du savoir et de la mémorisation à une logique de l'apprentissage, du développement du sens de la critique, de la construction du projet personnel, de l'acquisition des langues, des connaissances et des compétences, des valeurs et des technologies numériques. Ainsi, l'école nouvelle favorisera le passage d'une société de consommation du savoir à une société qui le produit et le diffuse, grâce à la maîtrise des technologies numériques et au développement de la recherche scientifique et de la culture de l'innovation et de l'excellence.

### III-5 Stratégie MAROC DIGITAL 2020<sup>4</sup>

Depuis 1996, le Maroc s'est inscrit, dans la restructuration du domaine des technologies de l'information par l'adoption de la loi n°24-96 qui a permis de lancer une première étape de libéralisation du secteur des télécommunications. Dans ce cadre, le Maroc a adopté de multiples stratégies numériques : le plan quinquennal 1999-2003, e-Maroc 2010 couvrant la période 2005-2010 et la stratégie MN2013 dont la réalisation s'étale sur la période 2009-2013 (CC, 2014).

En vue de booster davantage le développement du secteur de l'économie numérique, une nouvelle vision pour le digital, à l'horizon 2020, a été élaborée. Le premier des 3 piliers de la stratégie vise une transformation numérique de l'économie nationale à travers la réduction de la fracture digitale au profit des citoyens (connectivité pour tous, programmes de l'enseignement primaire, secondaire et supérieur, accès public au WIFI) et des entreprises notamment les Petites et Moyennes Entreprises / Très Petites Entreprises (PME/TPE) (régions défavorisées en matière de connectivité).

L'Agence de Développement du Digital (ADD) créée en 2017 avec pour mission principale la mise en œuvre de la stratégie de l'Etat en matière de développement du digital, a élaboré en 2019 une note pour proposer au gouvernement des orientations pour le développement du digital à l'horizon 2025.

En décembre 2019, les perspectives de développement du digital au Maroc ont été définies avec 4 principaux défis :

- a) Une administration digitale (Smart Government) au service des citoyens et des entreprises afin de réduire le taux d'insatisfaction des citoyens/entreprises de 85-90% à moins de 20% à travers la transformation des interactions avec l'administration publique via la digitalisation de bout en bout des parcours citoyens/entreprises. Ce sera le Digital Lab dédié à l'administration pour développer d'une manière agile les nouvelles solutions, la Plateforme d'échanges de données entre les administrations, le Parcours de l'Investisseur, le Parcours Import/Export et le Portail Unique Citoyen ;
- b) Une économie compétitive grâce aux gains de performance amenés par un écosystème digital et innovation à travers 'Start-up Program' qui consiste à l'installation d'un tissu de plus de 2.500 startups, au cours des cinq prochaines années, Digital park, Smart factory, Digital PME : dispositif

---

<sup>4</sup> <https://www.add.gov.ma/>



complet de digitalisation de la PME, et Digital Auto-entrepreneur. Ainsi, l'innovation et le digit peuvent être un levier créateur de richesse ;

- c) Une société inclusive grâce au digital. En effet, la digitalisation peut ouvrir de nouvelles perspectives en permettant à des populations moins favorisées d'accéder à l'information, aux bénéfices sociaux, aux services de soin, et à l'éducation. Elle offre par exemple, des classes numériques dans les écoles marocaines situées dans des zones reculées.
- d) Un environnement et une confiance digitale. Ce volet concerne essentiellement la mise en place d'un cadre réglementaire, d'un programme national de formation supérieure, professionnelle et formation continue aux métiers du digital, baptisé 'Génération Digitale' et son support 'Infrastructure Digitale' pour la mise en place d'une infrastructure avancée (très haut débit, 5G, cloud gouvernemental, data centers régionaux...) nécessaire à la transformation digitale du pays.

Il est également prévu de contribuer au lancement d'un programme 'Ecosystème IA' de recherche thématique sur l'intelligence artificielle, articulé sur des cas d'usage sectoriels, avec un objectif de coordonner autour du sujet de recherche ciblé les donneurs d'ordre ou clients finaux, les start-ups innovantes et les organismes publiques et privés de formation. Ce chantier vise à mettre en place un Ecosystème dédié à l'intelligence artificielle sur les volets Natural Language Processing et Natural Language Generation pour l'inclusion digitale avec un moteur d'IA conversationnel.

## **IV – Analyse de la situation de la mobilité, de la formation et de la transformation numérique au Maroc**

### **IV-1 Analyse de la situation de la mobilité au Maroc**

Avec 4,3 millions de véhicules, le parc automobile a plus que doublé au Maroc entre 2002 et 2018 (METLE, 2019). Les tendances et les besoins de déplacement ne cessent également de se diversifier et de croître, entraînant une demande accrue de transport des personnes et des biens.

La gestion de la mobilité dans les villes, subissant une accélération du phénomène d'urbanisation et d'exode rural, devient de plus en plus une contrainte épineuse. Ne pas résoudre, cette problématique empêchera, inévitablement, leurs transformations en villes intelligentes.

Les infrastructures de transport routières sont sous pression. Les solutions adoptées à ce jour portent toujours sur les infrastructures avec des actions de

grande envergure, extrêmement coûteuses et définitives (ponts haubané, trémie, élargissement de voiries...). L'amélioration des infrastructures génère un trafic supplémentaire induit et un trafic détourné existant, ce qui cause une nouvelle congestion (Fig. 1). Pour remédier à cette situation, les gestionnaires font intervenir les Systèmes de Transport Intelligents avec un traitement sur le temps pour optimiser la capacité des infrastructures vue qu'il n'y a plus la possibilité d'agir sur l'espace. Enfin, ils cherchent à encourager le report modal et limiter les déplacements non essentiels.

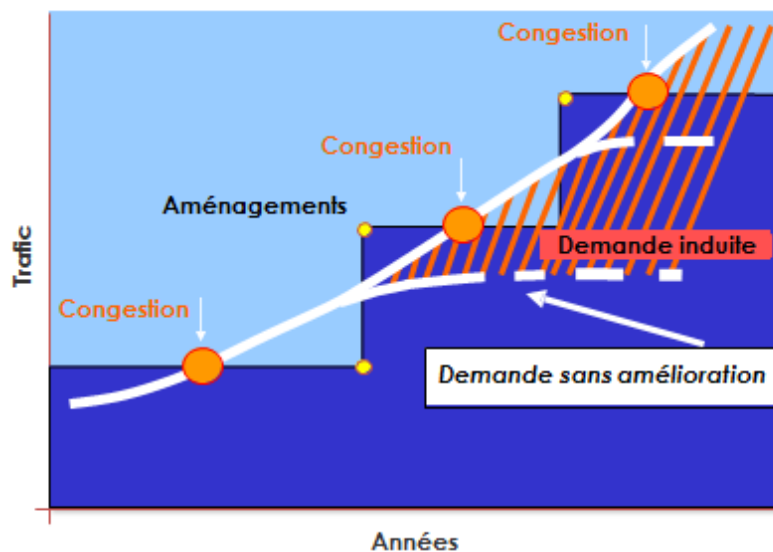


Figure 1 : Evolution du trafic en fonction des aménagements des infrastructures

Toute la difficulté est donc d'inverser les pratiques et de changer les cultures en commençant par l'utilisation de l'intelligence artificielle et les nouvelles technologies de communication et d'information pour réduire la « mobilité non intelligente » afin de rationaliser la construction de nouveaux centres de formation, de nouvelles administrations et de nouvelles infrastructures de transport ainsi que favoriser l'inclusion de plusieurs catégories de citoyens marginalisés géographiquement ou physiquement.

En situation de crise sanitaire ou sécuritaire, en jours de grève des transports, et plus largement au regard aux difficultés croissantes des déplacements dans les grandes agglomérations ou du fait de l'éloignement, la collaboration et la formation à distance se positionne comme une alternative prometteuse.

#### IV-2 Analyse de la situation de formation Professionnelle au Maroc

Concernant l'apprentissage à distance, la SNFP 2021 n'a prévu que la conception et le développement d'une plate-forme e-Learning (SEFP, 2015). La Réalité Virtuelle et la Réalité Augmentée basées sur l'Intelligence Artificielle,

indispensables pour l'assimilation pratique de plusieurs disciplines, n'ont pas été programmées. Parallèlement, faire face à des situations proches de la réalité grâce à la réalité augmentée peut, en plus, dynamiser les formations présentielle dans une démarche « Blended Learning » innovante.

En effet, transmettre les savoirs aux apprenants grâce à l'Immersive Learning est le meilleur moyen pour permettre une mise en pratique et passer en Mode Agile avec le Virtual Training, l'apprentissage expérientiel, les simulations immersives et les modules de formations digitales.

La SNFP 2021 a prévu plusieurs actions programmées au titre de 2017-2018 afin de proposer une offre de formation guidée par la demande. Néanmoins elle n'a pas mis en place un processus pour la reconversion des jeunes diplômés, des auto-entrepreneurs et des travailleurs qui seront amenés à se mettre en phase avec les nouveaux outils et concepts du marché du travail.

#### IV-3 Analyse SWOT de la situation de la transformation digitale au Maroc

L'analyse SWOT, menée dans le présent travail, synthétise les éléments de diagnostic de la situation de la transformation digitale au Maroc. Elle constate les forces de l'écosystème numérique, consolidées à travers les différentes stratégies élaborées et soulève les insuffisances, qui restent à perfectionner. Cette analyse est aussi l'occasion de rappeler les opportunités qui peuvent booster la mise en place du digital dans le Royaume et dresse quelques risques qui peuvent freiner son exécution (Tab. 1).

Tableau 1 : Analyse SWOT de la situation de la transformation digitale au Maroc

<b>Forces</b>	<b>Faiblesses</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Création de l'ADD pour exécution de la Stratégie Digitale.</li> <li>• Priorisation de 16 chantiers ambitieux selon les 4 axes stratégiques définis par la stratégie à l'horizon 2025</li> <li>• Pari sur l'Intelligence Artificielle.</li> <li>• Existence de champions nationaux dans les secteurs publics et privés.</li> <li>• Performances reconnues à l'export (relation-client, offshoring, moyens de paiement).</li> <li>• Capacité d'innovation des chercheurs et ingénieurs marocains.</li> <li>• Encouragement de l'auto-entreprenariat favorisant la souplesse dans le travail et la montée en compétence.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuffisance au niveau des infrastructures haut débit.</li> <li>• Manque d'intérêt pour les Systèmes de Transport Intelligent.</li> <li>• Filières de formation de la Robotique et de l'IA préparant à des emplois et non à de vraies carrières.</li> <li>• Modeste bancarisation de la population et des transactions par internet.</li> <li>• Insuffisance de la communication et de la mise à disposition des données autour de la Stratégie Maroc Digital.</li> <li>• Retard dans l'institution de la collaboration et de la formation à distance comme complément au travail et à la formation présentielle.</li> </ul>

Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le numérique est une source d'innovation et de développement de nouveaux services et d'emplois au Maroc.</li> <li>• Le numérique est l'occasion de faire un swich vers un nouveau mindset</li> <li>• Le numérique est source de transformation fondamentale de l'administration et des territoires, au service des citoyens et des entreprises.</li> <li>• Le numérique permet de renforcer l'agilité des entreprises et des administrations (plate-formes collaborative et de dématérialisation).</li> <li>• Le numérique est source de soft power et permet de développer des offres spécialisées (Smart factory, Smart city, Smart health, Fabrication Additive 3D, Cloud computing, Big data, Internet des Objets (IoT), Blockchains, Cybersécurité, IA conversationnelle, Maching Learning).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuite massive des cadres qualifiés à l'étranger.</li> <li>• Concurrence de pays à fortes ressources et faibles coûts tel que la Tunisie, la Turquie et l'Afrique du Sud.</li> <li>• En absence de transparence et d'engagement, le numérique sera toujours perçu comme une menace par certaines grandes entreprises publiques et privées.</li> <li>• La non inclusion de l'ensemble des citoyens et des territoires dans la transformation numérique risque d'aggraver le fossé entre l'urbain et le rural.</li> <li>• Les risques liés au digital appellent au développement d'une approche plateforme par les administrations et les entreprises marocaines.</li> <li>• Sécurisation des sources de financements pour mettre en œuvre cette Stratégie.</li> </ul>

## **V – Prototype de plate-forme virtuelle de collaboration et de formation à distance**

---

### V-1 Description du prototype

A l'heure où la dématérialisation est en plein essor, la plate-forme virtuelle de collaboration et de formation constitue un nouveau canal d'échange et de partage alliant innovation, efficacité et rentabilité, qui vient en complément aux leviers de la création de l'écosystème dédié à l'intelligence artificielle et permet de promouvoir une image dynamique et de positionner le Maroc de demain en tant que leader à l'échelle internationale, dans l'industrie des expositions virtuelles interactives et de l'apprentissage à distance.

La plate-forme virtuelle, 100% écologique, contribue également à la démocratisation des opportunités d'exposition et de formation au profit des Auto-entrepreneurs, des TPE-PME et des étudiants. Moyennant des outils à la pointe de la technologie dans un environnement immersif, convivial et interactif, elle offre une large couverture géographique.

La plate-forme virtuelle de collaboration et de formation, tendance mondiale, emploie la réalité virtuelle pour se positionner comme une nouvelle forme d'échange et d'apprentissage en « face à face ». Il s'agit d'un environnement WEB ludique, attractif et intuitif, reproduisant en ligne l'ambiance et le contexte d'un événement physique.

### V-2 Composantes du prototype

Fourni en mode Plate-forme en tant que Service (PaaS), cette solution digitale est accessible depuis tout terminal connecté. Elle est entièrement personnalisable et s'adapte à tout type d'évènement ou d'exposition, de service public ou privé, de formation ou de conférence, de réunion ou d'espace networking ou bien de journées portes ouvertes. Ce lieu de rencontre virtuel, doté de fonctionnalités novatrices (Streaming live, traduction automatique et instantanée, Intelligence Artificielle, Smart Data), offre une plate-forme accessible, une logistique dématérialisée et des outils de gestion en ligne pour les administrations, universités, équipements publics, marketplace-B2B, musée, médiathèque, centre de conférence et de séminaires, halls d'expositions, showroom.

Véritable réplique virtuelle en 3D de l'environnement « en dur », seuls les outils changent ! La personnalisation 3D permet de choisir l'agencement et l'habillage des espaces virtuels (couleurs des murs, du sol, visuels et affichage, vidéos d'animation) à l'identité de l'exposant ou du conférencier (cf. V-4 Modèles du prototype).

### V-3 Avantages de la plate-forme virtuelle :

Fini le Stress des impressions tardives, des commandes de mobiliers entraînant des livraisons chaotiques. Les brochures, et supports de formation deviennent des fichiers téléchargeables et l'écran virtuel permet de visualiser toutes les présentations.

La plate-forme virtuelle constitue un espace de Matching de rencontre, faisant correspondre une offre dynamique à une demande diversifiée et imprévisible via un système intelligent de préférences qui s'adapte et capitalise pour soumettre des suggestions catégorisées et qualifiées. Ainsi, les espaces d'accueils sous forme de bureaux d'informations, les halls thématiques comprenant des stands virtuels pour une exposition permanente ou ponctuelle des produits et des services, les salles de conférences et les ateliers, les salles de formation à Réalité Augmentée permettent une réactivité idéale en Mode Agile. La plate-forme est notamment :

- Un complément incontournable et une prolongation aux événements physiques ;
- Une vraie initiative Eco-responsable préservant l'environnement (moins de déplacements, moins de pollution de l'air et de nuisance sonores, moins de déchets et de matériaux utilisés pour la construction d'espaces en dur) ;
- Une opportunité de gain de temps et une contribution à la sécurité routière ;
- Un espace d'accessibilité illimitée incluant les Personnes à Mobilité réduites ;
- Une capitalisation assurée à travers une réutilisation à 100% ;
- Une assurance d'aucun risque d'annulation en cas de grèves, d'épidémie ou de catastrophe naturelle ;
- Une alternative de réaliser des Webinaires automatisés avec possibilités d'interactivités questions / réponses ;
- Une navigation immersive et intuitive en temps réel.

#### V-4 Modèles du prototype

La plate-forme virtuelle, élaborée par une startup marocaine, a pu réussir plusieurs événements sur différentes éditions. C'est ainsi que la 2<sup>ème</sup> édition du Salon Virtuel du Bâtiment et des Travaux Publics BTPEXPO<sup>5</sup> en 2016, fut le premier salon virtuel au monde à recevoir le label COP22 et a connu la participation de 200 exposants nationaux et internationaux et plus de 20.000 visiteurs qualifiés, ainsi que la diffusion de 9 conférences thématiques sur 3 jours.

A l'occasion du Cinquantenaire de sa création, le Centre National de la Documentation a organisé en 2016, à l'aide de cette plate-forme, le 1<sup>er</sup> Salon Virtuel Interactif marocain de la veille et de la documentation DOCEXPO<sup>6</sup>

D'autres événements ont été organisés avec succès tel le Forum Virtuel de l'Auto-entrepreneur AEXPO<sup>7</sup> et le Salon Virtuel de l'Immobilier IMMOEXPO<sup>8</sup>.

---

<sup>5</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=kRv7LdWx5-0>

<sup>6</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=IDoPO9oAJL0>

<sup>7</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=V0kDckSk7ko>

<sup>8</sup> <https://youtu.be/7S0h2NQfJ8M>

## **VI – Projets annexes à développer**

### **VI-1 Le Plan de Mobilité**

Les contraintes liées à la mobilité et les défis climatiques imposent d'explorer toutes les pistes de réduction des déplacements non essentiels des personnes et des biens. Une idée assez naturelle est de cibler les grands flux de déplacements, comme les déplacements domicile-travail, domicile-école et domicile-services publics ou privés.

Les entreprises, les universités et les services publics et privés pourront établir un plan de mobilité afin d'optimiser l'ensemble des déplacements de personnes liés à leurs activités en favorisant l'utilisation des transports en commun, la promotion du covoiturage, la facilitation de modes doux et l'instauration du télétravail total ou partiel.

Particulièrement, le télétravail, source de flexibilité, offre plusieurs avantages :

- Réduction des coûts fixes d'investissement et d'exploitation des infrastructures physiques.
- Stimulation de l'utilisation des technologies de pointe et bureaux virtuels et de la fluidification des processus dématérialisés et décentralisés.
- Amélioration de la productivité grâce à l'adoption du travail par objectifs.
- Meilleure conciliation entre vie professionnelle et bien-être social pour les collaborateurs, vu le gain en temps et la réduction du stress.

La démarche Plan de Mobilité devra être fondée sur une logique participative en vue de susciter une implication forte des personnes concernées et de garantir l'efficacité du plan.

Pour encourager les entreprises, à adopter des Plans de Mobilité, une campagne de sensibilisation devra être lancée sur les gains en coûts de déplacements et investissement en locaux que l'entreprise va réaliser ainsi que l'amélioration de la qualité de vie et gain en temps des salariés améliorant leur efficacité. Des incitations fiscales et des subventions pourront aussi contribuer à généraliser cette pratique qui donnera une idée claire sur les déplacements non nécessaires pouvant être optimisés.

Pour les universités et les administrations le lancement de plans de mobilité pourra contribuer à améliorer leurs images et rationaliser leurs ressources.

## VI-2 Le Campus Virtuel

Dans le cadre du Smart Campus, le Campus Virtuel pourra contribuer à avoir un campus universitaire collaboratif, intelligent, inclusif et durable. En effet, réduire les déplacements non essentiels tout en assurant des services automatisés et des prestations personnalisés permettra à la fois de rationaliser les ressources de l'université et des étudiants et d'améliorer l'impact académique, social et environnemental de l'université.

L'attractivité de l'université et son notoriété n'est plus le fruit que du cursus pédagogique mais elles sont intimement liées à son image, aux activités et événements qu'elle organise et à la place qu'elle consacre à l'innovation et à la R&D. Le projet de smart campus pourra cristalliser autour de lui plusieurs solutions technologiques et sujets de développement et de recherches.

## VI-3 Partenariats entre laboratoires universitaires et startups

Le partenariat Public Privée entre laboratoires universitaires et startups dans le domaine de création de contenus numériques en particulier et dans la collaboration et l'apprentissage à distance en général, permettra :

- La création de plate-forme, programmes, ressources, logiciels et solutions, permettant à l'Université, la distribution, le tutorat et l'évaluation de la formation ainsi que la délivrance de certificats et diplômes en ligne.
- L'accélération de la génération de contenus numériques interactifs pour l'apprentissage en ligne : E-learning, M-learning et B-learning.
- Le développement et la gestion de programmes de formation pratiques à l'aide des technologies immersives de la réalité augmentée «AR-Learning» et de la réalité mixte numérique, de l'apprentissage automatique « ML-Learning » et la réalité virtuelle « VR-Learning ».
- L'implémentation de système de gestion d'apprentissage en ligne (LMS), avec accès en ligne et hors ligne, gratuit pour les étudiants.
- La conception de vidéo-classes, en ligne et/ou hors ligne, avec présentations et explications des professeurs.
- L'intégration des contenus didactiques interactives :
  - Ressources pédagogiques : Textes, images, vidéos immersives, animations, simulations, Videocalls, Webinars, guides didactiques, questionnaires, tests d'auto-évaluation, tests d'examen ...
  - Instruments de communication, synchrone et asynchrone, entre étudiant-enseignant-tuteur comme forum de discussion, chat ou messagerie interne.
  - Instruments d'organisation comme calendrier, agenda.



## **VII – Conclusions et recommandations**

---

Il apparaît que la collaboration numérique et la formation à distance est non encore largement utilisés au Maroc. L'intégration de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée comme dans le prototype présenté dans cet article pourra grâce à l'intelligence artificielle résoudre certaines problématiques liées par exemple aux travaux pratiques dans l'enseignement et à l'environnement non convivial et statique dans les plateformes de collaboration et de service classiques.

Le champ des possibilités pour le travail à distance offert par la réalité virtuelle est considérable. Effectivement de nouvelles manières de collaborer à distance émergent. Plus immersives, plus réalistes et reproduisant notre environnement professionnel. Mais la question du télétravail est plus large que cela car travailler chez soi nécessite des compétences tel que l'autonomie, la rigueur, la concentration, mais également accepter d'être parfois un peu isolé. Pour éviter cela il est important comme pour une formation mixte de trouver le juste équilibre entre le virtuel et le réel.

Dans tous les cas, la mobilité ne pourra que profiter de la réduction des déplacements non essentiels. Les systèmes intelligents de transports pourront à ce moment assurer une gestion optimisée et efficiente du trafic.

Par ailleurs,, un baromètre visant à dresser un état des lieux des dynamiques de la collaboration numérique et de la formation à distance au Maroc, des stratégies et des projets e-learning développés ou en cours de développement sur le Royaume et de leurs impacts réels sur la réduction des déplacements pourra tracer la feuille de route à suivre. En partant du point de vue des différents intervenants, ce baromètre devra exposer comment le concept d'apprentissage immersif à l'aide de la Réalité augmentée voir la réalité mixte est perçu, les prérequis nécessaires à sa mise en œuvre ainsi que les thématiques prioritaires à développer. En outre, il devra recenser les moyens de financement disponibles ou à activer et les initiatives permettant de renforcer la dynamique d'acteurs (acteurs publics et privés ainsi que les citoyens). Enfin, ce baromètre devra indiquer les démarches suivis et les obstacles rencontrés par les startups dans l'implémentation et le développement des nouvelles technologies et systèmes de gestion d'apprentissage en ligne.

## Références bibliographiques

---

- Benevolo, C., Dameri, R. P., & D'Auria, B. (2016) Smart Mobility in Smart City. In T. Torre, A. Braccini, R. Spinelli (Eds.), Empowering Organizations. Lecture Notes in Information Systems and Organisation (pp. 13-28). Cham, Switzerland: Springer. CC (Cour des Comptes), 2014. Synthèse de l'évaluation de la Stratégie Maroc Numéric 2013. 13 p.
- CSEFRS (Conseil Supérieur de l'Education, de la Formation et de la Recherche Scientifique), 2014. Vision stratégique de la réforme 2015-2030. 27 p.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., & Meijers, E. (2007). Smart Cities : Ranking of European Medium-sized Cities. Vienna, Austria: Centre of Regional Science. 12 p.
- METLE (Ministère de l'Équipement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau), 2018. Feuille de Route pour une Mobilité Durable au Maroc. 19 p.
- METLE (Ministère de l'Équipement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau), 2019. Le METLE en chiffre 2018. 37 p.
- MTCTD (Ministère des Technologies de la Communication et de la Transformation Digitale), 2020. Plan National Stratégique Tunisie Digitale 2020
- OCDE (2018), Revue du gouvernement numérique du Maroc : Jeter les bases de la transformation numérique du secteur public au Maroc, Éditions OCDE, Paris). 150 p.
- SEDD (Secrétaire d'Etat auprès du Ministre de l'énergie, des Mines et du Développement Durable, chargée du Développement Durable), 2017. Stratégie Nationale de développement Durable 2030. Résumé exécutif. 60 p.
- SEFP (Secrétariat d'Etat de la Formation Professionnelle), 2015. Stratégie Nationale de la Formation Professionnelle 2021. 89 p.

### Webographie :

- <https://www.mtcen.gov.tn/index.php?id=14>
- <https://www.touteurope.eu/actualite/le-teletravail-en-europe.html>
- <https://www.mobiliseyourcity.net/>
- <https://www.add.gov.ma/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=IDoPO9oAJL0>
- <https://www.youtube.com/watch?v=V0kDckSk7ko>
- <https://www.youtube.com/watch?v=kRv7LdWx5-0>
- <https://youtu.be/7S0h2NQfJ8M>

### Remerciements :

---

Ce travail est réalisé sous la supervision du Professeur Laila STOUR dans le cadre d'une thèse de doctorat au sein de la FSTM et avec la collaboration de Monsieur Aissam OUAZA (MBA, Civil Engineer Innovation Evangelist et Digital Strategist) en matière du prototype de la plate-forme virtuelle de collaboration et de formation à distance. Je les remercie infiniment pour leurs collaborations.