



MAROC

Rapport d'évaluation de l'état de préparation
à l'intelligence artificielle

REMERCIEMENTS

Ce rapport est le fruit d'une collaboration étroite entre le Secrétariat de l'UNESCO, en particulier le Bureau de l'UNESCO pour le Maghreb et son Unité Sciences sociales et humaines dirigée par M. Armin Ibrisimovic, des experts en intelligence artificielle (IA) et en éthique de l'IA, ainsi que divers acteurs de l'écosystème marocain.

Nos sincères remerciements vont aux experts marocains ayant contribué au développement de ce rapport, en particulier à Dr Saida Belouali, dont l'expertise a été cruciale dans l'application de la Méthode d'évaluation de l'état de préparation, la conduite des ateliers consultatifs, ainsi que dans la préparation et la rédaction du rapport de diagnostic et du rapport pays. Des remerciements spécifiques vont aussi à Dr Lamiae Jmoula et Dr Nisrine Hassini Alaoui. Merci également pour leurs différentes contributions à Dr Toumi Bouchentouf, Dr Jamal Berich, Dr Mohammed Saber, Dr Mehdi Mounir, Mme Rajae Benssaoud et M. Younès Eddane.

La collaboration dynamique et indispensable de l'équipe du Ministère de la Transition Numérique et de la Réforme de l'Administration du Royaume du Maroc a été la clé de voûte pour l'appropriation nationale de ce rapport, l'organisation des ateliers et de la collecte d'informations pendant le déploiement du projet. Nous exprimons notre gratitude envers la Ministre Dr Ghita Mezzour et Mme la Secrétaire générale Sarah Lamrani pour leur engagement.

Notre reconnaissance s'étend également à la Commission nationale marocaine pour l'Education, les Sciences et la Culture, ainsi qu'aux 23 ministères et agences gouvernementales, dont la participation active et les perspectives éclairées dans les différentes consultations et questionnaires ont été capitales pour imaginer les futures priorités du Maroc en matière d'intelligence artificielle et pour évaluer l'état de préparation du pays dans ce domaine.

Nous adressons aussi nos remerciements chaleureux à toutes les personnes dont les contributions précieuses ont enrichi cette publication. Leur participation et leurs opinions lors de diverses tables rondes, réunissant plus de 300 professionnels issus de multiples secteurs tels que le secteur public, le monde universitaire, le secteur privé, et la société civile, a été fondamentale.

Enfin, nous souhaitons exprimer notre profonde gratitude envers la Fondation Patrick J. McGovern pour son soutien financier crucial dans le cadre du projet mondial pilote « Exploiter le pouvoir de l'IA pour promouvoir l'égalité des chances dans le monde numérique ».

Publié en 2024 par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture,
7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France

© UNESCO 2024



Document publié en libre accès sous la licence Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>). En utilisant le contenu de ce document, les utilisateurs acceptent d'être liés par les conditions d'utilisation du dépôt en libre accès de l'UNESCO (<http://www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-en>).

Les désignations employées dans ce document et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'UNESCO aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Les idées et les opinions exprimées dans ce document sont celles des auteurs ; elles ne reflètent pas nécessairement les points de vue de l'UNESCO et n'engagent en aucune façon l'Organisation.

Crédit couverture : Shutterstock

Conception graphique : UNESCO

Imprimé en France

SHS/BIO/2024/AI-RAM/CR/1

MAROC

Rapport d'évaluation de l'état de préparation
à l'intelligence artificielle

Table des matières

Remerciements	ii
Acronymes et abréviations	5
Avant-propos	8
Résumé exécutif	12
Chapitre I - Écosystème de l'IA au Maroc	20
Politiques et initiatives gouvernementales en matière de numérique, de données et d'IA	20
Axe juridique	21
Loi sur la protection des données et de la vie privée	23
Partage et accessibilité des données	24
Stratégies pour les marchés publics	24
Loi sur la liberté d'information / Loi sur l'accès à la connaissance	25
Procédure régulière et responsabilité	25
Sécurité en ligne et intégrité de la parole	25
Capacité du secteur public	27
Axe social et culturel	27
Diversité, inclusion et égalité	27
Engagement et confiance du public	30
Politiques relatives à l'environnement et à la durabilité	30
Santé et bien-être social	31
Culture	31
Axe scientifique et éducationnel	32
Recherche et innovation	32
Éducation	33
Axe économique	34
Marché du travail	34
Consommation intermédiaire	35
Investissement et production	35

Axe technique et infrastructurel	36
Infrastructure et connectivité	36
Normes en vigueur	37
Capacités informatiques	38
Performances statistiques	38

Chapitre II : Dispositions en vue d'une feuille de route nationale multipartite	40
--	-----------

Principaux résultats des séances d'information et de renforcement des capacités	40
Cartographie des principaux acteurs de l'IA dans le pays	40
Processus de consultation	41
Controverses majeures	42

Principales propositions et tendances générales lors des consultations	43
---	-----------

Chapitre III : Principales recommandations pour une stratégie de l'IA	45
--	-----------

Les enjeux éthiques et les politiques de régulation de l'IA	45
Actions d'actualisation, d'ajustement ou de révision des dispositions d'encadrement	46
Vers une démarche adaptative	46

Recommandations réglementaires et institutionnelles	47
--	-----------

Encapacitation et renforcement des compétences	52
---	-----------

Références bibliographiques	59
------------------------------------	-----------

Liste des figures

Figure 1. Principaux jalons de l'adhésion du Maroc à la Recommandation	13
Figure 2. Benchmark sur base du classement de l'Oxford Insights Government AI Readiness Index 2023	14
Figure 3. Les cyberlois disponibles au Maroc en comparaison avec d'autres pays	15
Figure 4. Exemples d'initiatives en matière d'encapacitation numérique	18
Figure 5. Synthèse des indicateurs clés du rapport	19
Figure 6. Politiques et initiatives gouvernementales du numérique et des données depuis 2005	20
Figure 7. Cadre réglementaire du numérique et des données au Maroc	22
Figure 8. Principales lois marocaines relatives au numérique et aux données	22
Figure 9. Profil du Maroc selon l'Indice Mondial de Cybersécurité 2020	26
Figure 10. Écart entre genres en matière d'équipements en TIC et d'utilisation d'Internet en 2022	27
Figure 11. Position du Maroc dans le classement mondial de l'accès à Internet 2022	28
Figure 12. Comparaison du pourcentage des femmes ingénieures au Maroc 2018	29
Figure 13. Écart d'utilisation d'Internet entre les femmes et les hommes	29
Figure 14. Score OSI du Maroc, 2022	30
Figure 15. Nombre de publications scientifiques sur l'IA dans les pays de l'Afrique du Nord	32
Figure 16. Investissements totaux en IA au Maroc par secteur	35
Figure 17. Nombre d'entreprises spécialisées en IA en Afrique	36
Figure 18. Évolution trimestrielle du taux de pénétration d'Internet au Maroc pour l'année 2023	37
Figure 19. Infrastructures permettant d'accéder aux données au Maroc	37
Figure 20. Indice de performances statistiques du Maroc selon le SPI de la Banque Mondiale	39
Figure 21. Chiffres clés relatifs à GISRE	39

Liste des tableaux

Tableau 1. Participation du Maroc à l'élaboration des normes techniques	38
Tableau 2. Centres de données au Maroc	38
Tableau 3. Vue sur les réunions du Comité de pilotage et consultations	42
Tableau 4. Matrice des champs d'action et recommandations pour une stratégie de l'IA	57

Liste des encadrés

Encadré I : Le Centre international d'intelligence artificielle du Maroc – « AI Movement », désigné centre de catégorie 2 de l'UNESCO	32
Encadré II : Approche collaborative des partenaires UNESCO et Ministère de la Transition Numérique et de la Réforme de l'Administration	41
Encadré III : Avancées mondiales en matière d'encadrement de l'IA	46
Encadré IV : Concept du Bac à sable	47
Encadré V : Concept de confiance des données	47
Encadré VI : Première norme mondiale ISO pour l'IA	49
Encadré VII : Initiatives pour une approche internationale commune	51
Encadré VIII : Initiatives en matière de santé numérique au Maroc	54

Acronymes et abréviations

3i	Inclusive Internet Index
ADD	Agence de Développement du Digital
ANRT	Agence Nationale de Réglementation des Télécommunications
APEBI	Fédération des Technologies de l'Information, des Télécommunications et de l'Offshoring
CC	Cours des Comptes
CDAI	Commission du Droit d'Accès à l'Information
CESE	Conseil Économique, Social et Environnemental
CGEM	Confédération Générale des Entreprises du Maroc
CMC	Centre Marocain de Conjoncture
CMC	Cité des Métiers et des Compétences
CMDT	Conférence Mondiale de Développement des Télécommunications
CNIE	Carte Nationale d'Identité Électronique
CNDH	Conseil National des Droits de l'Homme
CNDP	Commission Nationale de Contrôle de la Protection des Données à caractère Personnel
CNESC	Commission Nationale pour l'Éducation, la Science et la Culture
CNRST	Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique
CSMD	Commission Spéciale sur le Modèle de Développement
DGCT	Direction Générale des Collectivités Territoriales
DGSN	Direction Générale de la Sûreté Nationale
DGTN	Direction Générale de la Transition Numérique
DGSSI	Direction Générale de la Sécurité des Systèmes d'Information
EPI	Electronic Participation Index
FTC	Federal Trade Commission
GCI	Global Cybersecurity Index
GENIE	Généralisation des Technologies d'Information et de Communication dans l'Enseignement au Maroc
HACA	Haute Autorité de la Communication Audiovisuelle
HCP	Haut-Commissariat au Plan
IA	Intelligence Artificielle
ICPC	Instance Centrale de la Prévention de la Corruption
IEC	Commission électrotechnique internationale
IOT	Internet of Things (Internet des objets)
IMANOR	Institut Marocain de Normalisation
INPT	Institut national des postes et télécommunications

ISO	International Organization for Standardization (Organisation internationale de normalisation)
JTC	Joint Technical Committee
LT-LEDS	LongTerm Low Emission Development Strategy (Stratégie de développement à faibles émissions de GES à long terme)
MDH	Millions de dirhams
MDIA	Malta Digital Innovation Authority
MENA	Middle East and North Africa
MESRI	Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de l'Innovation
MSPS	Ministère de la Santé et de la Protection Sociale
MTNRA	Ministère de la Transition Numérique et de la Réforme de l'Administration
NMD	Nouveau Modèle de Développement
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économiques
ODD	Objectifs de Développement Durable
ODIN	Open Data Inventory
ODRA	Open Data Readiness Assessment
OMPIC	Office marocain de la propriété industrielle et commerciale
ONU	Organisation des Nations Unies
PACTE ESRI	Plan national d'accélération de la transformation de l'écosystème de l'enseignement supérieur, de la recherche scientifique et de l'innovation
PADD	Plans d'Actions sectoriels de Développement Durable
PEA	Pacte d'exemplarité administratif
PME	Petite ou moyenne entreprise
RAM	Readiness Assessment Methodology (Méthode d'évaluation de l'état de préparation)
R&D	Recherche et développement
RGPD	Règlement Général sur la Protection des Données
RVA	Réalité Virtuelle et Augmentée
SPI	Statistical Performance Indicators (SPI) (Indicateurs de performance statistique)
SNDD	Stratégie Nationale de Développement Durable
SIA	Systèmes d'intelligence artificielle
STIM	Sciences, technologie, ingénierie et mathématiques
TAL	Traitement Automatique du Langage
TIC	Technologies de l'Information et de la Communication
TPE	Très petite entreprise
UE	Union Européenne
UIT	Union internationale des télécommunications
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
W4EAI	Women4EthicalAI

Avant-propos



Gabriela Ramos

Sous-Directrice générale
pour les Sciences sociales et humaines, UNESCO

Le développement des technologies de rupture telles que l'intelligence artificielle (IA) et les larges modèles de données qui les alimentent soulève des interrogations d'ordre éthique, anthropologique, économique et social. Ce nouvel essor technologique peut redéfinir les contours du monde et en perturber les hypothèses en exacerbant les inégalités, les préjugés et les partis pris. Nous ne pouvons dès lors nous défaire de nos responsabilités respectives ni détourner le regard des enjeux futurs pour nos droits fondamentaux.

En réponse à ces défis, l'UNESCO a produit la Recommandation sur l'éthique de l'intelligence artificielle, adoptée par 193 États membres de l'UNESCO en novembre 2021. Cette Recommandation, unique en son genre, vise à offrir aux États un cadre normatif pour l'IA tout en exploitant son potentiel.

Le 23 mars 2022, le Maroc devient un des premiers pays à annoncer la mise en œuvre officielle de la Recommandation, et constitue un comité national de pilotage à cet effet. Un an plus tard, le pays rejoint ce projet pilote de l'UNESCO pour permettre l'évaluation de son état de préparation à l'IA au travers d'un outil développé spécialement par l'UNESCO, la Méthode d'évaluation de l'état de préparation (« Readiness Assessment Methodology » ou RAM).

Cette méthode a permis un diagnostic complet du paysage de l'IA du Maroc, indiquant le potentiel de développement de l'IA, ainsi que des lacunes, notamment réglementaires et institutionnelles. À travers ce choix stratégique, le pays s'engage à mettre en place un cadre de gouvernance de l'IA afin de relever les défis et les enjeux éthiques qui y sont associés.

Le Royaume du Maroc devient ainsi le premier pays en Afrique et dans les États arabes à compléter ce diagnostic et son rapport national, lançant une dynamique pionnière pour ces deux régions clés. Ce choix du Maroc d'adhérer à la Recommandation traduit dans ce sens, un engagement substantiel de l'État et des forces vives d'appréhender l'intelligence artificielle au travers du prisme de l'inclusivité et de la durabilité. Il s'agit en effet, de promouvoir une approche centrée sur l'humain et de construire un commun numérique de confiance.

Le présent rapport présente les résultats de cette exploration 360° du paysage du pays au travers des différents axes comme les champs d'action de la Recommandation. La première section propose une cartographie des politiques réglementaires, institutionnelles et du paysage social et culturel. La deuxième section présente les différentes propositions des parties prenantes ainsi que des priorités soulevées lors des diverses consultations nationales. La troisième partie présente le portfolio des recommandations politiques, institutionnelles et réglementaires en vue d'une stratégie nationale de l'intelligence artificielle consensuelle, intégrée et alignée avec les principes de la Recommandation.

Le pays attend la publication de sa stratégie nationale de transition numérique Maroc Digital 2030. L'une des recommandations essentielles est de mettre en place les dispositifs nécessaires pour capitaliser sur son déploiement et prendre appui sur le portfolio des recommandations issues de la mise en œuvre de la Recommandation sur l'éthique de l'IA de l'UNESCO, de l'exercice RAM complétés par les divers échanges et consultations avec les parties prenantes. Il est recommandé à ce propos que la commission nouvellement créée et à laquelle a été confié l'accompagnement du déploiement de la stratégie nationale du développement du numérique soit chargée également de celui de l'IA pour que les synergies et capitalisations soient facilitées.

Selon le Cyber Law Tracker de l'UNCTAD, le pays dispose des quatre lois nécessaires à la régulation du cyberspace. L'exercice RAM a souligné que le Maroc dispose d'un appareil législatif pouvant constituer une base de régulation solide pour le développement de l'IA, mais pointe en même temps la nécessité de réajuster et actualiser certaines lois notamment celle relative à la protection des données à caractère personnel. Le pays ne dispose pas non plus de régime de responsabilité pour attribuer les dommages causés par les systèmes d'intelligence artificielle (SIA) et permettre leur réparation ni de dispositions spécifiques aux marchés publics des SIA.

Le Maroc occupe la 35^e place sur 195 pays en matière d'indice des données ouvertes, selon l'Open Data Watch, et il est signataire de la Convention internationale des données ouvertes, ce qui montre son engagement fort envers une vraie politique des données ouvertes et leur sécurisation.

Des progrès importants réalisés par le Maroc ont pu être recensés en matière de politiques d'inclusion, pouvant soutenir la promesse d'une e-inclusion cruciale dans le contexte de l'IA. Il est intéressant de noter par exemple une présence significative de femmes diplômées dans les domaines scientifiques, techniques et d'ingénierie au Maroc, avec un taux de féminisation atteignant 42,2 % en 2018, un des plus élevés au monde. Cependant, la RAM souligne que l'écart entre les sexes persiste dans le domaine du numérique, il est de 0,782 selon le Digital Gender Gaps.

Il ressort du diagnostic également qu'il n'existe pas encore de politique spécifique pour répondre aux impacts de l'IA sur l'environnement ou pour l'utilisation de l'IA dans la préservation du patrimoine culturel ou des langues autochtones. Les technologies intelligentes vont complexifier les questions de la représentativité et exacerber les discriminations en fonction de l'origine ou de l'appartenance. La diversification linguistique à titre d'exemple, pourrait être la garantie d'une meilleure inclusion. L'encouragement de la recherche dans le domaine du traitement automatique du langage (TAL) pour les langues locales et la consolidation des pratiques de l'e-inclusion numérique pourraient contribuer aux respects des droits fondamentaux et des principes éthiques de la Recommandation.

En examinant les forces du pays, il a été possible de relever que le Maroc dispose d'un réseau d'instituts et d'écoles de qualité dont un nombre important propose des formations en IA. Ce qui renforce la capacité du pays à envisager le développement et le déploiement de l'IA. A relever également que le Maroc dispose depuis le mois de novembre 2023 d'un Centre de catégorie II sous l'égide de l'UNESCO concernant l'intelligence artificielle pour l'Afrique. En revanche, la mise en œuvre d'une stratégie de compétences intégrée, valorisables et adaptatives est recommandée. Il est crucial de permettre aux travailleurs dont les compétences deviendraient obsolètes de les actualiser pour les apparier avec les nouvelles conditions du marché du travail.

La mise en œuvre de la Recommandation sur l'éthique de l'IA de l'UNESCO a donné au pays l'opportunité d'évaluer à quel point il était prêt à élaborer une stratégie et un déploiement responsable de l'IA. Les différentes réunions de consultation organisées dans le cadre du processus RAM, ayant rassemblé plus de 300 personnes d'une cinquantaine d'institutions de domaines variés, ont permis également de définir une cartographie regroupant les différents acteurs potentiels de l'écosystème de l'IA au Maroc. Ces rencontres, le diagnostic 360° et le benchmark international ont abouti à une évaluation du taux de maturité du pays et permis de formuler des propositions et des recommandations.

Au cœur de ces propositions se trouvent des recommandations regroupées autour d'orientations prioritaires où chaque composante est essentielle pour assurer une vision responsable et durable de l'IA. Les recommandations s'alignent avec les champs stratégiques intersectoriels de la Recommandation et mettent en tension les trois objectifs primordiaux relatifs au renforcement réglementaire, institutionnel et des capacités dans le respect des fondamentaux éthiques.

En matière de renforcement institutionnel, une gouvernance multipartite et multidisciplinaire est hautement recommandée, ainsi que la capitalisation sur les investissements en matière d'améliorations des infrastructures informatiques et de la connectivité, que devrait soutenir la Stratégie numérique 2030 attendue. Il est important de prendre pleinement en compte la complexité interdisciplinaire de l'IA et ses impacts variés, notamment dans des domaines cruciaux tels que l'éducation, la santé et la sécurité, et la prise en considération des préoccupations des divers acteurs, tel que souligné par les parties prenantes.

En matière de renforcement réglementaire, l'attention devrait être portée en priorité à l'actualisation et le réajustement des réglementations via des dispositifs innovants pour pouvoir garantir un développement et déploiement responsable de l'IA. Quant au renforcement des capacités, une vision intégrée devrait être en mesure d'accompagner les transformations et aider le pays à opérer les transitions vers les nouveaux modèles économiques. Dans cette perspective, il a été recommandé d'investir dans un environnement éducatif en concentrant les ressources substantielles et les infrastructures adéquates pour pouvoir introduire des changements impactants. Des opportunités de formation continue et de développement professionnel doivent être rendues possibles également pour plus d'équité en permettant à tous les individus de se renouveler tout en leur permettant de se préparer aux nouveaux modèles d'emploi à venir.

L'adhésion du Maroc à la Recommandation, le diagnostic réalisé par l'UNESCO grâce à un outil systémique et la consultation multipartite permettent au pays d'apprécier son état de préparation à l'IA dans une perspective responsable et inclusive et de disposer d'une feuille de route holistique et contextuelle pour le développement, déploiement et utilisation responsable de l'IA.

La dynamique technologique actuelle du pays et son engagement responsable et inclusif en matière d'IA, peuvent lui permettre d'envisager avec sérénité l'avenir en intégrant, avec réalisme, les préoccupations et les défis de ces technologies.

Gabriela Ramos

Sous-Directrice générale pour les Sciences sociales et humaines, UNESCO

Résumé exécutif

FAITS SAILLANTS

- Grâce à la Méthode de l'UNESCO d'évaluation de l'état de préparation à l'intelligence artificielle (Readiness Assessment Methodology, ci-après «RAM») et en utilisant la multitude d'indicateurs qualitatifs et quantitatifs la constituant, une cartographie de l'écosystème national marocain a été établie en vue d'évaluer à quel point le pays est prêt pour le déploiement de l'intelligence artificielle (IA).
- Le diagnostic scrute les opportunités et les points forts tout en mettant en lumière les endroits qui pourraient bénéficier d'améliorations et de développements.
- Bien que le Maroc n'ait pas encore dévoilé une stratégie nationale officielle pour l'intelligence artificielle, le diagnostic indique clairement que le pays possède un environnement favorable à l'épanouissement d'une vision globale en matière d'IA.
- Les signes montrent que le pays a boosté son écosystème numérique, en particulier en ce qui concerne la connectivité, l'accès aux données, la cybersécurité, et la protection des données personnelles, des éléments cruciaux dans toute discussion liée à l'IA.
- Pour tirer profit des opportunités offertes par l'IA tout en atténuant ses impacts, des mesures concrètes devraient être prises dans les domaines de la réglementation, des cadres institutionnels, des investissements, de la recherche et développement, de la formation, du renforcement des capacités, des infrastructures de calcul et des données, et de l'atténuation de l'impact de l'IA sur le marché du travail et sur l'environnement.
- Le choix du Maroc de mettre en œuvre la Recommandation sur l'éthique de l'intelligence artificielle de l'UNESCO témoigne d'un véritable engagement envers l'adoption d'une IA inclusive et responsable, le diagnostic 360° réalisé grâce à l'outil RAM de l'UNESCO permet d'envisager l'avenir de l'IA dans cette perspective engagée.

CONTEXTE ET TENDANCES MAJEURES

L'intelligence artificielle et des technologies connexes offrent une variété de nouvelles possibilités à la société. La prophétie d'un écosystème numérique ubiquitaire qui fait référence à sa présence généralisée et à son intégration dans divers aspects de notre vie quotidienne accentue, par ailleurs, l'urgence d'un engagement et une implication des différents gouvernements pour un encadrement qui garantit un déploiement responsable de ces technologies. Le développement de ces technologies peut exacerber en effet les inégalités, perpétuer les préjugés tout comme approfondir les fractures entre les nations. L'IA est certes un facteur inouï pour la compétitivité élargissant l'horizon des possibilités économiques et sociétales, mais elle peut également être à l'origine de pratiques intrusives et discriminatoires nécessitant des restrictions strictes. Ces technologies peuvent présenter des risques élevés durant tout le cycle de leur conception allant des conditions déplorables imposées aux travailleurs du clic jusqu'à la collecte, le traitement des données et l'atteinte à la vie privée et aux droits fondamentaux des individus.

193 pays de l'UNESCO ont adopté en novembre 2021, la Recommandation sur l'éthique de l'intelligence artificielle (la Recommandation). Il s'agit d'une initiative mondiale qui vise à offrir aux États un cadre normatif pour l'encadrement de l'IA tout en tirant parti de ses opportunités potentielles. Plusieurs pays, dont le Maroc, sont en phase de traduction de cette Recommandation dans des cadres institutionnels et réglementaires nationaux et de construction d'un consensus national sur une vision partagée de l'IA.

Figure 1. Principaux jalons de l'adhésion du Maroc à la Recommandation



Un diagnostic 360° est mené par l'UNESCO sur quatre pays pilotes choisis afin de déterminer leurs différents états de préparation, notamment institutionnelle et réglementaire, et d'apprécier le potentiel de développement de l'IA dans chaque pays. Les résultats de ces diagnostics permettront aux pays concernés d'imaginer de nouvelles politiques sur la gouvernance éthique de l'IA et de construire une vision nationale consensuelle pour éclairer le développement d'une stratégie de l'IA.

Le périmètre du présent rapport présente la synthèse des résultats du diagnostic 360° et concerne :

- les résultats du diagnostic et de l'analyse des données compilées grâce à l'outil RAM ;
- l'analyse comparative et le benchmark international ;
- les échanges et discussions lors des consultations des parties prenantes.

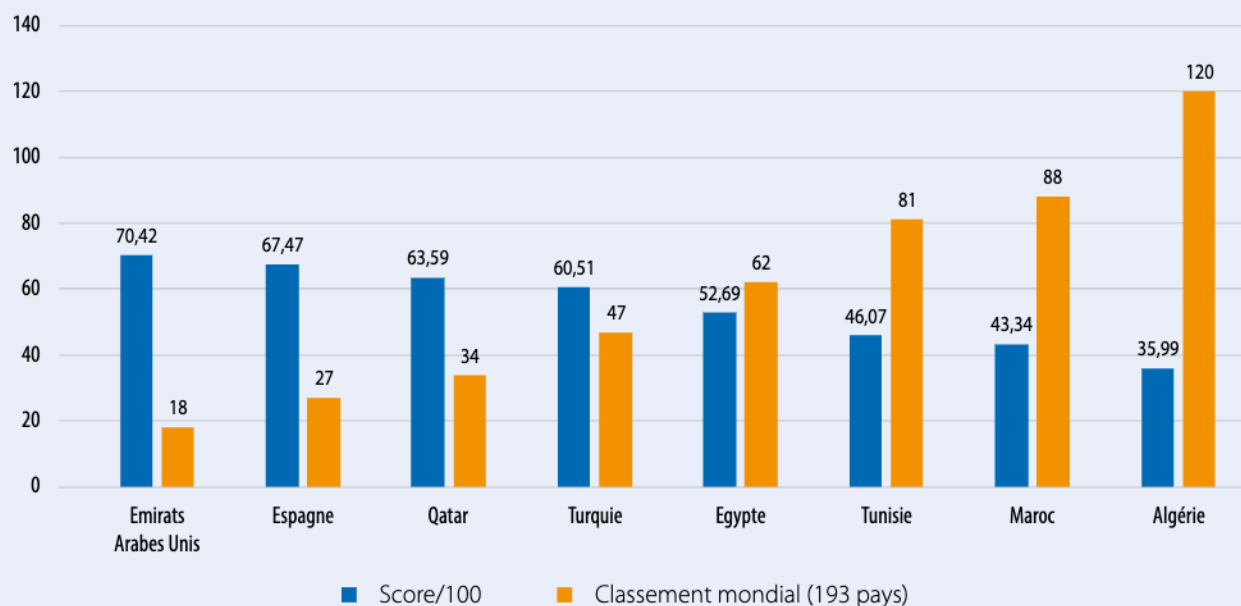
L'exercice RAM a permis au travers de plusieurs indicateurs qualitatifs et quantitatifs de cartographier l'écosystème national marocain pour évaluer le taux de préparation du pays à l'IA. Le diagnostic recense en effet, les potentialités ainsi que les points forts tout en mettant en exergue également les lieux nécessitant des améliorations et des développements.

La Méthodologie d'évaluation de l'état de préparation de l'UNESCO utilisée se compose d'indicateurs qualitatifs et quantitatifs regroupés en cinq axes différents : juridique, social et culturel, scientifique et éducatif, économique, technique et infrastructurel. L'évaluation est menée au travers des méthodes qualitatives et quantitatives dont les résultats irriguent l'analyse tout au long du rapport. Par ailleurs, il est important de souligner que la vision proposée par ce rapport se fonde sur la disponibilité des données et leur nature représentative comme pertinente.

Certes, le Maroc ne dispose pas d'une stratégie nationale de l'intelligence artificielle, mais les données issues de l'exercice RAM ont montré que le pays dispose d'un écosystème favorable pour le développement d'une vision holistique en matière d'IA. Il a en effet de nombreux atouts à faire valoir en matière de recherche, formation, réglementation, gouvernance de données, e-inclusion et infrastructures techniques. Ce sont là des avantages qui composent des briques fondamentales pour le développement de l'intelligence artificielle. Les indicateurs internationaux consultés montrent effectivement que le pays a amélioré son écosystème numérique notamment concernant la connectivité, l'accès aux données, la cybersécurité et la protection des données personnelles. Ces éléments clés sont considérés comme fondamentaux dans toute approche relative à l'IA.

Ces efforts pourraient contribuer à préparer le Maroc à négocier le tournant transformationnel de l'intelligence artificielle. Néanmoins, l'Oxford Insights Government AI Readiness Index 2023, qui aide à mesurer les multiples dimensions du progrès gouvernemental et technologique qui contribuent à la préparation à l'IA, classe le pays à la 88^e place sur 193 pays. Le pays est ainsi sixième en Afrique.

Figure 2. Benchmark sur base du classement de l'Oxford Insights Gouvernement AI Readiness Index 2023



Source : adaptée des données recueillies en ligne le 10 décembre 2023

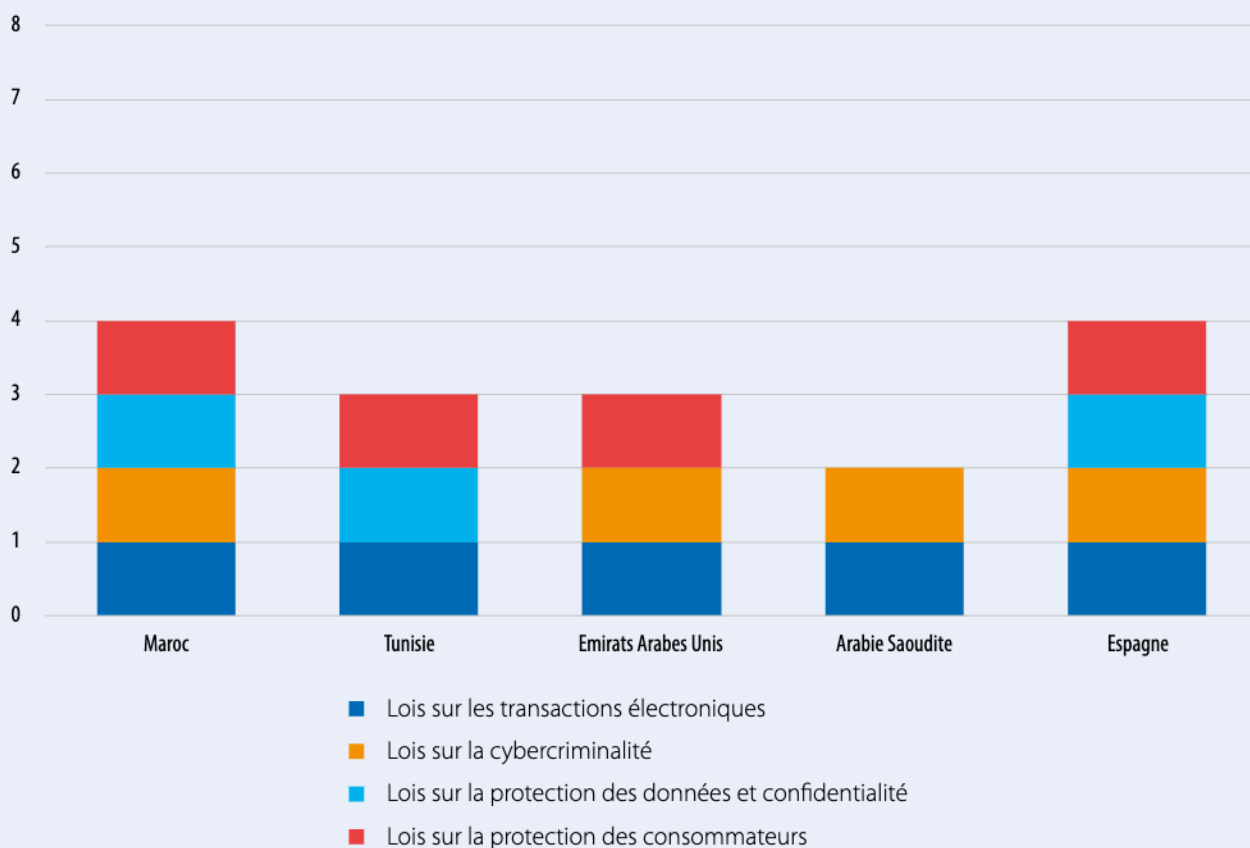
Pour l'instant, le pays n'a pas encore officiellement annoncé la création d'une approche spécifique centrée sur l'intelligence artificielle dans des domaines particuliers. Il est bien compris que l'IA représente une technologie nouvelle avec le potentiel de remodeler nos modèles économiques et nos choix sociétaux. Par conséquent, elle devrait naturellement faire partie intégrante des stratégies de développement envisagées.

DES LÉGISLATIONS FONDAMENTALES ET DES PERSPECTIVES D'AJUSTEMENT

Le Maroc ne dispose pas d'une loi dédiée à l'encadrement de l'IA. La complexité du phénomène a retardé sa réglementation dans le monde entier. L'AI ACT de l'Europe vient d'être adopté en décembre 2023. La présidence des États-Unis a publié un décret pour l'encadrement et l'évaluation de l'IA. Le sommet de Bletchley a opté pour une approche collective en matière de gestion des risques liés à ces technologies. L'encadrement législatif ne peut pas généralement adopter le rythme de technologies aussi disruptives et le temps de la légifération n'est pas celui de l'essor technologique. Pour être pertinente, la régulation doit toujours être à la promptitude adéquate. Les obligations à ce sujet relèveraient de réglementations diverses. Des législations peuvent s'appliquer à l'IA spécifiquement celles qui couvrent le spectre des droits humains :

- les faits de discrimination ;
- les faits d'atteinte aux libertés individuelles ou à la liberté d'expression ;
- les faits liés à la manipulation des données à caractère personnel.

Figure 3. Les cyberlois disponibles au Maroc en comparaison avec d'autres pays



Source : Adaptées: [Global Cyberlaw Tracker](#)

Le pays dispose également des lois fondamentales qui permettent de réguler le cyberspace et qui couvrent les questions relatives aux transactions électroniques, à la protection des consommateurs, à la protection des données et à la cybercriminalité.

En ce qui concerne la vie privée, il est important de noter que le Maroc a mis en place une loi de protection des données personnelles ainsi qu'un ensemble de dispositifs pour notifier et retirer les contenus illicites tels que les discours d'incitation à la haine en ligne, la désinformation et les fausses informations. Ces mesures visent à garantir la protection des droits et des libertés numériques, comme spécifié dans les différents articles de cette loi.

En ce qui concerne le partage et l'accessibilité des données, le pays a mis en œuvre en 2011 des mesures spécifiques concrétisées par la création d'un portail d'Open Data. En 2022, le pays a été classé à la 35^e place sur 195 pays par l'Open Data Watch, démontrant ainsi ses efforts consentis et son engagement envers la transparence des données. De plus, le Maroc est signataire de la Charte des données ouvertes. L'indice du développement e-gouvernement (EGDI) du Maroc est passé de 0,5729 en 2020 à 0,5915 en 2022, une amélioration notable classant le pays au 101^e rang. Dans le classement de la participation en ligne (Electronic Participation Index), le pays occupe la 128^e place sur 193 pays avec un score de 0,2727.

Cependant, la protection des données reste un défi complexe et crucial. Bien que le partage de données soit essentiel pour le développement et l'utilisation de l'intelligence artificielle, des risques significatifs peuvent survenir. Afin de prévenir ces dangers, le traitement des données doit respecter la réglementation nationale en vigueur et être conforme au droit international, en accord avec les valeurs et principes énoncés dans la Recommandation. Il est à noter que le Maroc a signé la charte internationale pour la protection des personnes à l'égard du traitement automatisé des données à caractère personnel entrée en vigueur en septembre 2019. Récemment, la convention a fait l'objet d'amendements (Protocole 108+) visant à mieux prendre en compte les nouvelles avancées technologiques, en particulier celles liées à l'intelligence artificielle et aux algorithmes. De plus, le Maroc dispose de lois visant à renforcer la sécurité contre les délits informatiques et à assurer la fiabilité des systèmes d'information. Selon le rapport Global Cybersecurity Index de l'UIT, le Maroc occupe la 50^e place mondiale sur 194 pays, avec un score de 82,41 points sur 100.

En raison de ce qui a précédé, le cadre réglementaire dont dispose le pays peut être favorable et constituer une base législative pour le développement comme le déploiement de l'IA. Néanmoins, les systèmes d'IA et les technologies connexes qui sont de plus en plus complexes, voire fort sophistiqués soulèvent la problématique de la responsabilité en raison de leurs implications profondes

sur les choix sociétaux. La question de la responsabilité est au cœur de la Recommandation parce qu'il est important de pouvoir imputer les écarts à l'acteur qui en est à l'origine.

En règle générale, la question de la responsabilité relève du domaine du droit de la responsabilité civile. Au Maroc, il n'existe pas actuellement de mécanismes spécifiques encadrant l'intelligence artificielle et les technologies associées.

En matière d'encapacitation du public, il a été possible de relever que le pays a mis en place une panoplie de programmes de sensibilisation et d'acculturation au numérique. Ces différents plans et compagnes ont accompagné les dispositions mises en place régulièrement en la matière. Les stratégies en question aspiraient à une transition numérique du pays au travers notamment de la mise en place de services numériques de qualité. Ces initiatives comportaient alors des briques relatives à la construction et à la consolidation de la confiance numérique, condition indispensable pour toute transformation ou transition numériques.

DES ACQUIS EN E-INCLUSION À CONSOLIDER

L'intelligence artificielle ouvre des opportunités formidables qui doivent bénéficier à chacun. Un taux important de féminisation est enregistré dans les filières scientifiques et techniques. Par exemple, en 2018, 42 % des filles ont été diplômées en ingénierie (OCDE, 2018). On note aussi l'absence d'écart significatif entre les hommes et les femmes dans les programmes de sciences, technologies, ingénierie et mathématiques (STIM) de l'enseignement supérieur. Le pourcentage d'hommes et de femmes dans les programmes de STIM de l'enseignement supérieur est de 20,28 % pour les femmes et 17,75 % pour les hommes (OCDE, 2018). Nous noterons néanmoins que l'écart entre les sexes dans le domaine numérique demeure significatif selon le Digital Gender Gaps du mois de décembre 2023. Un effort supplémentaire est nécessaire pour préserver les avancées et améliorer ce qui existe déjà en matière d'inclusion numérique, afin de combattre toutes les formes de discrimination à l'ère de l'IA.

Bien que diverses initiatives telles que les formations en transformation digitale proposées par le réseau de concertation interministériel pour l'égalité des sexes dans la fonction publique existent, le pays ne dispose pas à l'heure actuelle, d'une politique globale et multisectorielle visant à réduire spécifiquement l'écart numérique entre les genres. Une stratégie pour s'adapter aux impacts de l'IA sur le marché de l'emploi et des mesures pour actualiser les compétences des travailleurs qui pourraient être affectés par l'automatisation, seraient également cruciales.

Par ailleurs, le Maroc n'a pas élaboré de dispositions pour atténuer les impacts de l'IA sur l'environnement et la durabilité ni mis en place une politique spécifique pour l'application de l'IA dans la préservation de son patrimoine culturel comme le préconise l'UNESCO.

UN ÉCOSYSTÈME ÉDUCATIONNEL ET SCIENTIFIQUE RÉSILIENT

La recherche en IA se développe progressivement dans le pays. Les indicateurs révèlent une augmentation du nombre de publications, témoignant d'un intérêt croissant de la communauté scientifique pour l'IA et les technologies associées. Selon l'OCDE, le nombre de publications de recherche en IA a considérablement augmenté, passant de 89 en 2012 à 1 123 en 2022 (OECD.AI, 2023). Cela souligne la prise de conscience grandissante au Maroc de l'importance de la recherche dans le domaine de l'IA. Plusieurs initiatives ont pu être relevées dont principalement :

- En 2019, un budget qui s'élève à 50 millions de dirhams a été alloué au programme Al Khawarizmi dédié au financement de projets de recherche en IA.
- En 2023, le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (MESRI) annonce la mise en place du premier institut national de recherche dédié à l'intelligence artificielle.

En ce qui concerne la formation, il est à noter que le pays a mis en place un plan directeur, le Plan National d'Accélération de la Transformation de l'Écosystème 2030, mettant l'accent sur le développement des compétences numériques en matière d'IA, de science des données, d'ingénierie, de cybersécurité, etc. Le gouvernement a également annoncé un projet visant à renforcer les compétences numériques, avec l'objectif ambitieux de tripler le nombre de lauréats formés, passant de 8000 à 22.500 d'ici 2027.

Dans cette optique, les premières institutions publiques entièrement dédiées à l'IA et au numérique ont été créées. D'autres institutions, qu'elles soient participatives ou privées, enrichissent le paysage de l'enseignement de l'IA. Le pourcentage de diplômés en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques (STIM) dans l'enseignement supérieur marocain atteint 27,23 %.

Malgré cela, les dépenses publiques en recherche et développement (R&D) restent relativement modestes, ne dépassant pas 0,75 % du produit intérieur brut (PIB), principalement alimenté par le secteur public. En 2022, seulement 1,6 % du budget total du ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation a été alloué aux programmes de recherche scientifique et technique.

Certes, l'exercice RAM a révélé diverses initiatives concrètes dans le domaine de la formation numérique. Ces efforts visent à rendre disponibles les profils qualifiés et à créer un vivier captif de talents. L'investissement dans ce genre de formations allant des mathématiques à l'informatique défriche le terrain pour porter les ruptures induites par l'IA. Par ailleurs, un manque est à relever en matière de formations dédiées à l'éthique ou l'anthropologie des sciences.

Une stratégie de formation, de recherche et d'innovation intégrée dans une vision globale en matière d'IA de confiance garantira davantage la pertinence des planifications et des programmes.

DES ACQUIS INFRASTRUCTURELS À RENFORCER

Le Maroc connaît une évolution remarquable en matière de connectivité, d'usage et d'accès à Internet et aux équipements de la population en technologies de l'information et de la communication (TIC). Selon l'Inclusive Internet Index, le Maroc est au 52^e rang mondial en 2022 en matière d'usage d'Internet et selon l'ANRT, le taux de pénétration d'Internet dans les deux zones urbaines et rurales s'établit à 87,4% pour l'année 2022. Le taux d'équipement en téléphonie mobile est de 96% et il est égal entre les genres. L'écart entre les genres relatifs à l'utilisation de l'Internet calculé par l'Union internationale des télécommunications (UIT) est de 0,782 à la date du 09/2023. L'Agence Nationale de Réglementation des Télécommunications (ANRT) souligne que le pays a connu une progression notoire en matière de pénétration d'Internet durant les cinq dernières années. Le pays dispose par ailleurs du supercalculateur le plus puissant en Afrique et de datacenters nationaux.

Ces différentes valeurs indiquent que le pays a investi régulièrement de sorte de disposer d'une infrastructure technologique et informatique de base permettant en l'occurrence de poursuivre l'objectif d'une équité numérique.

Des technologies comme l'IA nécessitent cependant des capacités très avancées et un écosystème infrastructurel robuste, il est nécessaire de disposer en particulier de capacités avancées en matière d'hébergement des données et d'infrastructures de télécommunications adéquates. Les choix infrastructurels à opérer dans le futur, devraient considérer les principes éthiques de la Recommandation notamment ceux liés à la durabilité et au respect de l'environnement.

UNE TRANSITION ÉCONOMIQUE EN MATIÈRE D'IA À ANCRER

Selon l'OCDE, les secteurs qui connaissent des investissements importants au Maroc dans le domaine de l'intelligence artificielle sont : la santé et la biotechnologie, les médias, le marketing et les plateformes sociales, ainsi que les infrastructures informatiques. Les données de l'OCDE qui permettent d'évaluer le total des investissements en capital-risque dans le domaine de l'intelligence artificielle et par secteurs nationaux, montrent qu'il y a des progrès significatifs entre 2020 et 2023, mais les taux d'investissement restent faibles, notamment par rapport à des pays comme la Tunisie ou l'Égypte.

En 2020, le Ministère de l'Économie, des Finances et de la Réforme de l'Administration prévoyait que 34,8 % de l'emploi national marocain aurait une forte probabilité d'automatisation dans la quinzaine d'années qui suivront (Abbad, T. & Boumahdi, I. 2020). L'automatisation constitue un risque avéré pour les travailleurs. Les progrès actuels vont certainement redessiner le marché de l'emploi et les qualifications demandées seront intrinsèquement différentes. Dans une enquête réalisée en 2023 par Le Boston Consulting Group sur 12.900 employés, 86 % souhaitent bénéficier d'une formation pour pouvoir adapter leurs qualifications aux transformations induites par l'intelligence artificielle. Il est crucial de veiller à ce que la transition soit juste et de garantir que les compétences devenues obsolètes en raison de l'utilisation croissante de l'IA et de la robotique soient mises à jour grâce à des programmes de formation et de soutien aux travailleurs. La mise en place d'une stratégie de compétences valorisante et adaptable est de la plus haute importance.

Nous noterons que de nombreuses mesures et initiatives pour renforcer les compétences numériques ont été relevées au Maroc.

Figure 4. Exemples d'initiatives en matière d'encapacitation numérique



Academia Raqmya

Une plateforme e-learning nationale dédiée au grand public, aux administrations et aux entreprises (TPE, PME et Startups) pour le perfectionnement des compétences numériques.



Centre Code 212

Des centres qui offrent aux étudiants et aux enseignants d'acquérir une double compétence dans les domaines du codage, de la programmation, des mégadonnées, ou encore de la robotique et de l'intelligence artificielle.



Espace YouCode

YouCode sont des écoles inclusives implantées dans différentes régions du pays ayant pour ambition de rendre le code accessible à tous et à réduire les inégalités numériques.

VERS UNE VISION PARTAGÉE DE L'IA : CONSULTATIONS ET PERSPECTIVES

Le jeudi 10 novembre 2022, la ministre déléguée auprès du chef de gouvernement chargée de la Transition numérique et de la Réforme de l'administration a présidé la première réunion du Comité de pilotage sur l'éthique de l'intelligence artificielle. Ce comité est considéré comme une manifestation concrète du lancement des premières actions de mise en œuvre de la recommandation de l'UNESCO sur l'éthique de l'intelligence artificielle au Maroc.

Dans ce cadre, l'outil RAM a été diffusé à plusieurs représentants clés des secteurs public et privé. Les retours reçus ont constitué une base solide de discussions entre les différentes parties prenantes, et ont permis de lancer le processus de concertations pour prendre en compte les diverses perspectives, priorités et préoccupations de chaque acteur concerné et assurer une approche participative et inclusive.

Nous noterons que la collaboration entre les équipes de l'UNESCO via le Bureau de l'UNESCO pour le Maghreb, et celles du Ministère de la Transition Numérique et de la Réforme de l'Administration, a permis de déployer l'outil d'évaluation avec une approche inclusive visant à collecter le maximum d'informations dans ce domaine pour refléter au mieux les spécificités du contexte national et dresser un diagnostic du paysage de l'IA au Maroc.

Une approche inclusive et multipartite a émergé des résultats des consultations élargies, impliquant au total plus de 300 participants issus des divers horizons des sphères publiques, privées et de la société civile. La vision de l'IA qui en ressort est à la fois controversée et optimiste. Des préoccupations ont été exprimées, notamment en ce qui concerne la gouvernance des données et la protection de la vie privée. Cependant, parallèlement, un enthousiasme croissant envers l'IA se manifeste, avec la reconnaissance de ses opportunités pour améliorer des secteurs clés tels que l'économie, l'éducation et la santé, ainsi que pour renforcer l'efficacité des services publics.

Un consensus est apparu lors des consultations : la nécessité d'établir une politique de gouvernance des données claire, ancrée dans une base éthique solide, avec une réglementation souple et innovante pour suivre le développement rapide de l'IA.

En ce qui concerne le renforcement des capacités, l'accent est mis sur le développement du capital humain dans le domaine de l'IA, en favorisant la diversité, l'inclusion et l'égalité des sexes dans les STIM, et en investissant dans l'infrastructure technologique de l'IA. Il est crucial de développer des programmes de renforcement des capacités adaptés aux besoins et au contexte. De plus, il est recommandé que les universités mettent en place des programmes d'études et des programmes interdisciplinaires pour cultiver les compétences liées à l'IA et à la transformation numérique et sans négliger les dimensions éthiques et sciences humaines.

RECOMMANDATIONS POUR UNE VISION INTÉGRÉE DE L'IA

La dernière section du rapport propose des actions concrètes sous la forme de 17 recommandations, visant à exploiter les opportunités offertes par l'IA tout en se protégeant contre ses risques. Ces recommandations touchent divers aspects du RAM, allant de la réglementation et des cadres institutionnels aux investissements, à la recherche et au développement, ainsi qu'au renforcement des capacités. Parmi ces mesures, il est recommandé d'établir une gouvernance multipartite et interdisciplinaire, de réviser certaines lois pour les adapter aux applications de l'IA tout en respectant les principes de la Recommandation de l'UNESCO sur l'éthique de l'IA.

Il devrait également être envisagé d'évaluer et d'atténuer l'impact de l'IA sur le marché du travail grâce à des plans de reconversion professionnelle, ainsi que de mettre en place des dispositifs visant à réduire l'impact environnemental de la technologie intelligente tout au long de son cycle de vie. Cela inclut, entre autres, « *son empreinte carbone, sa consommation d'énergie et l'impact environnemental lié à l'extraction des matières premières nécessaires à la fabrication des technologies de l'IA. De plus, des efforts seront déployés pour minimiser l'impact environnemental des systèmes d'IA et des infrastructures de données* » (UNESCO, 2022).

En tirant parti des résultats du RAM, des consultations multipartites et des recommandations formulées, le Maroc se dote d'une vision claire en vue de l'élaboration d'une feuille de route responsable et inclusive en matière d'IA.

Figure 5. Synthèse des indicateurs clés du rapport

Mars 2024

Classements et indices internationaux



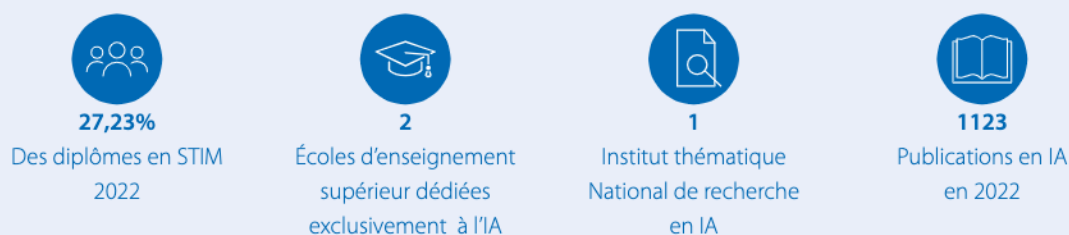
Lois et gouvernance des données



Capacités et infrastructures



Éducation et recherche



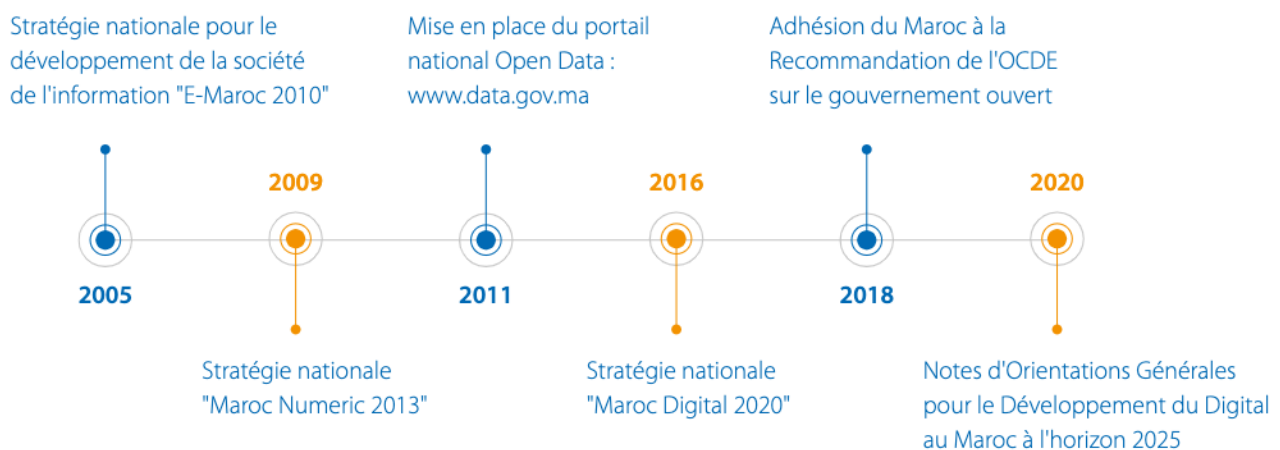
Chapitre I - Écosystème de l'IA au Maroc

POLITIQUES ET INITIATIVES GOUVERNEMENTALES EN MATIÈRE DE NUMÉRIQUE, DE DONNÉES ET D'IA

Dans son NMD, le Maroc considère le numérique comme un « véritable levier de changement et de développement (...), catalyseur de transformations structurantes et à fort impact » (p.151). Avec cette vision, le pays cherche à exploiter le potentiel des technologies du numérique pour un développement efficient dans tous les secteurs. Une stratégie nationale e-Maroc s'est révélée durant l'année 2005 en faveur de la société de l'information et l'économie du savoir. Puis en 2009, une nouvelle stratégie vient positionner le Maroc comme hub technologique régional. Les choix stratégiques du pays seront, d'ailleurs par la suite, traduits dans la Constitution nationale de 2011. Les articles 25, 27, 30, 31, 40, 41 aborderont les principes et droits fondamentaux dans différents contextes du numérique. La même année, le Maroc mettait en place le portail national de l'Open Data.

En 2016 le pays met en place une nouvelle stratégie puis en 2017, il crée l'Agence de Développement du Digital (ADD). Une Note d'Orientations Générales pour le Développement du Digital au Maroc à horizon 2025 viendra consolider les dispositifs dès 2020. Le MTNRA a annoncé préparer une Stratégie numérique 2030. L'année 2023 a connu par ailleurs, la mise en place d'une nouvelle Direction générale de la transition numérique.

Figure 6. Politiques et initiatives gouvernementales du numérique et des données depuis 2005



Source : adaptées des stratégies numériques nationales

Nous avons pu recenser plusieurs initiatives engagées en faveur du développement du numérique au Maroc. À travers ces stratégies et programmes, le pays cherche à améliorer la vie des citoyens, les services publics tout en soutenant l'industrie et le tissu productif. Il est à considérer que la plupart des stratégies adoptées démontrent le choix d'une politique numérique de l'inclusion permettant un accès équitable aux technologies.

Le pays s'est également engagé à mettre en œuvre la Recommandation sur l'éthique de l'IA. Adhérer à la Recommandation de l'UNESCO représente pour le pays, un engagement fort important qui enclenchera des réflexions et des légiférations liées à la gouvernance de l'IA. Faisant aussitôt suite à la déclaration officielle de l'adhésion du Maroc à la Recommandation ayant eu lieu en mars 2022 un comité présidé à haut niveau a été constitué afin de respecter à l'implantation de la Recommandation. Le pays a mis en place des dispositions équivalentes à une stratégie de l'IA. Ces dispositions couvrent un large éventail d'aspects liés à la transformation numérique. Ces aspects peuvent considérablement contribuer à la préparation du pays à l'IA et à la déclinaison de la Recommandation sur l'éthique de l'IA de l'UNESCO.

Un premier inventaire établit qu'un ensemble d'initiatives existent à l'heure actuelle dans le pays. Elles se multiplient et consentiraient indubitablement à défricher le terrain. Ces efforts pourraient encourager le Maroc à préparer, mais aussi à négocier le tournant transformationnel de l'intelligence artificielle. Néanmoins, l'Oxford Insights Government AI Readiness Index 2022 (Rogerson, A. et al. 2022), qui aide à mesurer les multiples dimensions du progrès gouvernemental et technologique qui contribuent à la préparation à l'IA, classe le pays à la 89 place sur 181 pays en 2022 et à la 88^e place sur 193 pays en 2023 (Hankins, E et al. 2023). Dès lors il est sixième en Afrique, devancé par l'Égypte et la Tunisie en l'occurrence.

Concernant les dispositifs de réglementation, des phénomènes substantiellement nouveaux peuvent voir le jour comme ce fut le la démonstration récemment pour l'IA générative et les LLMs (*Large Language Models*) tout particulièrement. Les États devraient régulièrement déterminer si une nouvelle politique d'encadrement est nécessaire et inévitable. La collaboration entre plusieurs parties prenantes est également un facteur déterminant dans la réflexion et l'établissement d'une méthode de régulation. D'autres facteurs exogènes relevant de l'expertise et de l'information sont également à considérer. Les phénomènes normatifs se cristallisent autour d'une compréhension approfondie de l'objet qui faisant défaut engendre des difficultés en matière de régulation. La connaissance est une source pour tout contrôle ou encadrement. « *En matière de gouvernance algorithmique, les données deviennent elles-mêmes des instruments normatifs sur la base desquels se prennent des décisions et s'élaborent des recommandations.* » (Bernatchez, S. et al.).

Les phénomènes complexes requièrent des processus de compréhension, d'appréhension et d'expertise élaborés pour parvenir à un cadre de gouvernance approprié. Le 27 novembre 2023, la Beijing Internet Court a accordé la protection par le droit d'auteur à une œuvre générée par l'IA¹. Il s'agit d'un fait inédit dans le monde. En effet, le reste du monde considère que ce droit ne peut être octroyé qu'à une personne physique. Pour statuer sur ce genre de débat et parvenir à concevoir des réglementations et des politiques nationales sur l'IA, les pays doivent disposer d'expertises de haut niveau dans l'objectif d'une approche pluridisciplinaire et collaborative regroupant différentes parties prenantes. L'adhésion à la Recommandation sur l'éthique de l'IA forge une occasion pour engager des processus de réflexion autour de ces différentes questions. Le AI Act a nécessité des années pour voir le jour et les pays poursuivent leur mobilisation d'experts compétents pour pouvoir s'accorder sur des réglementations appropriées. Le sommet qui s'est déroulé en Angleterre en 2023, et qui sera suivi d'un autre en France témoigne du fait que les technologies de l'IA sont complexes et leur appréhension n'est pas aisée ; elles nécessitent des débats continus, de l'expertise en même temps qu'une approche pluridisciplinaire.

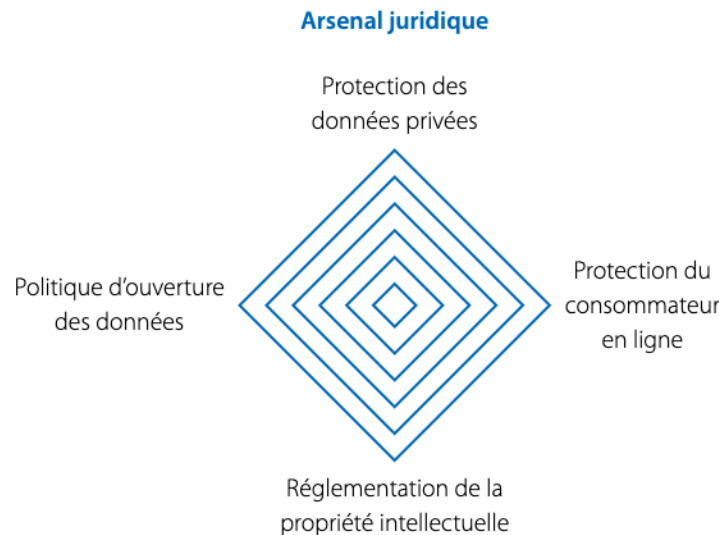
AXE JURIDIQUE

Aujourd'hui, Il est fondamental de tenir compte dans toute politique publique de la manière dont se recoupent la technologie et les droits fondamentaux, l'économie et le développement.

Le développement de technologies qui respectent les droits des personnes et cherchent à établir la confiance semblent un choix stratégique clairement déclaré au travers du NMD : « *parachever le cadre légal visant à assurer la confiance numérique des utilisateurs et la souveraineté numérique du Royaume. Il s'agit notamment d'accélérer la production des textes de loi et décrets d'application sur la cybersécurité, la propriété intellectuelle, et la gestion des données personnelles et de mettre également le cadre institutionnel permettant la pleine reconnaissance juridique des interactions numériques et la valeur juridique des documents digitaux, à travers la signature électronique et l'identifiant citoyen unique numérique, dans le respect des garanties sur la protection des données personnelles.* » (p.153).

1 <https://www.bilan.ch/story/innovation-la-chine-reconnait-le-droit-dauteur-pour-lart-genere-par-lia-624508528625>

Figure 7. Cadre réglementaire du numérique et des données au Maroc



Source : adaptée des lois marocaines

Il existe peu de cadres législatifs liés à l'IA actuellement dans le monde. Des instruments juridiques sont en cours d'élaboration dans différents pays. À titre d'exemple, à la rédaction de ce rapport, l'Europe sort son acte réglementaire qui semble pouvoir être appliqué vers 2026 et le Président des États-Unis d'Amérique vient de publier en novembre 2023 un décret pour une gouvernance responsable de l'IA. Le décret publié propose une approche holistique et multidimensionnelle. Une discussion mondiale s'est déroulée au mois de novembre en Grande-Bretagne dans le cadre du Sommet sur la sécurité de l'IA. Les représentants des différents pays qui y ont pris part ont signé la [Déclaration de Bletchley](#)². Il s'agit d'un document où les pays signataires s'engagent à continuer à œuvrer et discuter pour la mise en place d'une politique réglementaire pour une IA sécurisée et responsable.

Le Maroc n'a pas de lois codifiées ou de cadres législatifs encadrant l'IA en soi. Les obligations à ce sujet peuvent se dessiner au travers de réglementations diverses, celles relatives aux données personnelles, par exemple. Plusieurs lois peuvent potentiellement s'appliquer à l'IA, en particulier celles qui abordent les questions des droits humains, telles que la discrimination, les atteintes aux libertés individuelles, la liberté d'expression et la manipulation des données personnelles. Selon le *Global Cyberlaw Tracker*³, le Maroc a mis en place des lois visant à réguler les transactions électroniques, à protéger les droits des consommateurs, à garantir la confidentialité des données, et à lutter contre la cybercriminalité. Le pays dispose des 4 lois relatives au cyberespace, devançant des pays comme la Tunisie, le Nigeria, les Émirats Arabes Unis et l'Inde.

Figure 8. Principales lois marocaines relatives au numérique et aux données

PROTECTION DU CONSOMMATEUR EN LIGNE	RÉGLEMENTATION DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE
- Loi n° 31-08 relative à la protection du consommateur y compris le consommateur en ligne - Loi n° 43-20 relative aux services de confiance pour les transactions électroniques	- Loi n° 17-97 relative à la propriété industrielle - Loi n° 02-00 relative aux droits d'auteurs et droits voisins
PROTECTION DES DONNÉES PRIVÉES ET CYBERSÉCURITÉ	POLITIQUE D'OUVERTURE DES DONNÉES
- Loi n° 09-08 relative à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel - Loi n° 05-20 sur la cybersécurité - Loi n° 07-03 complétant le code pénal sur les infractions relatives aux systèmes de traitement automatisé des données	- Loi n° 31-13 relative au droit d'accès à l'information - Loi n° 53-05 relative à l'échange électronique des données juridiques - Loi n° 24-96 relative à la Poste et aux télécommunications - Loi n° 88-13 relative à la Presse et l'édition - Loi n° 69-99 relative aux Archives

2 <https://www.gov.uk/government/publications/ai-safety-summit-2023-the-bletchley-declaration/the-bletchley-declaration-by-countries-attending-the-ai-safety-summit-1-2-november-2023>

3 UNCTAD Global Cyberlaw Tracker(s.d.). <https://unctad.org/topic/ecommerce-and-digital-economy/ecommerce-law-reform/summary-adoption-e-commerce-legislation-worldwide>

- Loi n°132-13 portant approbation du protocole additionnel à la convention européenne pour la protection des personnes à l'égard du traitement automatisé des données à caractère personnel
- Loi n°136-12 portant approbation de la Convention n°185 du Conseil de l'Europe sur la cybercriminalité et son protocole additionnel
- Loi n°46-13 portant approbation de la Convention 108 de l'Union européenne relative à la protection des données personnelles
- Loi n°75.12 portant approbation de la Convention arabe pour la lutte contre les crimes liés aux technologies de l'information et de la communication

Source : adaptée des lois marocaines

Le Maroc a signé et ratifié des textes internationaux qui énoncent les droits fondamentaux de l'individu. Il a mis en place une législation protectrice des données à caractère personnel. Cette loi qui date de 2009 est antérieure au RGPD européen tout comme au California Consumer Privacy Act par exemple. Elle est alignée avec les principes internationaux. Elle sera amenée inmanquablement à évoluer sachant que le Maroc a adhéré en 2019, à la Convention 108 relative au traitement automatisé des données à caractère personnel.

Loi sur la protection des données et de la vie privée

La réglementation technologique suscite encore des controverses de nos jours. Les acteurs de l'industrie de l'IA doivent assumer leur responsabilité, surtout lorsqu'ils manipulent des données personnelles et risquent de porter atteinte aux droits fondamentaux. Actuellement, l'évaluation des risques et la surveillance réglementaire sont en grande partie effectuées en mobilisant le droit commun et des lois existantes, qui ne sont pas nécessairement spécifiques aux systèmes d'IA.

À titre illustratif, au Maroc la protection des personnes physiques en matière de traitement des données à caractère personnel est assurée par la loi n° 09-08 de 2009. Cette loi définit clairement les motifs légitimes pour lesquels les données peuvent être utilisées, tout en spécifiant les limites de leur traitement. Les situations d'exemption de son application sont explicitement énoncées dans le texte de la loi et concernent le « *traitement des données effectué par une personne physique pour l'exercice d'activités exclusivement personnelles ou domestiques ou du traitement des données recueillies et traitées dans l'intérêt de la défense nationale et de la sécurité intérieure et extérieure de l'État* »⁴.

Le champ d'application de cette loi est la protection des libertés individuelles et collectives. Le 1^{er} article dispose que l'informatique doit être au service de chaque citoyen. Son développement doit s'opérer dans le cadre de la coopération internationale. Elle ne doit pas porter atteinte à l'identité, aux droits et aux libertés collectives ou individuelles de l'Homme. Elle ne doit pas constituer un moyen de divulguer des secrets de la vie privée des citoyens.

Concrètement, la loi n° 09-08 permet à chaque citoyen marocain d'exercer un contrôle sur ses propres données. Ainsi, lors de la collecte des données, chaque personne concernée bénéficie des droits suivants :

- le droit à l'information notamment sur l'identité du responsable du traitement des données ou de son représentant ;
- les finalités du traitement auxquelles sont destinées les données ;
- les destinataires des données ;
- le droit de rectification de ces données ;
- et le droit d'opposition au traitement des données sans motif légitime.

L'article 4 stipule également que le traitement des données à caractère personnel ne peut être effectué que si la personne concernée a clairement donné son consentement à l'opération ou à l'ensemble des opérations envisagées. En outre, la loi n°09-08 offre aux entreprises et aux organisations un cadre juridique unifié, simplifiant ainsi les formalités (Veillot, M. 2012).

4 Dahir n° 1-09-15 du 22 safar 1430 (18 février 2009) portant promulgation de la loi n° 09-08 relative à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel, Bulletin officiel n° 5714 - 7 rabii I 1430 (5-3-2009)

Partage et accessibilité des données

Au niveau de la Constitution⁵ de 2011, l'article 27 garantit aux citoyennes et citoyens « le droit d'accéder à l'information détenue par l'administration publique, les institutions élues et les organismes investis de mission de service public. ». Ce droit peut être restreint uniquement par la loi pour des motifs liés à la défense nationale, la sûreté intérieure et extérieure de l'État, ainsi que de la vie privée des personnes. Il vise également à protéger les droits et libertés énoncés dans la Constitution et à « protéger des sources et des domaines spécifiquement déterminés par la loi ».

Conformément au Dahir n° 1-18-15, cette loi a pour objectif principal d'accorder à tout citoyen(ne) marocain(e) et aux personnes étrangères résidant au Maroc de façon légale le droit de demander les informations détenues par les institutions ou les organismes concernés. La loi⁶ établit le droit du citoyen et des personnes étrangères résidant au Maroc de façon légale d'accéder aux informations détenues par l'administration, sauf exceptions prévues par ladite loi, comme précisé à l'article 7. Ces exceptions incluent les « informations relatives à la défense nationale, à la sécurité intérieure et extérieure de l'État, à la vie privée des personnes », ainsi que celles qualifiées de données personnelles. De plus, « les informations dont la divulgation pourrait porter atteinte aux libertés et droits fondamentaux » énoncés par la Constitution sont également protégées, de même que celles préjudiciables à certains domaines définis par la loi. Les informations qui, si divulguées, pourraient nuire à la confidentialité de certains principes et au bon déroulement des procédures juridiques et introductives sont également exclues.

Il s'agit au regard des textes de loi cités plus haut d'un franc positionnement en faveur de l'ouverture des données considérées comme un enjeu démocratique renforçant la transparence et permettant aux citoyens comme aux entreprises d'utiliser équitablement les données. Dans ce cadre, trois dispositions majeures :

- la Commission du Droit d'Accès à l'Information (CDAI)⁷ qui veille à l'application de la loi et au respect des droits des citoyens ;
- la loi n° 31-13 qui constitue un cadre légal de l'Open Data et offre la possibilité d'exploiter les informations à caractère public ;
- le portail national des données ouvertes Open Data⁸.

En matière d'adhésion aux initiatives internationales, le Maroc est également signataire de la « Convention 108 » considérée comme « le premier instrument juridique international dédié à la protection des personnes à l'égard du traitement automatisé des données à caractère personnel »⁹. La convention a fait récemment l'objet d'amendements (Protocole 108+) visant à mieux prendre en compte les nouvelles avancées technologiques, en particulier celles liées à l'intelligence artificielle et aux algorithmes.

Ces différentes initiatives entreprises par le pays contribuent à l'impulsion d'une dynamique permettant au pays de parfaire ses classements internationaux. Il a été en effet, classé à la 35^e place sur 195 en matière d'Indice des Données Ouvertes (Open Data Watch, 2022) en nette amélioration par rapport à l'année 2021.

De son côté, la Direction Générale des Collectivités Territoriales (DGCT) a mis en place un portail à différents acteurs ainsi qu'aux citoyennes et citoyens d'accéder facilement aux informations en relation avec la gestion publique locale, notamment à travers la plateforme du droit d'accès à l'information « chafafiya »¹⁰, octroyant aussi la facilitation des procédures administratives au public¹¹. Il faut noter que selon le Manuel à destination de Gestionnaires de l'Open Data¹², les données ouvertes sont accessibles à la recherche. La disponibilité des données concède en effet, aux chercheurs la possibilité de conduire des recherches dans divers domaines, grâce aux données publiées.

Stratégies pour les marchés publics

Selon l'ICPC et l'OCDE, les marchés publics représentent entre 15 et 17 % du PIB au Maroc, constituant ainsi une part significative des dépenses publiques (ICPC et OCDE, 2019 : p.1). L'intégrité publique revêt une importance cruciale dans ce contexte, bien que le Maroc ne dispose pas de lois spécifiques régissant les marchés publics liés à l'intelligence artificielle (IA). Néanmoins, la Constitution

5 http://www.sgg.gov.ma/Portals/0/constitution/constitution_2011_Fr.pdf

6 Dahir n° 1-18-15 du 5 Joumada II 1439 (22 février 2018) portant promulgation de la loi n° 31-13 relative au droit d'accès à l'information. B.O du 16 Chaabane 1439 (3 août 2018). <https://www.oc.gov.ma/sites/default/files/loi%2031-13/1.%20BO%20Loi%2031.13%20en%20franais.pdf>

7 <https://www.cdai.ma/fr/accueil/>

8 Portail national des données ouvertes. www.data.gov.ma

9 <https://www.coe.int/fr/web/data-protection/convention108-and-protocol>

10 <http://www.chafafiya.ma/>

11 Portail national des collectivités territoriales. <https://www.collectivites-territoriales.gov.ma/fr>

12 https://data.gov.ma/sites/default/files/docs/Open_data_manuel_ROD_Avril_2021.pdf

marocaine adoptée en 2011 confère une dimension constitutionnelle à la gouvernance et à la passation des marchés publics en général. Le pays bénéficie d'un cadre juridique visant à lutter contre la corruption, les conflits d'intérêts, ou le trafic d'influence, notamment à travers le décret n° 2-12-349 du 20 mars 2013 qui régit les marchés publics au Maroc.

Ces réglementations visent à organiser la libre concurrence et à prévenir le monopole, dans le but de détecter et de décourager les comportements anticoncurrentiels. Le Maroc a mis en place des dispositions juridiques, telles que des dahirs, décrets et arrêtés, couvrant les principaux aspects des marchés publics en général, et qui peuvent également être appliquées à la gestion des marchés publics liés à l'IA. Cependant, à l'heure actuelle, le pays ne dispose pas d'un encadrement spécifique pour les marchés publics dans le domaine de l'IA.

Loi sur la liberté d'information / Loi sur l'accès à la connaissance

La loi marocaine n°31.13 stipule le droit d'accès à l'information détenue par les institutions investies de missions de service public¹³, deux moyens pour y accéder :

- par la voie des canaux de publication comme les sites Web, les portails ou plateformes nationaux ;
- ou via des demandes adressées directement à l'entité concernée.

Ces dispositions contribuent à une dynamique globale d'amélioration de la transparence puisqu'elles permettent aux citoyens de participer à la vie publique en instaurant comme concret un contrôle citoyen de la politique publique. Bien évidemment, cet accès est régulé par ladite loi qui prévoit des exceptions absolues en lien avec la sécurité, le préjudice potentiel porté à des tiers et en lien avec la confidentialité de certaines enquêtes ou délibérations entre autres.

Procédure régulière et responsabilité

Les systèmes d'IA suivis des technologies connexes sont de plus en plus complexes et fort sophistiqués. Ils soulèvent la problématique de la responsabilité en raison de leurs implications profondes sur les modèles et les choix sociétaux. « *Nous ne sommes des agents moraux que dans la mesure où nous sommes fondamentalement responsables* » (Gardner, 2008). Pouvoir attribuer la paternité d'un impact négatif est, en réalité, crucial pour préserver une protection pertinente des droits fondamentaux et des libertés.

De manière générale, la responsabilité est administrée par le droit de la responsabilité civile. Il est à garder à l'esprit qu'au Maroc, « *les lois en vigueur ne suffisent pas à cantonner le risque de déploiement de l'IA. Il y a lieu de penser à la modernisation du droit des obligations et des contrats de manière à tenir compte des enjeux de l'IA sans pour autant s'écarter des principes fondamentaux du droit de la responsabilité civile délictuelle.* » (El Idrissi, F., 2023, p : 139).

Dans le contexte des technologies de l'IA, il est fondamental de pouvoir mettre en place les mécanismes adéquats pour obliger à rendre compte, qu'il s'agisse de responsabilité prospective ou comme rétrospective. Les gouvernements doivent donc se doter d'instruments et de mécanismes permettant de documenter et auditer pour être en mesure d'assurer à juste titre l'attribution de la responsabilité. À ce propos, le rapport de l'UIT sur l'IA a souligné que les pays en développement seraient moins lotis pour développer de tels mécanismes notamment en raison du manque des ressources humaines ayant les compétences requises en matière d'intelligence artificielle et pouvant repérer et comprendre les impacts négatifs des SIA (Stankovic et al., 2021 : p.26).

Sécurité en ligne et intégrité de la parole

Il faut constater qu'au Maroc, deux textes sur la cybersécurité et sur les services de confiance répondent à la problématique de la sécurité en ligne :

- la loi n° 05-20 ainsi que son décret d'application n° 2-21-406 ;
- la loi n° 43-20.

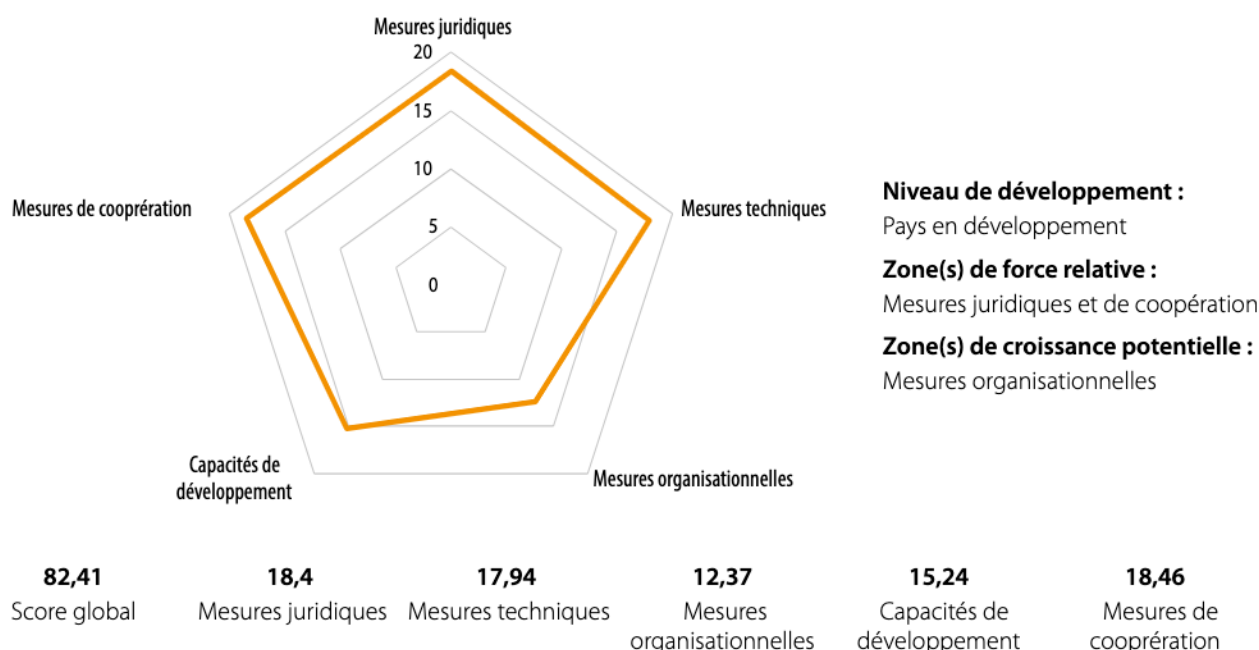
Ces lois jouent un rôle essentiel en établissant des mesures de protection visant à renforcer la sécurité contre les délits informatiques et garantir la fiabilité des systèmes d'information. La nature de ces cadres législatifs, combinée à leurs diverses dispositions organisationnelles, contribue à sécuriser les usages dans le cyberspace, renforçant ainsi la confiance numérique. À cet égard,

¹³ https://www.oc.gov.ma/sites/default/files/loi_31-13/1_BO_Loi_31.13_en_francais.pdf

soulignons que le décret n° 2-21-406 prévoit la création de deux entités dédiées à la gouvernance des questions liées à la sécurité des systèmes d'information dans le pays : l'Autorité Nationale de Cybersécurité et le Comité Stratégique de Cybersécurité.

Selon le Global Cybersecurity Index¹⁴ l'UIT, le Maroc occupe la 50^e place mondiale parmi 194 pays, avec un score global de 82,41 points sur 100, selon le GCI publié en 2021. À l'échelle de la région MENA, le pays se positionne à la 8^e place, se classant ainsi deuxième dans le Maghreb, devant l'Algérie (104^e), la Libye (113^e) et la Mauritanie (133^e). Cette évaluation souligne l'engagement du Maroc envers la sécurité numérique à l'échelle internationale.

Figure 9. Profil du Maroc selon l'Indice Mondial de Cybersécurité 2020



Source : Global Cybersecurity Index

En matière d'intégrité de la parole, des initiatives sont à souligner. La plateforme « Himaya¹⁵ », instaurée en 2021 par l'Agence de Développement du Digital est dédiée à la sensibilisation aux menaces potentielles pouvant porter atteinte entre autres à l'intégrité de la parole. En 2021, le Conseil Supérieur de la Communication Audiovisuelle, a développé un guide intitulé « Être connecté en toute sécurité » disponible en trois langues : arabe, amazigh et français (HACA, 2021). Il est également à noter que les infractions liées aux systèmes de traitement automatisé des données, à l'échange électronique de données juridiques, ainsi qu'aux transactions électroniques sont strictement encadrées par la loi et diverses dispositions réglementaires.

Pour ce qui est de la protection contre les menaces cybernétiques, il est essentiel de souligner que le Maroc dispose de lois et de réglementations pour réguler le cyberspace. Au même titre que le pays a développé divers mécanismes sur les données publiques ouvertes (cf. Section Partage et accessibilité des données). Ces choix relèvent un ensemble d'orientations politiques, sans qu'elles soient exclusives et qu'il est crucial de mettre en exergue ci-après :

- la Stratégie « Maroc Digital » ;
- le Plan national de la réforme de l'administration 2018-2021 ;
- les Plans d'action nationaux du Partenariat pour un gouvernement ouvert 2018-2020 et 2021-2023 ;
- le Nouveau Modèle de Développement (NMD).

¹⁴ Global Cybersecurity Index. <https://www.itu.int/epublications/publication/D-STR-GCI.01-2021-HTML-E>

¹⁵ <https://www.e-himaya.gov.ma/>

Capacité du secteur public

De par le monde, les institutions publiques ont de plus en plus recours à l'intelligence artificielle pour fournir des services publics. L'IA est utilisée, car elle est supposée augmenter la performance et améliorer l'efficacité du service rendu au public. À titre d'exemple, l'un des défis majeurs du secteur public est de devoir gouverner avec des systèmes d'aide à la décision tout en maintenant la confiance numérique. L'expérience de l'application de « tracking » lors de la Covid-19 est édifiante à ce propos. Lors de cette période, beaucoup de citoyens ont refusé d'installer l'application par méfiance. Ces suspicions des utilisateurs seront fréquentes en matière d'usage des systèmes intelligents, notamment en relation avec l'utilisation des systèmes automatisés de prédictions. L'alphabétisation numérique contribue à renforcer la confiance. À cet égard, nous mentionnons que le Maroc a mis en place de nombreuses initiatives menant à améliorer les compétences numériques de la population :

- Le MTNRA et MESRI et LEET-Initiatives ont signé une convention pour la mise en place d'écoles de Coding pionnières dit « YouCode » prévues dans plusieurs régions du Royaume.
- L'ADD a mis en place une plateforme e-learning nationale appelée Academia Raqmya¹⁶ qui propose un catalogue de formations variées en faveur du grand public, des administrations et des entreprises (TPE, PME et Startups) pour le perfectionnement de leurs compétences numériques.
- D'autres programmes comme le programme GENIE¹⁷ et le programme « eTAMKEEN » complètent le paysage en proposant un renforcement des compétences des fonctionnaires en matière de digitalisation ainsi que d'autres initiatives comme Code 212, des espaces dédiés au numérique au niveau des universités et JobInTech un programme de formation-insertion offrant aux jeunes l'opportunité de développer leur employabilité à travers des formations 'reskilling/upskilling' inclusives et innovantes.
- D'autres initiatives sont mises en œuvre pour renforcer les compétences numériques comme le programme des Cités des Métiers et des Compétences (CMC) qui sont de nouveaux établissements qui vont accueillir 34.000 stagiaires en formation par année¹⁸. Les formations proposées devraient répondre aux priorités et spécificités économiques régionales en portant sur 12 secteurs d'activités, y compris le « Digital & Intelligence Artificielle ».

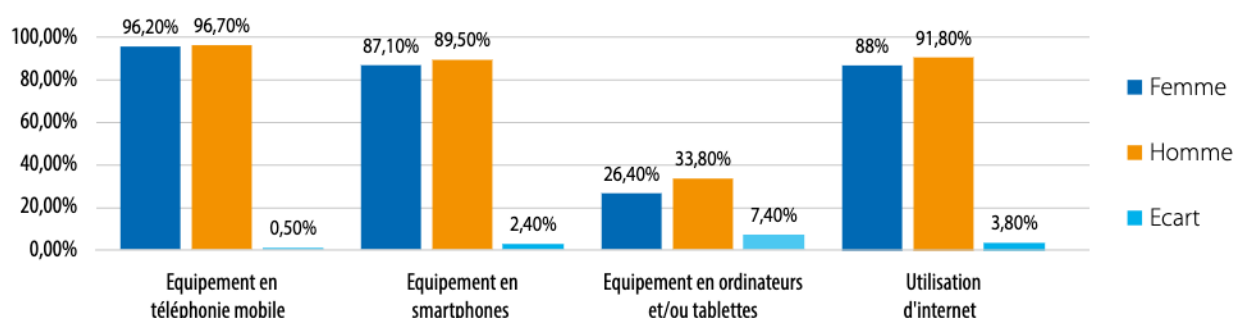
D'une manière globale, le pays bénéficie d'un Plan National de Formations dans le domaine digital qui est un programme de renforcement des compétences numériques. L'enjeu est d'inclure la préparation aux nouveaux métiers du digital à tous les niveaux de formation et d'assurer une acculturation à destination des jeunes et de tous les citoyens¹⁹.

AXE SOCIAL ET CULTUREL

Diversité, inclusion et égalité

L'IA a le pouvoir de transformer nos vies de manière visible, mais également de manière camouflée. Elles ne conduisent pas forcément à davantage de justice et d'équité. L'accès à l'information et la connectivité font partie intégrante de notre mode de vie aujourd'hui et un accès inégal peut exacerber les autres inégalités numériques. L'impact peut être démultiplié dans le contexte de l'IA.

Figure 10. Écart entre genres en matière d'équipements en TIC et d'utilisation d'Internet en 2022



Source : adaptée des données de l'ANRT

¹⁶ Academia Raqmya (Académie numérique), Agence de Développement Digital (ADD) <https://academiarqmya.gov.ma/>.

¹⁷ Programme Génie. <https://www.anrt.ma/content/programme-genie>

¹⁸ Cité des métiers et des compétences. <https://www.cmc.ac.ma/fr>

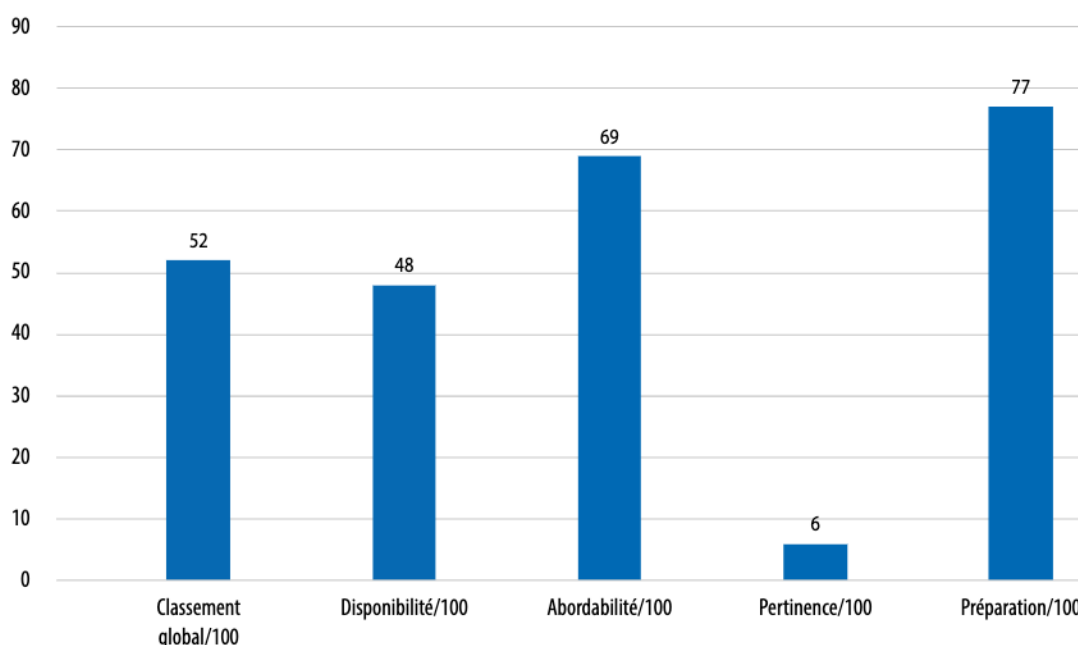
¹⁹ ADD. Plan national de formation dans le domaine du digital. <https://add.gov.ma/plan-national-de-formation-dans-le-domaine-du-digital-generation-digitale>

Le clivage technologique est généralement mesuré par le taux d'équipement et la fréquence d'usage. Les communautés pauvres, les jeunes, les personnes handicapées par exemple, peuvent être davantage impactées si la vigilance éthique et réglementaire n'est pas de mise.

Les données statistiques concernant le Maroc montrent que les écarts tendent globalement à s'amoindrir entre rural et urbain et entre genres. Les niveaux d'équipement et de consommation se sont développés. Pour l'année 2022, l'écart entre femmes et hommes est négligeable en matière d'utilisation et d'accès à Internet.

Cette situation est sans doute favorisée par l'usage accentué des téléphones mobiles. Il y a d'ailleurs, une parité homme /femme face à l'équipement en téléphone mobile. L'abordabilité des services mobiles est devenue une référence pour l'utilisation d'Internet, car le mobile offre un accès relativement peu coûteux par rapport au service Internet fixe. Selon l'ANRT, l'équipement en accès Internet au sein des ménages a augmenté et plus de 30,3 millions de Marocains sont internautes en 2022 et le parc s'établit à 38,3 millions d'abonnés à fin décembre 2023. Les niveaux tant en matière d'équipement que de consommation ont connu une nette progression ces dernières années. Ce développement montre que les stratégies numériques adoptées ont favorisé la mise en place de certaines dispositions qui ont abouti à une forme d'informatisation et de connectivité substantielle.

Figure 11. Position du Maroc dans le classement mondial de l'accès à Internet 2022

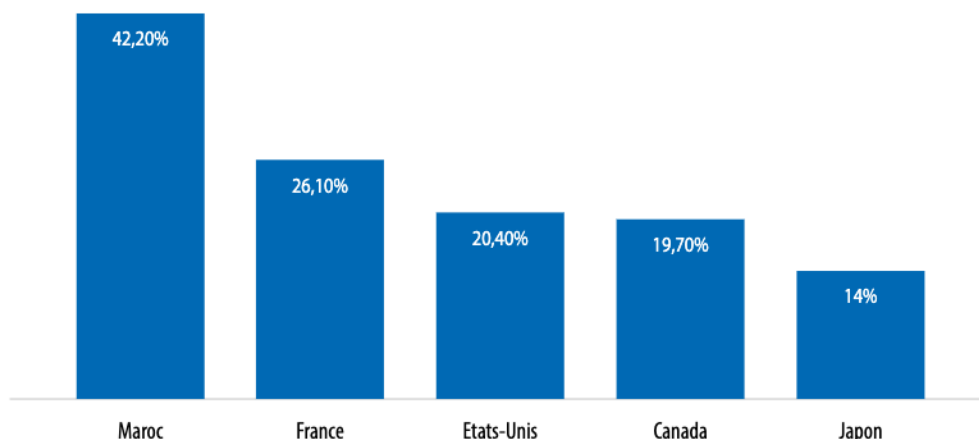


Source : adaptée de l'[Inclusive Internet Index](#)

Au niveau du continent africain, le Maroc se place en deuxième position et à la 52^e au niveau mondial, dans le classement de l'[Inclusive Internet Index](#), en raison des améliorations apportées au contenu local, aux politiques de données ouvertes et au contenu de santé en ligne. Néanmoins, « bien que le pays ait connu une croissance nette d'une année sur l'autre en matière de préparation, les gains dans les politiques nationales d'inclusion électronique des femmes et la confiance dans la confidentialité en ligne sont contrebalancés par le déclin de la politique de neutralité technologique pour l'utilisation du spectre. »²⁰.

20 Remarque accompagnant le résultat relatif au pays sur l'Economist Impact Index. 2022. <https://impact.economist.com/projects/inclusive-internet-index/2022/country/Morocco>

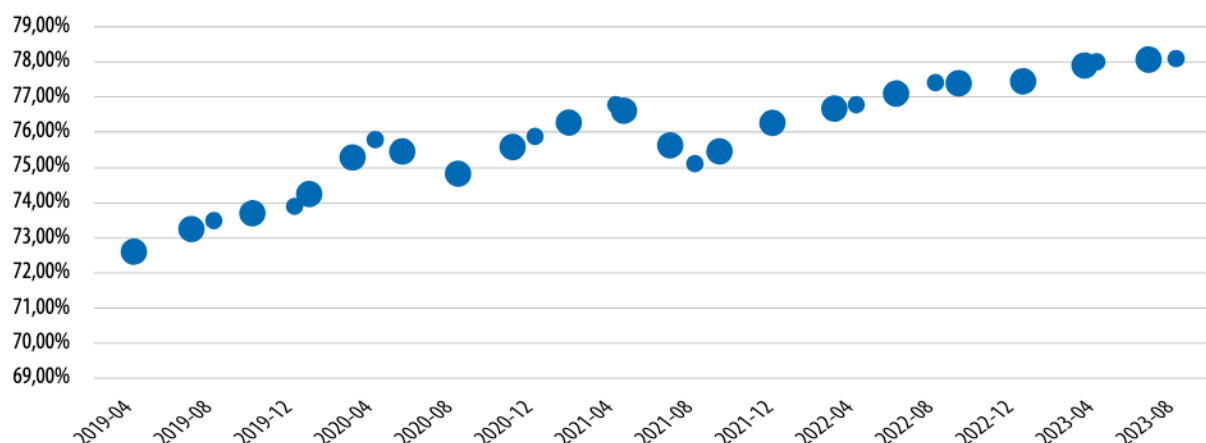
Figure 12. Comparaison du pourcentage des femmes ingénieures au Maroc 2018



Source : adaptée des données de l'OCDE

Des efforts sont déployés et des initiatives diversifiées mises en œuvre doivent être soulignées en matière d'équité numérique. Le Maroc est ainsi fréquemment positionné dans les premiers rangs des pays de la Région MENA ou au Maghreb. Le Maroc comptabilise un des taux de féminisation des ingénieurs parmi les plus forts au monde avec une parité entre les genres parmi les diplômés en TIC et en STIM. Même si l'écart entre les sexes persiste dans le domaine du numérique en général, tel que souligné par le Digital Gap Gender qui attribue au Maroc la valeur de 0,785.²¹

Figure 13. Écart d'utilisation d'Internet entre les femmes et les hommes



Source : Digital Gender Gap

Des campagnes d'information sont constamment organisées auprès des jeunes afin de sensibiliser les élèves aux opportunités de carrière dans les domaines des STIM. Ces campagnes visent à démystifier ces domaines pour susciter l'intérêt des jeunes, en particulier les filles. Nous relevons à titre d'exemple, le programme éducatif numérique « Girls4Tech ». Nous noterons de surcroît que les Marocaines portent un franc intérêt aux mathématiques et aux sciences en général. En 2018, une enquête révélait que :

- 45,2 % des filles en mathématiques et en sciences, contre 40,4 % des garçons, s'attendent à travailler en tant que professionnelles dans le domaine de l'ingénierie et des sciences à l'horizon de leurs 30 ans ;
- la proportion de femmes parmi les diplômés en ingénierie est de 42,2 % et fait à remarquer est que la disparité entre filles et garçons en sciences est au profit des filles (OCDE, 2019a).

21 Digital Gender Gap. <https://www.digitalgendergaps.org>

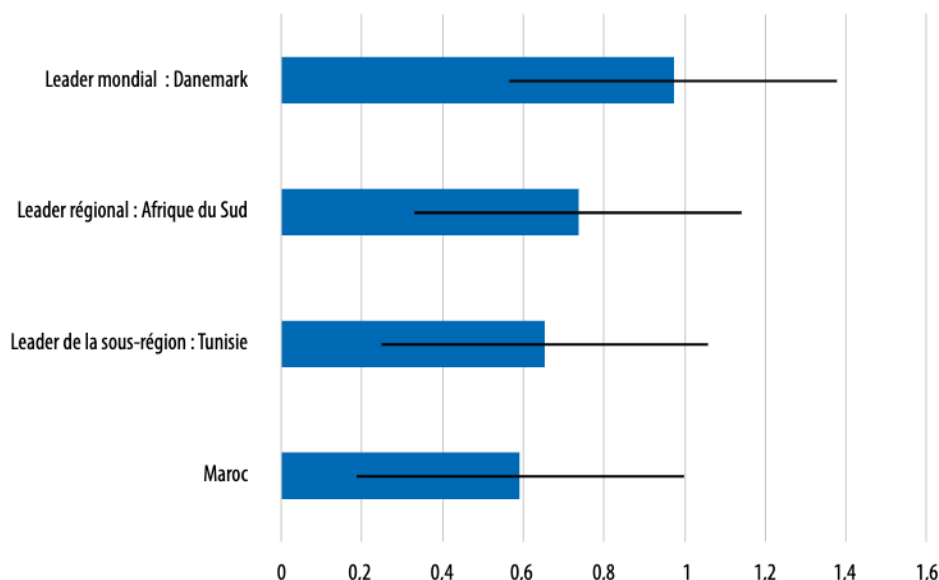
Engagement et confiance du public

La question de la confiance dans l'IA est une préoccupation sociétale majeure qui s'exacerbe notamment quand des experts ou scientifiques ou chefs d'entreprises alertent sur les menaces radicales que pourrait générer l'IA, en appelant par exemple, à des moratoires ou à suspendre les recherches dans le domaine. Ces discours alarmistes concourent à engendrer un climat de suspicion et de doute. Il est important de constater qu'au Maroc, l'IA n'est pas très vulgarisée auprès du grand public et les débats qui lui sont associés sont limités aux individus avertis issus des milieux académiques et industriels. La mesure de la confiance des citoyens marocains dans l'IA n'est pas disponible. Cependant, la pratique des services publics en ligne et l'usage des technologies de TIC renseignent sur le degré de confiance du public dans le cyberspace. La confiance du public repose également sur la sécurité et la capacité du pays à contrecarrer les cyber-incidents potentiels.

Au cours des deux dernières années, le niveau de maturité de l'e-gouvernement au Maroc a connu une progression notable, augmentant de 0,019. L'analyse effectuée dans le cadre de l'étude « United Nations E-Government Survey 2022 », réalisée tous les deux ans par l'ONU, souligne que l'Indice du Développement de l'E-gouvernement (EGDI) a atteint 0,5915 en 2022, comparativement à 0,5729 en 2020 classant le pays au 101^e rang mondial. Par ailleurs, le pays est positionné au 128^e rang sur 193 nations en ce qui concerne la participation en ligne, avec un score de 0,2727 selon l'Electronic Participation Index (EPI).²²

Quant à l'indice Online Score Index (OSI) relatif à la portée et la qualité des services en ligne, il reste peu élevé au regard d'autres pays tels que la Tunisie (0,6530) dont le niveau de développement des infrastructures de télécommunication est similaire.

Figure 14. Score OSI du Maroc, 2022



Source : E-Government Development Index

Politiques relatives à l'environnement et à la durabilité

Le pays figure en très bonne place (9^e) dans l'indice Climate Change Performance Index²³, notamment compte tenu de ses efforts pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre. Depuis 2017, le Maroc a consciemment intégré les principes du développement durable dans ses orientations de croissance. En ce sens, le pays a élaboré une Stratégie nationale de Développement Durable (MEME, 2017), concrétisant son engagement à favoriser une transition vers une économie verte et inclusive d'ici à 2030.

Cette stratégie, pensée comme un projet fédérateur et inclusif, s'est vue accompagnée par une série d'autres mesures venant renforcer la vision du pays en la matière et opérationnaliser le développement durable. Il est essentiel de notifier que cette stratégie

²² <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/115-Morocco>

²³ <https://ccpi.org/>

trouve écho en la Constitution de 2011 qui établit le développement durable comme un droit citoyen (art. 31) et la Loi Cadre n° 99-12 qui encadre les orientations pour se doter d'une stratégie nationale en la matière.

Le Maroc a développé par ailleurs une méthode de développement à faibles émissions de GES à long terme (LT-LEDS) conforme à l'Accord de Paris, ouvrant la voie à des transformations significatives de son économie et de sa société vers un modèle « neutre en carbone ». Nous observerons que malgré ces initiatives, nous n'avons pas pu relever des dispositions relatives aux impacts de l'Intelligence artificielle ou en lien avec les technologies connexes.

Santé et bien-être social

Des projets nationaux sont régulièrement mis en place dans la perspective de moderniser le secteur de la santé en utilisant les technologies de l'information et de la communication. Le Plan Santé 2025 a donné lieu aux projets de système d'information hospitalier dans les différentes régions sanitaires. Ce Plan Santé 2025 a fait l'objet d'un bilan d'étape pour un suivi des réalisations entreprises. L'ensemble des mesures a été soumis à une évaluation attribuant un taux de réalisation propre à chaque action. En guise de schéma directeur en e-santé au Maroc, il est possible de relever l'existence d'un Livre blanc²⁴. Le document fait un état des lieux de la santé digitale au Maroc et développe des directives et des principes pour développer davantage le secteur. Le document fait mention des technologies de l'IA à plusieurs endroits.

En ce qui concerne les efforts visant à améliorer les politiques de données ouvertes, en particulier dans le domaine de la santé en ligne, une collaboration entre le ministère de la Santé et de la Protection Sociale (MSPS), la Commission Nationale de contrôle de la Protection des Données à caractère personnel (CNDP) et la Direction Générale de la Sécurité Nationale (DGSN) a donné naissance à un projet ambitieux. Ce projet vise la création d'un Identifiant national de Santé qui sera intégré sur la Carte nationale d'Identité Électronique (CNIE)²⁵.

Culture

Concernant la culture, l'intelligence artificielle a indéniablement modifié notre approche de la gestion, de la préservation et de la protection du patrimoine culturel. Son déploiement dans divers aspects du patrimoine s'accélère à un rythme surpassant toute autre technologie. La numérisation, dans ce contexte, offre une opportunité précieuse pour la préservation et la promotion du patrimoine culturel des nations.

En 2019, à l'instar de plusieurs autres pays, le Maroc a lancé un portail électronique recensant 7 000 éléments du patrimoine culturel national²⁶. L'objectif sous-jacent à une telle initiative est de mettre en lumière le patrimoine culturel national et de le rendre accessible au plus grand nombre. Récemment, le Maroc a également inauguré la plateforme « culture.ma »²⁷, dans le même esprit. Cette plateforme vise à démocratiser l'accès au patrimoine marocain et aux divers contenus culturels. Ainsi, le pays reconnaît la valeur de la numérisation et des pratiques numériques pour la conservation, la protection, la restauration et la promotion de ses trésors culturels, mais le rôle des technologies de l'IA dans ses politiques liées au patrimoine culturel n'est pas souligné.

24 <https://www.innovationssante.com/livreblanc.html>

25 <https://www.lavieeco.com/au-royaume/identification-des-patients-la-sante-desormais-branchee-sur-la-plateforme-de-la-dgsn/>

26 <https://www.maroc.ma/fr/actualites/ministere-de-la-culture-et-de-la-communication-numerisation-de-7000-elements-du>

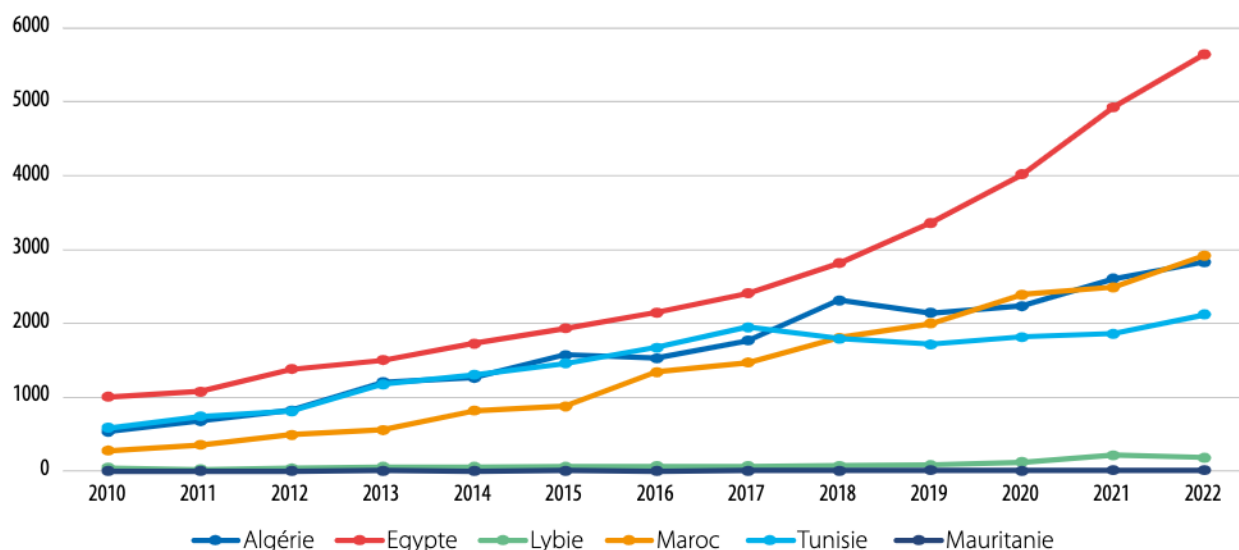
27 Ministère de la jeunesse, de la culture et de la communication. <https://culture.ma/>

AXE SCIENTIFIQUE ET ÉDUCATIONNEL

Recherche et innovation

La part des dépenses consacrées à la recherche scientifique et technique constitue un véritable enjeu à relever. En 2022, un budget global de 1,6 % a été consacré aux programmes de recherche scientifique et technique. Il en est de même pour les ressources humaines dédiées à la recherche scientifique, avec seulement 1708 chercheurs pour 1 million d'habitants contre 2916 chercheurs pour le Brésil et 1772 chercheurs pour la Tunisie (Pacte ESRI, 2023 : p.8).

Figure 15. Nombre de publications scientifiques sur l'IA dans les pays de l'Afrique du Nord



Source : OECD.AI

Le pays n'a pas chiffré les dépenses publiques en recherche et développement spécifiquement sur l'IA. Les investissements dans la recherche et le développement (R&D) du secteur public demeurent modérés, représentant environ 0,75 % du Produit Intérieur Brut (PIB). On retiendra qu'un seul programme conséquent a concerné ces dernières années spécifiquement l'IA. Le budget alloué, à travers ce programme, baptisé Al Khawarizmi était de l'ordre de (50 MDH). Le programme s'est articulé sur des cas d'usages sectoriels, avec l'objectif de connecter autour de chaque sujet de recherche différents acteurs.

Encadré I : Le Centre international d'intelligence artificielle du Maroc – « AI Movement », désigné centre de catégorie 2 de l'UNESCO

Le Centre international d'intelligence artificielle au Maroc est le premier centre de catégorie 2 de l'UNESCO dans le domaine de l'intelligence artificielle en Afrique. Le Centre a été créé en 2020 au sein de l'Université Mohammed VI Polytechnique (UM6P). Il vise à promouvoir, dans les domaines de compétence de l'UNESCO et particulièrement de l'intelligence artificielle (IA), la recherche appliquée, la formation et le développement des compétences ainsi que le renforcement des capacités.

Le Centre est appelé à jouer un rôle important dans la promotion de l'IA pour devenir un centre d'excellence internationalement reconnu dans ce domaine et contribuer à atteindre des objectifs de développement durable des Nations Unies (ODD), principalement en Afrique.

Source : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386790>

Il est intéressant de noter qu'en ce qui concerne la sensibilisation à l'intelligence artificielle et son intégration culturelle, plusieurs universitaires, institutions, ainsi que des groupes de réflexion et de recherche au Maroc ont manifesté un vif intérêt pour ce domaine. Ils ont activement organisé des événements et des rencontres pour explorer les impacts de l'intelligence artificielle et discuter des opportunités qu'elle présente. Voici quelques-unes de ces initiatives :

- un forum sur l'intelligence artificielle organisé conjointement par l'UNESCO et l'Université Mohammed VI Polytechnique de Benguerir en 2018, qui a donné naissance à la Déclaration de Benguerir ;
- un colloque international sur l'éthique de l'IA organisé par le CNDH en 2021 dont un des résultats a été la Déclaration de Rabat sur l'IA et la citoyenneté numérique ;
- la Semaine de l'IA organisée par l'Université Mohamed Premier d'Oujda en 2022 qui a réuni de nombreux experts et différentes personnalités nationales et internationales et qui a été couronnée par l'inauguration de la Maison de l'Intelligence Artificielle.

Ce genre d'échanges scientifiques entre pairs injectent une énergie dynamique, contribuant ainsi à tracer la voie de la recherche au Maroc.

D'après l'OCDE, le nombre de publications de recherche en intelligence artificielle est passé de 89 entre 2012 et 2017 à 1123 publications en 2022 (OECD.AI, 2023). Bien que le Maroc enregistre une progression notable dans la recherche en intelligence artificielle par rapport à des pays voisins tels que la Tunisie ou la Libye, il demeure nécessaire de redoubler d'efforts pour atteindre le niveau de certains pays arabes comme l'Arabie saoudite et les Émirats arabes unis, qui rivalisent avec des nations européennes comme le Portugal. Il convient également de noter, selon Open Alex²⁸, que les publications de recherche sur l'IA par rapport au PIB par habitant au Maroc sont sensiblement plus importantes que dans des pays voisins de l'Afrique du Nord, tels que l'Algérie ou l'Égypte.

La préparation d'une génération de chercheurs en mesure de mener des recherches théoriques et de piloter également des projets innovants est une donnée clé pour arriver à développer et déployer l'IA. Nous relevons dans le rapport annuel du Centre National pour la recherche scientifique et technique (CNRST, 2021), que certains outils d'appui à l'excellence de la recherche comme les programmes de bourses d'excellence de la recherche ou les prix d'excellence octroyés aux thèses existent, mais aucune donnée sur une attention particulière portée à l'IA. On y soulignera que 72 % des boursiers relèvent des domaines des Sciences exactes et naturelles, notamment en Sciences de l'Ingénieur et en Informatique.

Éducation

Dans une vision prospective, le ministère de l'Économie, des Finances et de la Réforme de l'Administration anticipe qu'à l'horizon 2035, environ 34,8 % de l'emploi national marocain pourrait être touché par une automatisation probable et importante (Abbad, T. & Boumahdi, J. 2020). Il est clair que l'évolution de l'IA et de la robotique entraînera vraisemblablement une accélération de ces changements, transformant radicalement la nature et les perspectives des emplois à venir. Les compétences nécessaires évolueront considérablement, et il incombera aux gouvernements de garantir une transition équitable et inclusive vers ces nouveaux modèles d'emploi, offrant à chacun la possibilité de développer ses compétences en vue de s'adapter à la vie professionnelle de demain.

La mise en place d'une stratégie de compétences valorisante et adaptative s'avère donc cruciale. Le pays a mis en œuvre un ambitieux plan directeur en matière de formation, incarné par le Plan National d'Accélération de la Transformation de l'Écosystème, également connu sous le nom de Pacte ESRI 2030.²⁹ Le 15 novembre 2023, une convention entre le MESRI et le MTNRA, en présence du Chef du gouvernement, a été signée pour la mise en place de programmes visant à renforcer les formations dans le domaine du numérique. L'objectif est de tripler le nombre de lauréats formés annuellement dans le domaine du numérique, passant de 8000 à 22 000 lauréats d'ici 2027³⁰, avec une vision ambitieuse de 50.000 lauréats d'ici 2030³¹.

Le ministre de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de l'Innovation souligne l'importance de concevoir des formations évolutives et adaptatives face à l'IA et aux évolutions technologiques. : « *face à l'IA et aux évolutions technologiques, il est important de concevoir des formations évolutives et adaptatives aux nouveaux besoins... former des talents en qualité et volumétrie requises pour satisfaire les besoins du développement socio-économique du Maroc est au cœur des priorités du Pacte ESRI-2030, notamment*

28 <https://openalex.org/>

29 https://telquel.ma/sponsors/abdellatif-miraoui-nous-travaillons-au-montage-de-parcours-consacres-a-lintelligence-artificielle_1813167

30 <https://www.mmmp.gov.ma/fr/actualites/mme-ghita-mezzour-sign%C3%A9-avec-m-abdellatif-miraoui-et-m-fouzi-lekja-une-convention-pour-la-mise-en-%C5%93uvre-du-programme-de-renforcement-des-talents-numeriques-%C3%A0-l%E2%80%99horizon-2027>

31 <https://leseco.ma/business/abdellatif-miraoui-face-a-lia-et-aux-evolutions-technologiques-il-est-important-de-concevoir-des-formations-evolutives-et-adaptatives-aux-nouveaux-besoins.html>

au niveau de l'axe stratégique : *excellence académique et scientifique* » (Miraoui, 2023). À cette fin, les premières institutions publiques dédiées entièrement à l'IA et au numérique ont vu le jour, telles que l'École Nationale d'Intelligence Artificielle et du Digital à Berkane et une autre à Taroudant. D'autres institutions, qu'elles soient participatives ou privées, viennent enrichir le paysage de l'enseignement de l'IA au Maroc.

D'autre part, une variété de programmes, filières et formations axés sur l'IA ou les domaines connexes enrichissent l'offre éducative du pays. Plusieurs universités, tant privées que publiques, ainsi que des établissements d'enseignement supérieur, ont judicieusement intégré des formations, des modules, voire des parcours spécifiques en IA et dans les sciences connexes à leur offre éducative. De plus, le ministère de l'Éducation Nationale, en accord avec les principes de la Charte nationale d'éducation et de formation telle que définie à l'article 10, a élaboré une stratégie visant à généraliser l'utilisation des technologies de l'information et de la communication à l'ensemble des établissements scolaires. Certaines de ces initiatives et stratégies font l'objet d'analyses approfondies de leurs performances, à l'instar de la vision stratégique 2015-2030 qui a été évaluée par le Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique (CSEFRS) en 2019.

Un éventail varié de formations diplômantes a été élaboré au sein des établissements publics et privés, couvrant les domaines de l'IA et ses connexions, tels que les Masters spécialisés en Big Data et en cybersécurité. Des modules spécifiques sur l'IA sont de plus en plus intégrés dans diverses formations, particulièrement celles liées à l'ingénierie. Les écoles d'ingénieurs et les facultés de sciences proposent des filières dédiées à la cybersécurité, aux objets connectés (IOT) et à l'IA, totalisant environ 36 masters et cycles d'ingénieurs répertoriés par le site Dates-concours³². Ces cursus couvrent un large éventail de sujets, allant de l'apprentissage automatique aux sciences des données et à la robotique. Cependant, on constate une rareté de modules portant sur l'anthropologie numérique, la philosophie de la technologie ou l'éthique de l'IA. Quelques initiatives notables ont toutefois été lancées dans certaines écoles d'ingénieurs, comme l'intégration de modules d'éthique appliquée et du numérique à l'École nationale des sciences appliquées d'Oujda depuis 2004³³. De son côté, l'université Mohamed IV Polytechnique a créé son Centre interactif digital sous le format d'un Partenariat public privé qui est une académie innovante pour la formation et déploiement des métiers de l'économie digitale en particulier les technologies de Réalité Virtuelle et Augmentée (RVA)³⁴.

L'augmentation de l'offre de formations en IA souligne la nécessité d'une sensibilisation accrue des parties prenantes aux questions des sciences humaines entourant cette technologie. En ce qui concerne la répartition des diplômés de l'enseignement supérieur par domaine d'études, le pourcentage de diplômés en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques (STIM) dans l'enseignement supérieur au Maroc atteint 27,23 %³⁵. Les statistiques de l'UNESCO indiquent généralement une prédominance des diplômes en ingénierie et sciences dans les pays du Maghreb. Sur le plan mondial, cette question devient problématique pour certains pays en raison du peu d'intérêt porté par les jeunes à ces formations. La formation dans ces domaines et en matière de TIC est capitale pour préparer à des formations pointues en matière d'IA.

AXE ÉCONOMIQUE

Marché du travail

Les répercussions de l'IA sur le marché de l'emploi sont au cœur des préoccupations, suscitant des inquiétudes tout en offrant des perspectives positives. Indéniablement, l'IA promet d'améliorer la productivité et l'efficacité des processus de travail, entraînant ainsi une réduction des coûts (Hennebert, M-A. et Bourguignon, R., 2021). Toutefois, elle ne manquera pas d'entraîner des conséquences indésirables sur l'emploi, comme le suggèrent plusieurs études. Le cabinet de conseil McKinsey³⁶ estime par exemple, que 60 % des emplois actuels comprennent des activités potentiellement automatisables dans les 20 à 40 prochaines années. De même, l'OCDE (2019) rapporte que 14 % des emplois sont menacés par le processus d'automatisation dans les pays membres. Dans une enquête³⁷ réalisée en 2023 par Le Boston Consulting Group sur 12.900 employés, 86 % souhaitent bénéficier d'une formation pour pouvoir adapter leurs qualifications aux transformations induites par l'intelligence artificielle

32 Dates Concours. <https://www.dates-concours.ma/filiere-master/liste-des-masters-en-intelligence-artificielle/>

33 <http://ensao.ump.ma/fr/cycle-ingenieur-genie-informatique>

34 Centre interactif digital de Bengurir, Agence de Développement Digital <https://add.gov.ma/centre-interactif-digital-benguerir-idc>

35 UNESCO. <http://data.uis.unesco.org/?lang=fr&SubSessionId=ea436305-c259-4c69-aa5d-e7086d553d11&themetreeid=-200>

36 MCKINSEY & COMPANY. <https://www.mckinsey.com>

37 <https://www.bcg.com/publications/2023/what-people-are-saying-about-ai-at-work>

Dans un tel contexte, il est primordial d'adapter les profils de compétences aux nouvelles exigences du marché du travail afin d'éviter l'inadéquation des qualifications. Conscient des impacts de la numérisation et de l'accélération digitale sur l'emploi, le Maroc a mis en œuvre des réformes économiques significatives. Il convient de souligner que diverses mesures et initiatives ont été lancées pour renforcer les compétences numériques des travailleurs, tant dans le secteur public que privé, (cf. section éducation). Mais, des points d'attention relatifs au développement des compétences à l'IA peuvent être relevés notamment :

- les données couvrant les tendances de pénétration ou de concentration et de migration des talents en IA pouvant éclairer les politiques du marché du travail doivent être disponibles ;
- selon le rapport *Digital Talent Review* (Huawei, 2021)³⁸, il existe un déficit en compétences numériques au Maroc tout comme un écart entre l'offre et la demande. Ce déficit peut être expliqué par un mouvement significatif de départs à l'étranger des jeunes ingénieurs et chercheurs.

Consommation intermédiaire

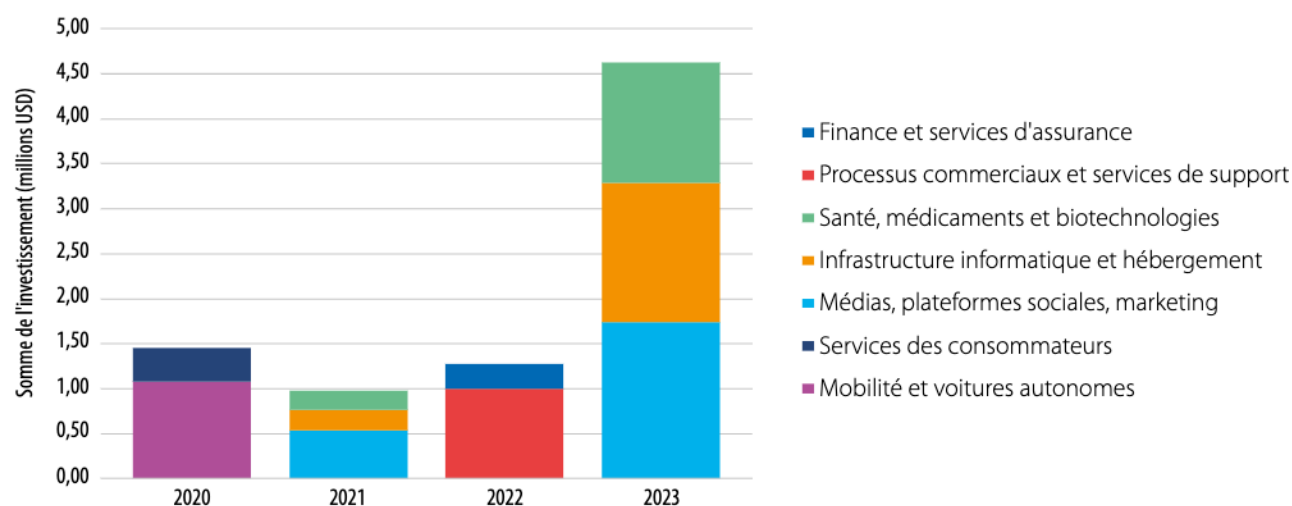
L'avancement des technologies de l'information et des communications (TIC) joue un rôle essentiel dans la transition numérique. Cependant, il reste difficile d'évaluer les liens entre la production dans les secteurs de l'information et la production globale dans l'économie, de même que la proportion des dépenses que les entreprises consacrent aux services liés à l'IA. Les données ne sont pas disponibles à ce propos. D'après les résultats de recherche, il y a des entreprises au Maroc qui se spécialisent dans la création et le développement de logiciels.

Investissement et production

Selon le AI Index Report (2023) de l'Institut de Stanford, le montant des investissements privés dans l'IA au niveau mondial en 2022 était 18 fois supérieur à ce qu'il était en 2013. La course à l'investissement dans ces technologies est de plus en plus importante parmi les pays développés, même si le rapport souligne une baisse en 2022 par rapport à 2021.

A l'échelle locale, les données de l'OCDE permettant d'évaluer les investissements totaux en capital-risque de l'IA et par secteur, montrent qu'il y a une progression importante entre 2020 et 2023. Ces totaux (Figure 16) restent modérés en comparaison avec des pays voisins comme la Tunisie ou encore l'Égypte. Les secteurs connaissant par ailleurs un investissement important au Maroc sont : la santé et les biotechnologies, les médias, le marketing et les plateformes sociales ainsi que les infrastructures informatiques.

Figure 16. Investissements totaux en IA au Maroc par secteur



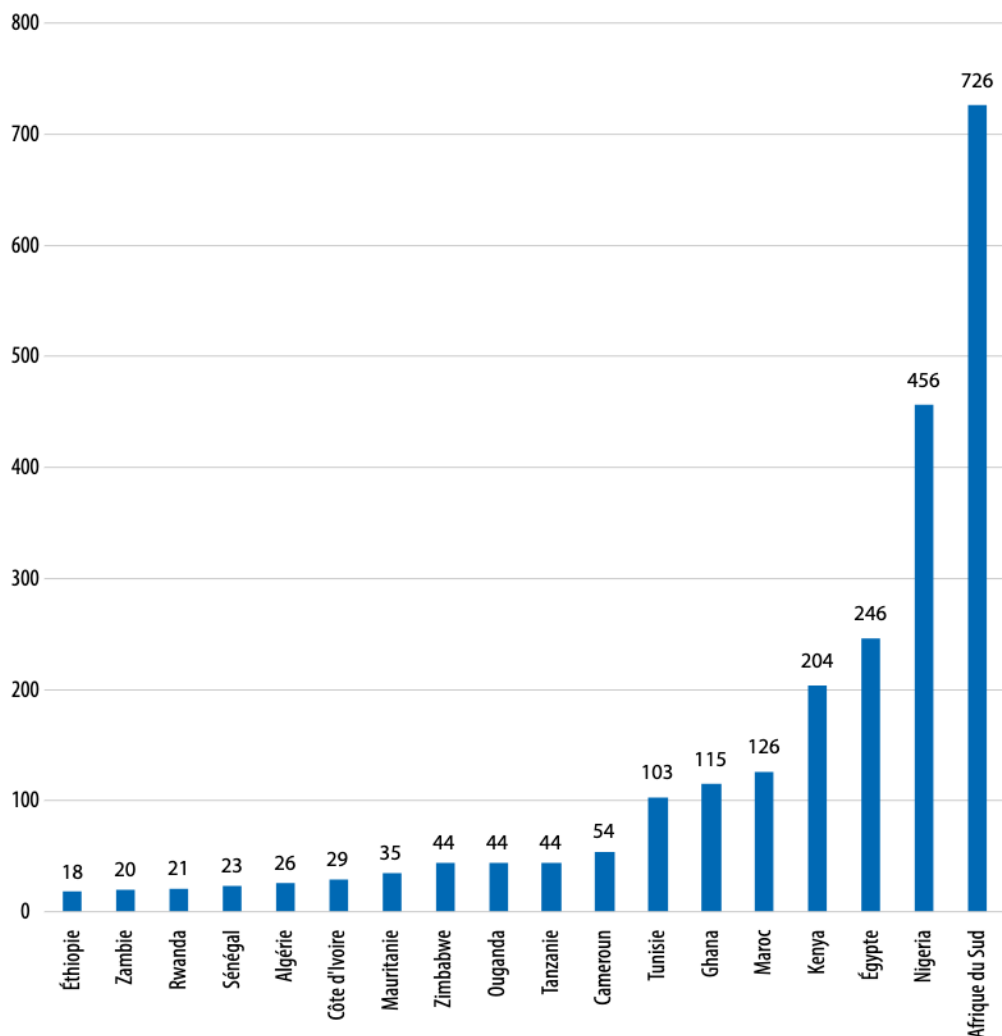
Source : OCDE.AI (2023), consultée le 21/10/2023

38 Il s'agit d'une étude réalisée par les sociétés de conseil en stratégie Guepard et ThinkONE avec le soutien de Huawei Technologies qui a porté sur une analyse du déficit de compétences numériques. L'étude a porté sur le nombre de programmes identifiés dans 18 universités (12 publiques et 6 publiques-privées) et 115 programmes liés au numérique, aux TIC, à l'IA et domaines connexes (ex.: big data, analyse des données, réseaux de télécommunication, cybersécurité, etc.).

L'ABI Research, repris par certaines publications, estimait en 2018 que 1500 entreprises aurait déjà adopté l'intelligence artificielle en 2018 en Afrique et au Moyen-Orient. Ce nombre devrait augmenter ensuite pour atteindre 56000 en 2022³⁹. Nous n'avons pas pu disposer de données officielles pour pouvoir confirmer ces chiffres. D'autres travaux de recherche en recensent largement moins.

Le Global Innovation Index 2022, qui distingue les économies en fonction de leurs capacités d'innovation -de façon générale et non spécifiquement à l'IA- a attribué au Maroc la 67^e place sur les 137 pays étudiés⁴⁰.

Figure 17. Nombre d'entreprises spécialisées en IA en Afrique



Source : Ngila, F., (2022)

AXE TECHNIQUE ET INFRASTRUCTUREL

Infrastructure et connectivité

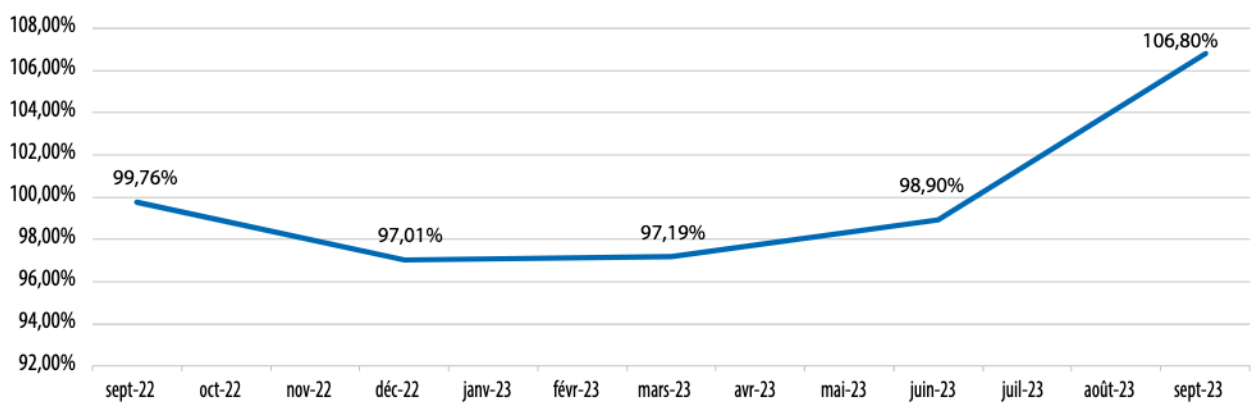
La mise en place d'une infrastructure technique robuste représente un élément essentiel de la vision numérique du Maroc. Cette initiative vise à établir les bases indispensables pour la réussite des projets numériques et l'épanouissement des technologies.

³⁹ <https://www.elarras.com/insights/strategy/morocco-artificial-intelligence/>

⁴⁰ https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_2000_2022/ma.pdf

L'objectif consiste à déployer une infrastructure solide, créant ainsi les conditions propices à une exploitation optimale du potentiel offert par la transformation numérique.

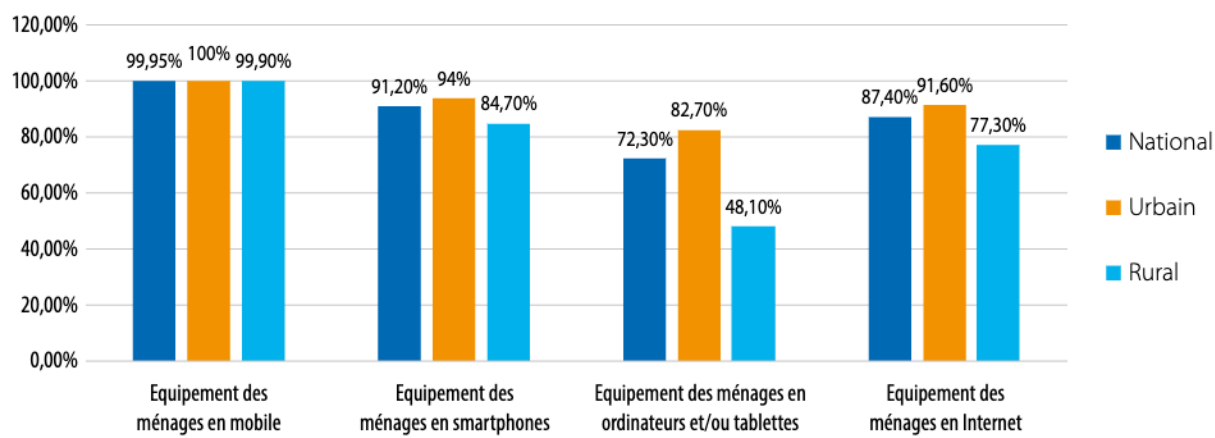
Figure 18. Évolution trimestrielle du taux de pénétration d'Internet au Maroc pour l'année 2023



Source ANRT

Nous noterons que l'ANRT (2023) nous apprend que 87,4% des ménages marocains disposent d'une connexion à Internet, que la quasi-totalité des ménages possèdent des téléphones mobiles avec une hausse deux fois plus élevée dans le milieu rural entre 2020 et 2022. En septembre 2023 Internet était largement adopté au Maroc, avec un taux de pénétration de 106,8 %. Ces dispositions infrastructurelles permettent à la population d'accéder aux données et à l'information ainsi qu'à divers services en ligne.

Figure 19. Infrastructures permettant d'accéder aux données au Maroc



Source : adaptées des données de l'ANRT, 2023

Normes en vigueur

Comme toute technologie révolutionnaire, le déploiement de l'IA doit passer par la normalisation et le développement des standards techniques comme éthiques portant notamment sur les aspects transversaux des systèmes d'IA. Dans cette perspective, il devient impératif de dépasser la simple prise en compte des normes déjà existantes. Il est désormais essentiel de contribuer activement à leur création, garantissant ainsi la sécurité de l'écosystème de l'IA. À cet égard, nous avons observé que le Maroc reconnaît cette nécessité, et c'est pourquoi il s'engage pleinement dans l'élaboration de certaines normes dans les domaines technologiques. Cet engagement s'exprime à travers l'Institut Marocain de Normalisation (IMANOR) comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1. Participation du Maroc à l'élaboration des normes techniques

NORMES DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES ⁴¹	
ISO/IEC JTC 1 - Technologies de l'information	ISO/IEC JTC 1/SC 27 – Techniques de sécurité des technologies de l'information
ISO/IEC JTC 1/SC 2 – Jeux de caractères codés	ISO/IEC JTC 1/SC 29 – Codage du son, de l'image, de l'information multimédia et hypermédia
ISO/IEC JTC 1 – Technologies de l'information	ISO/IEC JTC 1/SC 7 – Ingénierie du logiciel et des systèmes

Parallèlement à ces efforts dans l'élaboration des normes techniques, le Maroc a exprimé sa volonté de préparer un cadre éthique pour un déploiement et une utilisation responsables de l'IA. À ce titre, il a annoncé l'adoption la mise en œuvre officielle de la Recommandation sur l'éthique de l'intelligence artificielle de l'UNESCO.

Capacités informatiques

Le Maroc abrite des centres de données à la fois publics et privés en plus de posséder un supercalculateur au sein de l'African Supercomputing Center de l'Université Mohammed VI Polytechnique. Comme déjà indiqué, il est également doté d'un portail national dédié aux données ouvertes, d'un comité de pilotage des données ouvertes ainsi que d'une commission dédiée au droit d'accès à l'information. Les initiatives gouvernementales dans le domaine numérique mettent en avant des priorités telles que le renforcement de l'infrastructure de télécommunications, l'expansion et l'amélioration de la connectivité, ainsi que la numérisation des services publics.

Tableau 2. Centres de données au Maroc

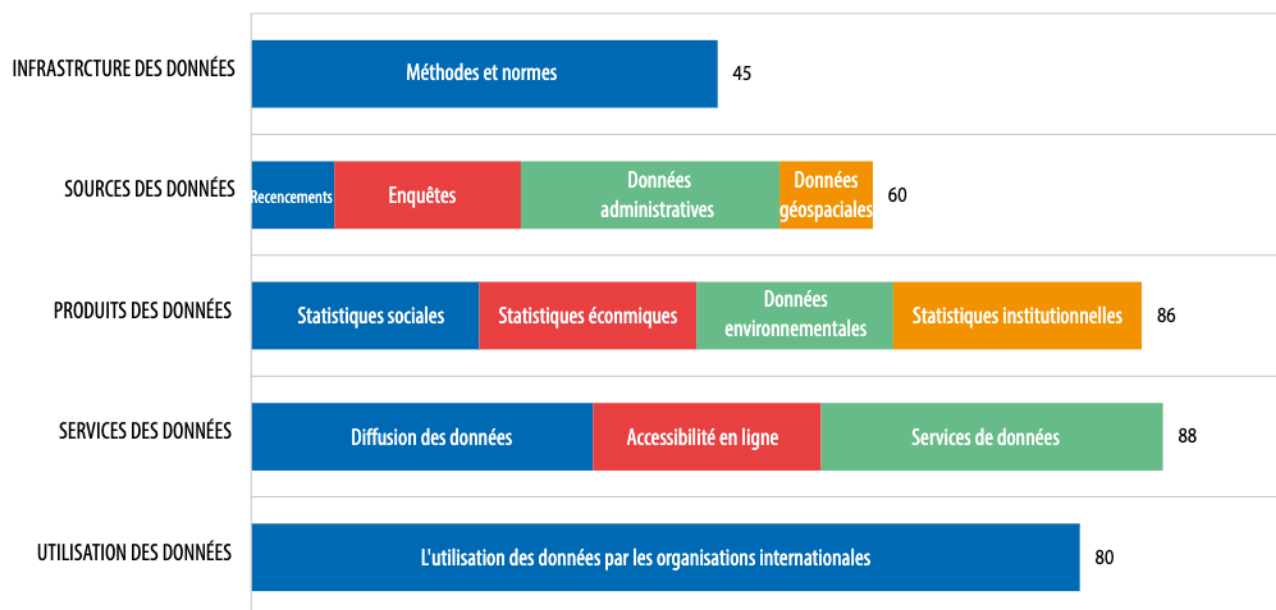
CENTRE DE DONNÉES	PROPRIÉTAIRE	LOCALISATION
Maroc Datacenter	MEDAFRICA SYSTEMS	Témara
African Supercomputing Center	Université Mohammed VI Polytechnique	Benguérir
Etix Datacenter	Entreprise Orange	Casablanca
Inwi Business Datacenter	Entreprise Inwi	Casablanca
N+ONE datacenters	N+ONE Compagny	Casablanca

Performances statistiques

Il est indéniable que la mise en place d'une stratégie de l'IA a pour corollaire une stratégie des données fiable et efficace. Selon Statistical Performance Indicators (SPI) de l'année 2024, le pays obtient un score de 86 en ce qui concerne les produits de données, 60 pour les sources de données et 45 pour l'infrastructure des données⁴².

41 Institut Marocain de Normalisation. <https://www.imanor.gov.ma/participation-a-la-normalisation-internationale-et-regionale/>
42 World Bank. Indicateurs des performances statistiques. <https://www.worldbank.org/en/programs/statistical-performance-indicators/explore-data>

Figure 20. Indice de performances statistiques du Maroc selon le SPI de la Banque Mondiale



Source : The World Bank

Le pays dispose d'un cadre global comme légal pour garantir la cohérence de la gestion et de la publication des données (cf. section réglementation). Le portail de l'Open Data au Maroc est chargé de la publication des données dans le cadre de l'ouverture des données publiques et des structures comme le Haut-Commissariat au Plan (HCP) ou d'autres ministères sectoriels, peuvent être également impliqués dans la collecte, la publication de données publiques.

Pour une optimisation des flux d'information, de même que pour garantir le partage des données inter-administration, le pays a créé GISRE, une plateforme d'interopérabilité qui devrait favoriser la supervision des performances, des services d'administration d'audit & de reporting⁴³.

Figure 21. Chiffres clés relatifs à GISRE



Source : GISRE

43 <https://gisre.gov.ma/>

Chapitre II : Dispositions en vue d'une feuille de route nationale multipartite

PRINCIPAUX RÉSULTATS DES SÉANCES D'INFORMATION ET DE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS

Consultation des principaux acteurs de l'IA dans le pays

Des sessions de consultation ont été tenues pour recueillir les avis et les recommandations des différentes parties prenantes. Il est indispensable de souligner que l'éventail des acteurs conviés était très large, regroupant l'essentiel des intermédiaires institutionnels, industriels, académiques ainsi que la société civile.

Le jeudi 10 novembre 2022, la ministre déléguée auprès du chef de gouvernement chargée de la Transition numérique et de la Réforme de l'administration a présidé la première réunion du Comité de pilotage sur l'éthique de l'intelligence artificielle. Ce comité, est considéré comme une manifestation concrète du lancement des premières actions de mise en œuvre de la recommandation de l'UNESCO sur l'éthique de l'intelligence artificielle au Maroc.

Dans ce cadre, l'outil RAM a été diffusé à plusieurs représentants des secteurs public et privé. Les retours reçus ont constitué une base solide de discussions entre les différentes parties prenantes, et ont permis de lancer le processus de concertations pour prendre en compte les diverses perspectives, priorités et préoccupations de chaque acteur concerné et assurer une approche participative et inclusive. Une coordination étroite entre les différentes parties prenantes nationales, notamment de tous les autres ministères et agences gouvernementales concernées, a été essentielle pour accompagner la réflexion et déployer la démarche suivie dans le cadre du projet.

Diverses séances regroupant à chaque fois, des représentants de diverses entités, ont permis de croiser les regards et appréciations ainsi que d'identifier les controverses et les résistances. Il a été possible en effet lors des différentes consultations, d'apprécier l'écosystème susceptible de prendre part au développement et au déploiement de l'IA au Maroc dans le respect des principes éthiques de la Recommandation de l'UNESCO. Différents acteurs ont estimé que l'adhésion du Maroc à la Recommandation est manifestement l'occasion d'envisager une vraie stratégie de l'IA sûre et responsable dans le pays. Des sessions de consultation et de renforcement des capacités ont été programmées dès le mois de juillet 2023. Elles ont permis de recenser à la fois les différentes initiatives existantes en même temps que de renseigner sur les perspectives, les priorités, puis sur les défis techniques et pratiques auxquels font face les différents acteurs ; l'occasion de relever les informations essentielles pour l'élaboration de toute vision autour de l'IA.

Dans un souci d'encapacitation, des documents de travail ont invariablement été partagés avec les différentes parties prenantes pendant comme après les différentes rencontres. Il s'agit notamment du texte de la Recommandation, du document RAM et de fiches techniques s'y rapportant ainsi que les supports utilisés lors des échanges. Les parties prenantes qui ont pu participer au processus de consultation relèvent des administrations, des différents ministères, mais aussi des représentants de la société civile ainsi que d'autres opérateurs de l'État et de structures publiques.

Processus de collecte d'informations

Au fil des différentes consultations, nous avons eu l'opportunité de recueillir les opinions, les points de vue et les attentes de divers acteurs concernant l'utilisation et l'évolution de l'IA au Maroc, notamment en ce qui concerne ses implications éthiques, juridiques, économiques et sociétales. En rassemblant ces avis, nous avons pu dresser une vue d'ensemble représentative des diverses perspectives et interprétations entourant ces questions.

L'approche a été essentiellement fondée sur une suite de sollicitations en groupe. En outre, des sollicitations individuelles ont été adressées à certains experts issus du monde scientifique, économique et de la société civile. Cette consultation n'a pas valeur de sondage étant donné que la cohorte a été identifiée de manière hétérogène. Il n'est pas possible de corriger des biais de réponses fondées sur le volontariat. Cependant, compte tenu du taux de participation, la consultation a été considérée comme assez solide pour être prise en compte dans le rapport.

Quatre ateliers interactifs, couvrant les cinq axes de la RAM, se sont déroulés les 17 et 18 octobre 2023, réunissant une soixantaine de participants représentant des administrations, des organismes de recherche, des universités, des acteurs économiques et de la société civile. Aux différents ateliers ont été conviés des experts facilitateurs qui ont participé aux débats. Les discussions ont pu être agrégées constituant ainsi le spectre des opinions des différentes parties prenantes.

Dans ce sens, le colloque national sous le thème « Le développement et l'utilisation d'une intelligence artificielle responsable au Maroc : fédérer autour d'une vision commune et inclusive », réunissant un total de 170 participants, représentant 45 parties prenantes, dont des ministères, des médias, les secteurs patronaux et privés, et des experts clés reconnus, a marqué un tournant décisif en vue du développement d'une stratégie nationale sur l'IA, inclusive et responsable.

Nous noterons que la collaboration entre les équipes de l'UNESCO et du Ministère de la Transition Numérique et de la Réforme de l'Administration a permis de déployer l'outil d'évaluation avec une approche inclusive visant à collecter le maximum d'informations dans ce domaine pour refléter au mieux les spécificités du contexte national et dresser un diagnostic du paysage de l'IA au Maroc.

Encadré II : Approche collaborative des partenaires UNESCO et Ministère de la Transition Numérique et de la Réforme de l'Administration

Le projet de la mise en œuvre de la Recommandation sur l'éthique de l'IA au Maroc a bénéficié d'une collaboration étroite entre l'UNESCO, via le Bureau de l'UNESCO pour le Maghreb, et le MTNRA.

Les deux partenaires ont veillé conjointement à la mise en œuvre des différentes activités du projet pour assurer le processus de réflexion démocratique et consultatif préconisé par l'exercice RAM. Grâce aux efforts conjoints, plus de 300 participants et représentants des parties prenantes concernées ont pu prendre part à la co-construction d'une vision inclusive et responsable de l'IA qui permettra d'exploiter le plein potentiel de l'IA tout en minimisant les risques associés.

Pour ce faire, les deux partenaires ont orchestré les différentes activités du projet en l'occurrence :

- des consultations directes via les divers questionnaires (RAM et autres) ;
- 5 ateliers de consultation ;
- 1 colloque national ;
- 1 forum national ;
- 2 comités de pilotage.

Tableau 3. Vue sur les réunions du Comité de pilotage et consultations

DATE	NATURE DE LA CONSULTATION	NOMBRE DE PARTICIPANTS	NOMBRES DE PARTIES PRENANTES
24 juillet 2023	1 atelier	55	32
17 et 18 octobre 2023	4 ateliers	53	27
23 octobre 2023	1 table ronde plénière 4 panels consultatifs	170	45
25 septembre 2023	+ Comité de pilotage	19	10

Controverses majeures

Les défis majeurs fréquents lors des séances de consultation relèvent de préoccupations corrélatives à la réglementation, à la gestion des données ainsi qu'une préoccupation concernant les capacités infrastructurelles et techniques du pays. De la même manière, la question de la souveraineté numérique a été soulevée en lien avec le contrôle des données, des logiciels et des processus, notamment l'informatique nuagique. Par ailleurs, nous retiendrons que des corporations patronales trouvent que le rythme d'adoption de l'IA devrait être accéléré estimant qu'il serait temps que des mesures concrètes soient déployées pour garantir une appropriation de ces technologies par différents secteurs.

L'adoption de l'IA est, en effet, une question d'orientation politique, mais elle dépend également du partenariat public-privé qui a un rôle déterminant dans des domaines comme l'investissement, l'emploi et la R&D. L'implication et la participation du secteur public comme privé semblent capitales pour mener à bien ce genre de chantier.

La réglementation et l'encadrement des systèmes intelligents

La crainte exprimée par certaines parties prenantes concerne l'équilibre délicat entre une réglementation trop stricte visant la protection de la vie privée et la sécurité au détriment des efforts d'innovation. Il a été précisé qu'il faudrait plaider pour une approche agile et adaptative en mesure de suivre les avancées technologiques en dépit de leur complexité.

Même si la préoccupation concernant la sécurisation des données ou l'atteinte aux libertés fondamentales au travers d'une collecte abusive et non responsable des informations relatives aux personnes existe, la crainte d'une régulation rigide est un leitmotiv dans les échanges, en l'occurrence pour des parties prenantes issues de l'univers industriel.

La gouvernance des données

L'inquiétude des parties prenantes découle de la collecte massive des données et des garanties fondamentales pour leur sécurisation en lien avec la gouvernance et la souveraineté. La confiance des acteurs est tributaire de la nature de la gestion des données qui doit garantir un accès équitable aux ressources. Il est raisonnable de mentionner que l'utilisation de l'IA dans différents domaines peut avoir des impacts différents. Prédire le prochain achat d'une personne est moins risqué que d'utiliser l'IA dans le domaine de la santé par exemple. C'est justement la raison pour laquelle, l'UNESCO a considéré la Santé et le bien être comme un domaine intersectoriel stratégique dans la Recommandation.

Selon différents acteurs, l'harmonisation des données constitue une priorité absolue pour pouvoir s'assurer de leur qualité au même titre que la capacité que l'on aurait de pouvoir retracer les parcours de construction des corpus de données. Il est important en effet, de pouvoir attribuer les responsabilités et de dire comment ces données sont choisies et consignées. La normalisation faciliterait de surcroît l'interopérabilité. La gouvernance des données en lien avec la contextualisation est également un enjeu de souveraineté qui devrait être considérée selon différentes parties prenantes.

L'infrastructure technologique et les ressources informatiques adaptées

Les parties prenantes ont argumenté que le développement et le déploiement de l'IA dépendent largement de la qualité de la connectivité, mais aussi des dispositifs informatiques liés notamment à la gestion des données et des ressources de calcul puissantes. Le traitement comme le transfert des données via les clouds en l'occurrence, nécessitent une connectivité rapide et sécurisée. L'engagement dans toute stratégie pour le développement, le déploiement de l'IA devrait prendre en considération l'amélioration des infrastructures informatiques, de la connectivité et de l'infrastructure Cloud. Les efforts en matière d'accessibilité tout comme celle des coûts sont nécessaires pour limiter les implications en matière d'équité numérique et l'impact significatif sur les entreprises qui développent ou utilisent l'IA dans leurs activités.

PRINCIPALES PROPOSITIONS ET TENDANCES GÉNÉRALES LORS DES CONSULTATIONS

Il ressort des résultats du diagnostic RAM et des différentes consultations que le pays peut aujourd'hui s'appuyer sur ses forces pour propulser le développement et l'essor d'un écosystème prospère et stimulant en intelligence artificielle. Le consensus s'est fait autour d'un certain nombre d'éléments considérés comme fondamentaux pour pouvoir envisager une feuille de route en matière d'IA ; à savoir en l'occurrence, une connectivité de qualité, des infrastructures adaptées et une politique des données davantage conquérante. Les questions de l'inclusion et de l'équité ont également été soulevées et considérées comme hautement importantes.

Dans la perspective de déployer et développer l'IA, le pays pourra maximiser ses forces en encadrant les risques induits par ces technologies au travers de la mise en œuvre de la Recommandation sur l'éthique de l'IA de l'UNESCO. Cette vision se décline au travers des propositions regroupées en quatre orientations :

Orientation n°1 : développer une éducation adaptée au contexte de l'IA et aux besoins de la société et de l'économie afin d'assurer une transition juste, équitable vers les nouveaux modèles d'emploi

L'intelligence artificielle est un paradigme nouveau qui nécessite des interventions à différents stades allant de l'acculturation du grand public au renforcement de la formation de base jusqu'à la spécialisation. L'écosystème éducatif devrait être en mesure d'accompagner les transformations et aider le pays à opérer les transitions vers les nouveaux modèles économiques. Prioriser l'éducation est un choix qui a un double objectif, permettre l'amélioration de l'accès de la population à l'éducation et positionner le pays comme un vivier en la matière en formant une force de travail hautement qualifiée. L'un des objectifs majeurs du NMD du Maroc étant en ce sens, de permettre une réelle renaissance éducative.

Dans cette perspective, il est important d'investir dans un environnement éducatif moderne en concentrant les ressources substantielles et les infrastructures adéquates pour pouvoir introduire des changements impactants. Il s'agit de former des talents spécialisés notamment les chercheurs en IA, les ingénieurs de la donnée, les ingénieurs-développeurs, les data scientists, les ingénieurs MLOps et les ingénieurs Machine Learning, etc.

Des opportunités de formation continue et de développement professionnel doivent être rendues possibles pour les enseignants comme pour les formateurs. De fait, l'éducation à l'heure de l'IA impose à tous les apprenants et tous les acteurs éducatifs, l'approche « tout au long de la vie ». Le « tout au long de la vie » étant une des directives de la Recommandation pour plus d'équité afin de garantir l'égalité des chances en permettant à tous les individus de se renouveler tout en permettant de se préparer aux nouveaux modèles d'emploi à venir. Nous précisons qu'une refonte du cadre juridique et réglementaire (loi 01.00) régissant tant le fonctionnement des universités que leur mode de gestion en vue de doter les universités de plus d'autonomie en matière de gouvernance est prévue dans le cadre du Pacte ESRI-2030.

Orientation n°2 : favoriser l'utilisation de l'IA dans les secteurs prioritaires pour améliorer l'écosystème industriel et l'économie locale

Une étude de McKinsey⁴⁴ prédit que la contribution de l'intelligence artificielle à l'économie mondiale en 2030 pourrait atteindre 15 700 milliards de dollars avec un impact total estimé sur les marchés de l'Afrique s'élevant à 1 200 milliards de dollars d'ici 2030. Quant au rapport⁴⁵ de l'AI index de Stanford, il conjecture que les investissements mondiaux en IA auraient été multipliés par 18 fois en 2022 en comparaison à 2013 (cf. Investissement et production).

Il est établi désormais que l'IA permet une croissance substantielle en compétitivité et en productivité, qu'il devient important pour le pays d'opérer des choix politiques de domaines à prioriser et d'adopter une stratégie d'investissements conquérante notamment dans les secteurs clés pour le pays comme l'agriculture, l'énergie et la santé, en l'occurrence.

La Chine à titre d'exemple, a exprimé son objectif de devenir le leader mondial de l'innovation en intelligence artificielle d'ici 2030, avec un investissement substantiel et une priorisation concernant les domaines de la sécurité, de la santé, de l'environnement, des transports publics, et de la justice⁴⁶.

44 <https://www.mckinsey.com/global-themes/digital-disruption/harnessing-automation-for-a-future-that-works>

45 <https://aiindex.stanford.edu/report/>

46 <https://www.economie.gouv.fr/igpde-editions-publications/note-reactive-chine-2018-7>

Orientation n°3 : mobiliser le potentiel de l'IA afin d'améliorer la qualité des services de santé

Les avancées actuelles des systèmes intelligents ouvrent des horizons extraordinaires. Ils ont le potentiel d'améliorer considérablement la précision des diagnostics, contribuant ainsi à réduire les délais dans le domaine médical (Référence). Il est essentiel de souligner que l'intégration croissante de l'intelligence artificielle dans le secteur de la santé des pays en développement est devenue une tendance significative. Les Émirats Arabes Unis, par exemple, ont spécifiquement identifié le secteur de la santé comme une priorité dans leur stratégie IA. Le pays vise à se positionner en tant que leader mondial en établissant un centre de recherche et développement spécialisé dans l'application de l'intelligence artificielle aux soins de santé. Singapour a également annoncé dans sa stratégie nationale en matière d'intelligence artificielle⁴⁷ prioriser la prédiction et le management des maladies chroniques comme le diabète ou l'hypertension artérielle.

Comme indiqué au niveau du diagnostic RAM, le pays a connu un saut important en matière de digitalisation du secteur de la santé. Des applications en télémédecine, le développement du dossier médical électronique et une appropriation par la population de certains dispositifs lors de la Covid-19 (Wiqaytna, Liqahcorona etc.) ont accéléré la prédisposition du pays en la matière. Le Maroc pourrait donc capitaliser sur ces différentes initiatives déjà existantes, particulièrement en ce qui concerne le recours croissant à la télémédecine et l'e-santé.

Orientation n°4 : se préparer pour intégrer l'IA dans la sphère publique en vue d'améliorer les services rendus au citoyen

L'intégration de l'intelligence artificielle dans les services publics représente une avancée majeure en termes d'efficacité, offrant ainsi aux citoyens des services de qualité tout en veillant scrupuleusement à l'éthique et à la responsabilité, avec un profond respect des droits fondamentaux liés à la vie privée et à la protection des données personnelles.

L'IA a le potentiel certain de transformer les services publics, les parties prenantes ont également recommandé à cet égard de faire de l'Administration publique un utilisateur exemplaire de l'IA en adoptant un cadre d'utilisation responsable. Dans le cadre de la stratégie de transition numérique annoncée, et afin de capitaliser pleinement sur les opportunités offertes par l'IA, il est recommandé que le pays intègre cette dimension pour le secteur des services publics.

Nous précisons que : les orientations constituent les axes prioritaires qui se sont dégagés des différentes consultations sur lesquels il serait possible d'engager les ressources et les capacités pour initier un plan de développement de l'IA dans le pays.

Pour accompagner cette entreprise et dans l'esprit de l'engagement envers une IA de confiance, un ensemble de leviers, dispositions et actions réglementaires, institutionnelles et de renforcement de capacités est capital et doté du statut de « condition suspensive ».

Ces diverses dispositions seront exprimées sous forme de recommandations et dans le respect des principes et valeurs de la Recommandation de l'UNESCO sur l'éthique de l'IA, dans le chapitre suivant.

L'exercice RAM, la lecture du NMD et des plans de développement sectoriels disponibles du pays, complétés par les échanges avec différents acteurs permettent de formuler un portfolio de recommandations institutionnelles et réglementaires de façon à dessiner les contours d'une feuille de route de l'intelligence artificielle du pays.

⁴⁷ <https://www.smartnation.gov.sg/nais/>

Chapitre III :

Principales recommandations pour une stratégie de l'IA

LES ENJEUX ÉTHIQUES ET LES POLITIQUES DE RÉGULATION DE L'IA

La Recommandation de l'UNESCO sur l'éthique de l'IA rassemble dix principes essentiels qui offrent un cadre de réflexion pour toute éventuelle régulation. Selon la Recommandation, la régulation de l'IA devrait être guidée par des considérations de responsabilité et de redevabilité.

Les principes édictés peuvent alors être traduits au travers de normes, d'exigences ou de lois. La Recommandation sur l'éthique de l'IA de l'UNESCO décline un certain nombre d'exigences éthiques :

- s'adapter au contexte et se justifier scientifiquement ;
- respecter l'équité en évitant les risques liés à la sûreté et la sécurité ;
- ne pas porter atteinte au développement durable des sociétés ;
- céder les prises des décisions aux êtres humains ;
- respecter la transparence et l'explicabilité ;
- assurer la redevabilité ;
- rendre nécessaire une gouvernance inclusive et collaborative.

L'ensemble de ces orientations éthiques, fondées sur des valeurs auxquelles adhèrent les États, doit être décliné, exprimé et intégré dans les régulations choisies, quelle que soit leur nature. À titre d'exemple, dans les conséquences induites par les décisions algorithmiques, les biais discriminatoires doivent être corrigés au travers d'une exigence de transparence. Cette exigence de transparence devra être de mise quand les utilisateurs interagissent avec des systèmes intelligents et non avec des humains devant en être systématiquement informés (le cas des chatbots administratifs).

Nous insisterons ici sur : les recommandations d'ordre éthique devant être complétées dans leur dimension applicative par une délibération réflexive qui devrait être construite par les agents en prise avec l'IA. Il revient aux humains de procéder à une évaluation de la situation, des éléments contextuels ainsi que des régulations en vigueur pour prendre la décision adéquate. C'est l'expression de l'idée de l'homme au centre. L'éthique est une science du comportement évolutive, situationnelle et réflexive. De ce point de vue, la délibération éthique fait partie du processus d'encadrement ; d'où l'importance de l'acculturation de la sensibilisation, de l'encapacitation des différents acteurs et des populations.

Actions d'actualisation, d'ajustement ou de révision des dispositions d'encadrement

La mise en œuvre de la Recommandation sur l'éthique de l'IA de l'UNESCO par le Maroc représente un engagement de haut niveau. L'ensemble des principes de la Recommandation couvre tout le spectre des droits fondamentaux. Tout déploiement ou développement de l'IA adopté par le pays se fera en harmonie avec ces valeurs et principes. De nombreuses lois et réglementations existent. Elles s'appliquent à l'IA, bien que beaucoup d'entre elles n'aient pas été conçues spécifiquement pour cela. Le RGPD européen qui implique le traitement de données personnelles en est un exemple. Sur le plan international, des efforts sont déployés par les États et par de nombreux autres acteurs pour encadrer l'IA. À titre illustratif, d'importantes sociétés technologiques et des organisations internationales s'engagent dans l'élaboration de règles spécifiques pour encadrer l'IA. Il est important de souligner que des violations des droits civils des citoyens sont susceptibles de se produire avec les systèmes d'intelligence artificielle, notamment en relation avec des phénomènes de plus en plus répandus tels que les deep fake, la surveillance par le biais des systèmes de reconnaissance faciale ou la collecte abusive des données à caractère personnel.

Les résultats de l'exercice de la RAM comme les débats et les échanges lors des consultations qui ont porté sur les modèles de gouvernance ont recommandé que soient instituées au niveau national les valeurs éthiques fondamentales dans le but que le changement structurel soit supportable. Des règles et des normes en matière de droits de l'homme, de protection des données et de responsabilité sociale des entreprises existent. Elles permettent d'encadrer certains phénomènes liés à l'IA.

Encadré III : Avancées mondiales en matière d'encadrement de l'IA

En novembre 2023, la Maison-Blanche a publié un décret pour la mise en place de normes et de mesures de contrôle pour le développement et l'utilisation de l'intelligence artificielle (IA), le Canada a sorti au mois d'octobre 2023, un nouveau code de conduite à destination des entreprises basées sur le volontariat et qui met à jour sa législation sur la protection de la vie privée. L'Europe a désormais son AI Act et des pays arabes comme les Émirats Arabes Unis, largement engagés dans le Smart Cities et dans le déploiement de l'IA dans le domaine de la santé notamment pour le diagnostic, ont mis en place un code éthique pour encadrer l'IA.

Il est opportun d'appuyer sur des phénomènes non pris en charge par les lois existantes pouvant survenir qui exigeraient alors d'initier de nouveaux débats juridiques.

La loi n° 09-08 par exemple, peut s'appliquer à toute utilisation de l'IA qui implique le traitement de données personnelles. Nous avons retenu dans l'exercice de la RAM que cette loi date de 2009. Elle permet aujourd'hui de couvrir une panoplie de situations liées au contexte numérique et aux données personnelles étant sensibles. Néanmoins, dans le contexte de l'IA, de nouveaux phénomènes liés aux questions des informations sur les personnes à partir de données anonymes dites « données inférées » voient le jour et devraient être pris en compte.

Vers une démarche adaptative

Le pays qui s'est engagé à déployer, développer et utiliser l'IA dans le respect des principes éthiques devrait vérifier en permanence si les outils d'encadrement de cette technologie demeurent suffisants ou s'il faut au contraire revoir, ajuster, mettre à jour pour garantir le respect des droits fondamentaux comme celui des libertés dans l'intention de garantir un développement et une utilisation responsable, mais aussi transparente. L'encadrement de l'IA est certainement un processus évolutif vu la nature de cette technologie. En plus d'évoluer de manière rapide, l'IA est une technologie largement imprévisible. Il faut ainsi s'adapter régulièrement à ses effets. L'encadrement ne devrait pas être synonyme de contraintes et de ralentissement des efforts d'innovation. Bien réfléchi et contextualisé, il devrait permettre de libérer le potentiel d'innovation avec une adoption et une utilisation responsable de l'IA.

Les régulateurs du monde entier se trouvent constamment confrontés aux défis des nouvelles technologies révolutionnaires, les obligeant à faire preuve de créativité et d'ingéniosité pour élaborer des mesures adaptées. Ces mesures doivent non seulement favoriser les progrès technologiques, mais également respecter les principes fondamentaux du droit, tels que la limitation des conséquences indésirables, la protection des citoyens (consommateurs, usagers, etc.), la promotion d'une concurrence équitable entre les entreprises et la préservation de la souveraineté numérique. Anaëlle Martin, une chercheuse, souligne que « *les concepts juridiques sont mis à mal et menacés par la logique et le langage de l'IA* » (Martin, A. 2022). Cette perspective souligne la complexité de la tâche à laquelle les régulateurs sont confrontés. Face aux évolutions des modèles économiques et sociétaux induits par l'IA, il est attendu que de nouveaux modèles législatifs émergent pour répondre à ces nouveaux défis.

Il est établi de ce fait que ces nouvelles technologies font transiter le monde vers de nouveaux modèles inattendus.

Encadré IV : Concept du Bac à sable

Des avancées récentes en matière de droit ont imaginé des dispositifs réglementaires qui permettent de réduire l'écart entre l'innovation et la réglementation, notamment les bacs à sable créés spécifiquement pour la Fintech en Grande-Bretagne et qui se répandent aujourd'hui, en l'espèce pour faire face à des phénomènes relatifs à l'usage des drones, la blockchain, l'analyse des mégadonnées, les voitures autonomes et l'IA, de même que de nombreux autres domaines utilisant l'IA. Le Bac à sable « *permet aux entreprises de tester des propositions innovantes dans le marché avec de vrais consommateurs est ouvert aux entreprises autorisées, aux entreprises non autorisées qui nécessitent une autorisation et aux entreprises technologiques qui s'associent ou fournissent des services à des entreprises britanniques exerçant des activités réglementées* ».

Source : <https://www.fca.org.uk/publication/fca/fca-regulatory-sandbox-guide.pdf>

RECOMMANDATIONS RÉGLEMENTAIRES ET INSTITUTIONNELLES

L'exercice RAM et les recommandations des parties prenantes soulignent la nécessité de prioriser des secteurs et d'élire des projets spécifiques et pilotes, mais surtout, de veiller à disposer d'une réglementation agile et adaptative qui maintient la confiance du public. Il serait indubitablement essentiel qu'il y ait plus d'arbitrage entre les constructeurs des systèmes intelligents et la société.

Ces choix posent la question de savoir si les cadres normatifs classiques sont en capacité de suivre ces technologies parce qu'il y a précisément, des limites techniques et juridiques qu'il est fondamental de mettre en relief relevant de la difficulté d'articulation avec les textes existants. Ce fut le cas pour plusieurs États, l'Europe a eu de la « *peine à faire émerger son projet en raison de son degré élevé de technicité, accentué par le problème juridique des rapports du futur règlement avec le droit préexistant* ». (Martin, A. 2022).

Encadré V : Concept de fiducie des données

La fiducie des données est présentée comme une des solutions offertes par le droit d'anticipation et qui permettent d'encadrer les technologies de l'IA et protéger les intérêts individuels et collectifs. « *La fiducie de données constitue un outil innovant et consensuel au regard des enjeux de la gouvernance des données. Au-delà, elle constitue un instrument juridique de choix pour donner corps à l'objectif de créer une IA éthique et responsable* » (Hulin., S.A., 2020).

Ce concept consiste à assurer le partage sécurisé de données entre plusieurs parties. Dans son rapport sur l'IA de 2017, le gouvernement britannique a reconnu la fiducie comme outil pouvant assurer une gouvernance des données juste et équitable. Il recommandait au gouvernement et aux entreprises de former l'entité Data Trust Support Organisation qui aurait notamment comme fonction d'établir les meilleures pratiques de partage de données (Hall, W. et Pesenti, J., 2017). Les préoccupations majeures auxquelles répond la fiducie sont liées à la confiance et à la sécurité. Elles permettraient aux individus d'avoir un meilleur contrôle sur leurs données et d'éclairer davantage leur consentement. (Stachon, M. et al. 2023).

Recommandation 1 : appliquer des dispositions normatives pour une adaptation aux phénomènes émergents à l'heure de l'IA

Il est désormais établi que les technologies dites « intelligentes » vont de plus en plus, amener des événements inédits et transformer les réalités nécessitant alors des réajustements et de nouvelles dispositions normatives pour accompagner les changements et s'adapter aux phénomènes émergents.

Exemple de la protection des données et la vie privée à l'ère de l'IA, question des données inférées

Les systèmes de l'IA ont la capacité d'identifier des données qui n'étant pas initialement à caractère personnel, à partir d'une combinaison d'éléments de données non personnelles⁴⁸. Ces situations vont défier la réglementation de la protection des données personnelles en particulier s'agissant de consentement, de finalité et d'utilisation. Les problématiques concernent en outre tout ce qui relève du principe de transparence et d'explicabilité. Les individus devraient selon la loi être en mesure de comprendre comment leurs données sont collectées et traitées. Les systèmes d'intelligence artificielle, dans cette circonstance, reposent sur l'apprentissage automatique, constituent souvent de réelles boîtes opaques, ce qui menace certains droits, en ce cas celui disposant qu'il est indispensable de fournir des explications précises à la personne concernée sur les raisons du traitement de ses données.

Dans l'esprit de la réglementation d'anticipation, il est pareillement recommandé de recourir à des projets pilotes de fiducies de données, un moyen pour regrouper des données afin d'améliorer les questions de confidentialité, d'accès et de distribution équitale de leur valeur économique.

Exemple de manœuvres déloyales des plateformes pour atteindre de rapides augmentations d'échelle au détriment de la protection des consommateurs

La problématique de la protection du consommateur en ligne est avec certitude importante dans l'écosystème de l'IA. Certaines plateformes mettent en place des stratégies de croissance au détriment de la sécurité des utilisateurs. Les entreprises qui recourent à ce genre de procédure altèrent la possibilité qu'ont les consommateurs d'entreprendre des choix éclairés. Ce fut à titre d'exemple, le cas des agissements de Zoom qui ont été pointés par le Federal Trade Commission, l'agence américaine de protection des consommateurs⁴⁹.

Nous constatons que ces questions sont de vraies préoccupations à l'échelle européenne et ailleurs dans le monde. En novembre 2023, les États-Unis ont annoncé la création de l'Institut américain de sécurité de l'IA (US AISI), chargé de développer et diffuser des directives sur les meilleures pratiques pour tester et évaluer les systèmes d'IA potentiellement risqués, garantissant ainsi la sécurité des utilisateurs et des consommateurs.

L'UNESCO souligne l'importance de mettre en place des mécanismes de diligence, de surveillance et d'évaluation de l'impact, ainsi que des contrôles pour assurer la responsabilité des systèmes d'IA tout au long de leur cycle de vie (UNESCOb, 2022 : p. 23). Au Maroc, la loi n° 31-08, énonçant des mesures de protection du consommateur, vient compléter le cadre juridique existant en favorisant la promotion du rôle des associations de protection du consommateur. Dans ce registre, il est proposé de :

- mettre en place des mesures de certification pour prévenir et atténuer les risques ;
- établir des dispositions pour encadrer les pratiques des plateformes en matière de transparence (exemples : tarifications et traitement des données personnelles) ;

48 Pour approfondir la question voir : <https://ethique.gouv.qc.ca/fr/actualites/ethique-hebdo/eh-2020-11-26/>

49 <https://www.ftc.gov/news-events/news/press-releases/2020/11/ftc-requires-zoom-enhance-its-security-practices-part-settlement>

Recommandation 2 : assurer le respect des principes d'un développement et une utilisation responsables de l'IA

Pour assurer le respect des principes d'un développement et une utilisation responsables de l'IA, il est important de disposer de mécanismes de suivi appropriés et contextuels qui permettent d'auditer et d'évaluer les différents impacts et conséquences éthiques induits.

En plus des législations, il est crucial de disposer d'un ensemble de systèmes de contrôles variés pour assurer l'encadrement de ces technologies de « rupture ». La régulation de l'IA se fera également au travers d'autres dispositions alternatives comme la certification par les standards et les normes ou les environnements d'expérimentation/les bacs à sable (exemple du Danemark, de la Suède, du Portugal et de la Norvège). Le but est généralement de geler temporairement certaines règles et de favoriser l'innovation en fournissant les moyens de réaliser des expériences en situation réelle.

Encadré VI : Première norme mondiale ISO pour l'IA

L'Organisation internationale de normalisation a adopté la première norme mondiale ISO/IEC 42001: 2023 sur les systèmes de management de l'IA. Il s'agit de la toute première norme qui fonctionnera comme les normes ISO prévues pour la sécurité ou la qualité.

Elle couvre les aspects de la gouvernance de l'IA, de la gestion des données le long du cycle de vie du SIA mais également l'évaluation de l'impact social et les questions relatives à l'inclusion.

Source : <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso-iec:42001:ed-1:v1:en>

Recommandation 3 : assurer le rôle de veille et de sensibilisation pour renforcer la robustesse de l'écosystème national de l'IA

Il est recommandé d'assurer une veille continue pour pouvoir mettre en place des cadres d'évaluation de l'impact éthique ainsi que des mesures de suivi et de prévention des risques. Des efforts de sensibilisation complèteront le travail de veille. Une éducation ouverte contribuera à doter différents publics des connaissances nécessaires et de disposer ainsi d'une acculturation civique et d'une participation publique éclairée permettant d'alerter sur les impacts éthiques et les menaces indues quand c'est nécessaire et de prendre également les décisions requises lors de l'utilisation des systèmes de l'IA.

Le pays dispose d'instances de vigilance et d'agence de normalisation. En matière de surveillance et de vigilance liées aux impacts de technologies comme les systèmes algorithmiques de prise de décision et les technologies connexes, l'existence de certaines instances renforce la capacité du pays à adapter ses réponses aux enjeux et défis qui peuvent se présenter aux moments de leur adoption en accélérant la prise de décision.

Recommandation 4 : assurer des pratiques de développement responsable, ainsi que des mécanismes de reddition de comptes en cas de préjudice

La Recommandation de l'UNESCO met en avant l'importance de la transparence et de l'explicabilité pour assurer l'efficacité des réglementations en matière de responsabilité. Elle souligne que les États doivent respecter, protéger et promouvoir les droits humains ainsi que les libertés fondamentales, tout en encourageant la protection de l'environnement et des écosystèmes. Ces responsabilités éthiques et juridiques doivent être assumées tout au long du cycle de vie des systèmes d'IA, en conformité avec le droit national et international, en respectant les directives éthiques établies (UNESCO, 2022 : pp. 22-23). Ainsi, la Recommandation de l'UNESCO appelle à une approche holistique, intégrant les dimensions éthiques et juridiques pour garantir un développement responsable de l'IA.

Au Maroc, il existe des règles juridiques sur la responsabilité civile, qui soulignent le devoir de réparer tout préjudice causé à autrui par des actions ou des faits illicites. Cette réglementation se traduit à travers les dispositions du Dahir portant loi n° 1-93-345 du 22 rabii I de 1414 (10 septembre 1993) et portant code des obligations et des contrats⁵⁰ et celles d'autres textes spéciaux tels en

⁵⁰ Dahir portant loi n° 1-93-345 du 22 rabii I 1414 (10 septembre 1993) complétant l'article 1248 du code des obligations et contrats. https://rnesm.justice.gov.ma/Documentation/MA/4_ONC_Law_fr-FR.pdf

matière de responsabilité d'accidents de la circulation ou de produits défectueux. Selon cette loi, la responsabilité découle soit du risque, soit de la faute. En d'autres termes, les personnes lésées ont la possibilité d'utiliser les différents régimes de responsabilité énoncés dans le Code civil.

Il s'agit notamment de la responsabilité pour faute, de la responsabilité liée aux biens ou encore de la responsabilité associée aux produits défectueux. Il en découle que les victimes peuvent se retrouver face à des difficultés majeures en cherchant à obtenir réparation en cas de préjudices, en raison notamment de la complexité des systèmes d'IA et de la multiplicité des acteurs impliqués (Mangematin. C., 2022). Dans ce contexte, il est recommandé :

- de penser à créer un régime de responsabilité spécifique applicable à l'intelligence artificielle ;
- d'envisager l'actualisation du droit des obligations et des contrats de manière à intégrer les nouvelles réalités liées à l'IA.

Le cadre légal suggéré par la Commission européenne pourrait servir de point de départ pour le législateur marocain. Il est important de souligner que selon les experts, deux initiatives y ont été avancées afin de faciliter la réparation des préjudices engendrés par les systèmes d'intelligence artificielle : l'introduction d'une présomption de causalité et la simplification d'accès aux éléments de preuve⁵¹.

Recommandation 5 : capitaliser sur la vision proposée par la stratégie numérique 2030 attendue pour une accélération du développement, déploiement et utilisation de l'IA au Maroc

Le pays attend le déploiement d'une nouvelle stratégie numérique dont les priorités concernent « *l'amélioration des services publics digitalisés, le renforcement d'une économie numérique souveraine soutenue par une connectivité haut débit et une politique Cloud* »⁵². Nous recommandons que soient trouvées des synergies entre les choix opérés par la stratégie attendue, le développement et le déploiement de l'IA dans le pays. En effet, afin d'éviter un pilotage à vue en matière d'IA, il est recommandé de repérer les initiatives de la nouvelle stratégie où il est possible d'adapter et d'introduire des composantes de l'IA. Une approche basée sur le mutualisme est à établir pour renforcer les choix de la stratégie numérique à venir au travers du développement et du déploiement de l'IA notamment en matière d'amélioration des services publics, d'économie numérique et d'e-inclusion.

Dans l'un de ses récents rapports, le CESE a recommandé d'« *ériger l'intelligence artificielle (IA) en priorité nationale dans le chantier de la transformation digitale eu égard à son potentiel d'optimisation des coûts de production et aux réponses qu'elle apporterait aux besoins différenciés des citoyens.* » (2021, p. 9). L'IA est une technologie de plus certes, mais ses impacts et ses enjeux lui confèrent le statut de nouveau paradigme. Il est donc recommandé d'envisager des ponts avec la stratégie digitale 2030 prévue, de mettre en place les outils comme les dispositifs nécessaires pour capitaliser sur son déploiement et implanter le portfolio des recommandations issues de la mise en œuvre de la Recommandation sur l'éthique de l'IA de l'UNESCO, de l'exercice RAM complétés par les divers échanges avec les parties prenantes. Nous recommandons également que la commission nouvellement créée à laquelle a été confié l'accompagnement du déploiement de la stratégie nationale du développement du numérique soit chargée également de celui de l'IA pour que les synergies et capitalisations soient facilitées.

Recommandation 6 : renforcer et consolider la gouvernance des données ouvertes

Dans le cadre de l'approche stratégique du pays qui vise à créer un environnement favorable à l'adoption et à l'utilisation efficace des technologies y compris Cloud et soutenir la transformation numérique, il est essentiel d'accentuer les efforts en vue de standardiser, normaliser et favoriser l'interopérabilité des données. Assurer un accès sécurisé à l'ensemble des données disponibles et encourager leur mise en relation via un portail commun représente une étape cruciale. Pour ce faire, nous recommandons de :

- créer des entrepôts de données contextuelles ;
- créer des entrepôts de données réutilisables à des fins de l'IA, en assurant leur collecte, prétraitement, annotation et interopérabilité ;
- augmenter la capacité des centres de données nationaux ;
- créer un cadre de partage des données ;
- définir les normes et les standards afin de favoriser une interopérabilité maximale des données.

51 Voir : <https://info.haas-avocats.com/droit-digital/la-creation-dun-regime-specifique-de-responsabilite-de-lintelligence-artificielle>

52 <https://www.maroc.ma/fr/actualites/la-strategie-nationale-de-la-transition-numerique-vise-identifier-les-besoins>

La Recommandation sur l'éthique de l'IA de l'UNESCO, à laquelle le Maroc adhère, souligne l'importance pour les États membres de développer des stratégies de gouvernance des données. Celles-ci doivent garantir une évaluation continue de la qualité des données utilisées comme corpus d'entraînement pour les systèmes d'IA. Il est également préconisé d'adopter des cadres législatifs assurant une protection adéquate, conforme au droit international (UNESCO, 2022 : p. 29).

Recommandation 7 : veiller à alimenter les systèmes d'IA par des jeux de données de qualité, contextualisées et adaptées à la réalité locale

L'inclusion et l'égalité s'inscrivent au cœur de préoccupations de plus en plus complexes dans le contexte de l'utilisation, du développement et du déploiement de l'IA, en particulier en lien avec les défis liés aux biais et à la discrimination algorithmique. L'idée selon laquelle l'IA favoriserait l'inclusion en raison de sa capacité à traiter d'énormes quantités de données, dépassant les capacités humaines, se trouve à un carrefour critique. Cela s'explique par le fait qu'une IA non régulée pourrait être perçue comme plus impartiale que l'humain, que ce soit dans le domaine du recrutement, de l'octroi de crédit bancaire ou des prédictions judiciaires.

Il est donc important que le pays consolide ses diverses initiatives en matière de diversité et d'inclusion, qu'il adapte l'ensemble de ses efforts au contexte de l'IA en particulier en veillant à garantir la disponibilité de données de qualité, représentatives et sûres (cf. Recommandations réglementaires et institutionnelles). Dans ce sens, nous préconisons également à titre d'exemple, d'encourager les recherches en matière de Traitement Automatique des langues (TAL) en langues locales.

Recommandation 8 : encourager et favoriser le développement de la coopération internationale

Étant donné la dimension internationale du sujet, la collaboration est un instrument fondamental permettant d'aborder les questions liées au développement et à l'utilisation de l'IA à l'échelle mondiale et dans des perspectives collaboratives. Les échanges d'informations et la mise en place de divers mécanismes de collaboration, dans le respect des principes de souveraineté, fluidifient le partage des données et celui des bonnes pratiques. L'intelligence artificielle étant un phénomène mondial, la collaboration internationale est également primordiale pour garantir l'harmonisation et la cohérence dans le but d'éviter toute forme de fragmentation.

En matière de réglementation, les pays disposent de systèmes juridiques propres et de référentiels de valeurs fondées sur des perspectives culturelles distinctes. Les échanges à ces sujets garantissent une meilleure gouvernance de l'intelligence artificielle à l'échelle mondiale et permettent d'encadrer les implications transfrontalières. Ce qui permet d'harmoniser les normes pour fluidifier les échanges commerciaux et éviter aux entreprises de devoir s'adapter à chaque législation.

De surcroît, les disparités en matière de législations pourraient créer des « paradis législatifs » qui deviendraient des destinations prisées parce que moins strictes en matière d'encadrement de ces technologies. La collaboration internationale permet notamment d'empêcher les entreprises dont l'objectif est uniquement réputationnel, de pratiquer le « dumping » ou le « waching » éthiques.

Pour favoriser le dialogue et la collaboration mondiale, l'UNESCO met en place un ensemble d'initiatives pour s'accorder sur des approches, envisager des actions communes et établir des partenariats stratégiques multipartites pour gouverner l'IA. Des réseaux d'experts, des événements de grande envergure et des plateformes de réflexions sont à recenser dans le portfolio de ces dispositions.

Encadré VII : Initiatives pour une approche internationale commune

- Le 5 et 6 février 2024, la Slovénie accueillera le Forum mondial sur l'éthique de l'intelligence. Cet événement offre une opportunité unique aux différents acteurs concernés, de partager leurs expériences et meilleures pratiques en matière de gouvernance de l'IA ;
- La plateforme Women4EthicalAI (W4EAI) réunissant les meilleures expertes du monde entier dont l'objectif est de soutenir les gouvernements dans la mise en œuvre de la Recommandation de l'UNESCO sur l'éthique de l'IA dans une optique de genre.
- Le réseau d'« Experts en éthique de l'IA sans frontières » (AIEB) qui est un dispositif mondial d'experts disposé à fournir un soutien et des conseils politiques afin de renforcer les capacités des institutions des États membres à mettre en œuvre la recommandation.

ENCAPACITATION ET RENFORCEMENT DES COMPÉTENCES

L'incidence de l'IA sur le marché du travail a fait l'objet de plusieurs études⁵³ qui présagent des changements majeurs et alertent sur la nécessité d'accompagner les transformations et les impacts de telles technologies sur les différents métiers et professions. Les emplois subiront des modifications et plusieurs travailleurs devront perfectionner leurs compétences.

La Recommandation de l'UNESCO alerte sur la nécessité d'implanter des dispositions inclusives pour prévenir les incidences potentielles sur les individus, de s'assurer de doter chacun des compétences utiles pour se reconvertir. Le développement de l'IA peut avoir des conséquences significatives sur le marché de travail de même que sur les travailleurs ainsi que sur la nature et le contenu du travail. Dans l'esprit de la Recommandation de l'UNESCO, nous exhortons aux dispositions ci-après :

- la mise en place de dispositifs de formation pour assurer l'acquisition des compétences actualisées ;
- le renforcement des compétences transversales y compris éthiques, pour outiller les individus des moyens de s'adapter à un marché à de l'emploi en transformation accélérée ;
- la conception de différents programmes de perfectionnement et de reconversion pour accompagner les travailleurs durant ces périodes de transition.

Recommandation 9 : investir dans un environnement éducatif moderne en concentrant les ressources substantielles et les infrastructures adéquates et assurer une veille talent

L'investissement comprend le capital humain. Il s'agit de développer un vivier de talents spécialisés tels que les chercheurs en IA, les ingénieurs de la donnée, les développeurs etc. Mais une attention particulière devrait également être portée aux formations à l'éthique et à l'anthropologie des sciences. L'acquisition de compétences dans ces domaines permet d'accompagner le développement de l'IA avec l'esprit critique et interrogateur qui permet d'opérer les choix et les agirs adéquats à l'éthique et en diapason avec le respect des droits et libertés.

Pour créer le cercle vertueux nécessaire, il s'agira de cibler les enseignants et formateurs au travers des programmes de développement professionnel adaptés et spécifiques. Il s'agira de soutenir le développement et la création des programmes de formations en IA et d'actualiser les offres de formations initiales diplômantes au profit des étudiants comme continues certifiantes à destination des professionnels déjà en activité (du secondaire à l'université).

En raison de la qualité des formations en mathématiques et sciences exactes, il est en outre possible également pour le pays de se positionner comme un pôle régional voire international en matière de formation à l'IA. L'objectif serait double : ne pas subir l'économie du clic d'un côté et attirer les investissements grâce à l'offre talents disponible, de l'autre.

Recommandation 10 : encourager les investissements dans la recherche et l'innovation inclusive et multidisciplinaire en matière d'IA

Il est recommandé d'encourager les investissements publics et privés pour disposer d'une recherche qui répond à des considérations et problématiques locales. Des conditions appropriées sont indispensables pour impulser davantage une recherche qui soit véritablement adaptée tant aux nécessités locales qu'aux priorités de développement du pays et aux attentes des populations. Une génération de chercheurs locaux capables d'inscrire ces besoins dans des stratégies de recherche est nécessaire. Le point vital est donc de pouvoir disposer d'un vivier de chercheurs ; le « talent chercheur » étant un facteur déterminant pour toute stratégie de l'IA. La Recommandation exhorte les États membres à adopter des programmes de recherche multidisciplinaire qui puissent contribuer à la fois au progrès voulu par les pays mais permettre également de participer à la réflexion critique et interrogatrice des impacts de l'IA sur les sociétés. Les États membres devraient, selon la Recommandation, promouvoir des recherches en éthique et en anthropologie de sciences dans des perspectives pluriculturelles.

Il convient de savoir qu'il a été possible de noter que des mesures sont prévues pour le développement et le renforcement de la recherche dans le domaine de l'IA au cours des années à venir. Il s'agit de relever en l'occurrence, la création des instituts de recherche nationaux, dont un dédié exclusivement à l'IA. Ces initiatives doivent être renforcées et intégrées dans une vision globale pour davantage d'impact et d'efficacité. Le partenariat public-privé est également recommandé pour améliorer les synergies et engager des programmes de recherche en réponse aux questions et problématiques des différents acteurs.

53 Voir l'étude récente de l'OCDE : https://read.oecd-ilibrary.org/employment/perspectives-de-l-emploi-de-l-ocde-2023_bf3b46f7-fr#page2

Recommandation 11 : améliorer les capacités de l'ensemble des acteurs tout au long de la vie pour renforcer la confiance dans l'IA et préparer les travailleurs aux changements induits par l'IA

La complexité de technologie nécessite que des efforts de sensibilisation soient déployés afin d'atténuer les effets de l'imaginaire fantasmagorique sur de telles technologies. La préparation du public est nécessaire pour que la population se rende compte des opportunités de l'IA, mais soit également informée sur ses enjeux. Il s'avère que le renforcement de la compréhension et de la confiance du public autour de l'IA peut contribuer à une réglementation efficace. Prévoir des campagnes éducatives pourrait favoriser les discussions éclairées se rapportant aux préoccupations et défis liés à l'IA. En définitive et pour tirer pleinement profit des innovations de l'IA, il est impératif que tout le monde soit informé et sensibilisé sur les opportunités, mais aussi sur les enjeux liés à ces technologies. Dans cette optique, certains acteurs ont déjà entamé une politique en la matière.

L'ADD a mis en place un socle de digitalisation ciblant la population et le large public. Il sera facile de capitaliser sur cette expérience pour acculturer à l'IA et alerter sur ses enjeux. L'adoption de l'IA s'impose comme une condition essentielle pour exploiter pleinement les avancées technologiques dans divers secteurs et facettes de la société. Cette appropriation offre la possibilité d'accroître les avantages tout en atténuant les risques associés à l'IA.

En accord avec son mandat et en conformité avec sa Recommandation sur l'éthique de l'IA, l'UNESCO pourrait apporter son soutien au Maroc en renforçant les compétences des différents acteurs grâce à des programmes adaptés « *avec les partenaires, les organisations internationales et les valeurs clés que l'UNESCO considère comme piliers de son mandat, l'Organisation espère renforcer son rôle de chef de file en matière d'IA dans l'éducation, en tant que laboratoire d'idées mondial, d'organe de normalisation, de conseiller politique et d'agent de renforcement des capacités* »⁵⁴.

Il convient de souligner qu'en 2021, l'UNESCO a publié le document intitulé « *Évaluation des besoins en intelligence artificielle en Afrique* » identifiant de manière urgente la nécessité de renforcer les compétences des fonctionnaires pour tirer parti des technologies numériques. Ceci s'avère crucial non seulement pour répondre aux défis socio-économiques, mais aussi pour aborder les enjeux relatifs aux droits humains découlant de l'utilisation de ces technologies. En tant que ressource ouverte, le Référentiel de compétences est adapté au contexte et peut être utilisé pour soutenir le renforcement des capacités des services civils dans les ministères des TIC et les départements numériques des gouvernements.

Dans son référentiel de compétences en intelligence artificielle et transformation numérique pour les fonctionnaires publié en 2022, l'UNESCO a proposé une série de recommandations (UNESCOa : pp 69-70) à l'intention des organisations internationales, des gouvernements, des universités, de la société civile et du secteur privé. L'ensemble de ces recommandations peuvent aider à soutenir les dispositions et choix opérés par les États membres pour une acculturation ciblée encapacitation efficaces des différentes parties prenantes et acteurs.

Recommandation 12 : stimuler et soutenir le partenariat public-privé

La stimulation de l'innovation favorise la création d'un écosystème dynamique et compétitif en IA. En concentrant ses efforts et ses ressources sur des projets innovants, il est possible de répondre aux besoins du marché en proposant des solutions tangibles et de nouveaux produits et technologies sur des niches spécifiques. Cette stimulation devrait être accompagnée par des stratégies et dispositifs incitatifs pour renforcer l'attractivité de l'investissement ciblé dans les technologies de l'IA. Le partenariat public-privé est de ce fait vital assurant une meilleure agilité et une adaptation intégrée aux changements complexes. La collaboration permet une meilleure gouvernance inclusive et responsable. Le positionnement sur l'IA devrait se faire en mode co-construction avec différents partenaires et un partenariat public-privé efficient est gage de choix concertés raisonnés et contextuels.

Différents acteurs, lors des diverses consultations, ont insisté sur la création des ponts entre le privé et le public dans l'objectif de rompre avec les approches en silo. Les partenariats établis entre des ministères ou des institutions publiques et des acteurs privés sont importants dans ce sens, comme la convention signée récemment entre le MESRI, le MTNRA et Oracle pour la mise en place de nouvelles offres de formation et certification autour du digital⁵⁵ ou celle établie entre Orange et le MESRI pour la mise en place de « Cloud Academy »⁵⁶. Dans le même sens, et pour élargir l'engagement des acteurs privés, les partenariats établis par l'UNESCO avec l'entreprise Telefonica et Microsoft sont des expériences de collaboration multilatérale que l'organisation pourrait reproduire au Maroc⁵⁷.

54 Voir : <https://www.unesco.org/fr/digital-education/artificial-intelligence>

55 <https://www.maroc.ma/fr/actualites/parteneriat-avec-oracle-pour-promouvoir-la-digitalisation-dans-les-universites-marocaines>

56 <https://corporate.orange.ma/Presse/Communiques/Signature-d-une-Convention-Cadre-de-parteneriat-entre-le-Ministere-de-l-Enseignement-Superieur-de-la-Recherche-Scientifique-et-de-l-Innovation-et-Orange-Maroc>

57 <https://www.unesco.org/en/articles/unesco-and-telefonica-commit-promoting-and-implementing-recommendation-ethics-artificial>

Certains participants aux consultations tenues dans le cadre de la mise en œuvre de la Recommandation de l'UNESCO ont -pour stimuler le partenariat public-privé- plaidé en faveur d'une fluidification des procédures et une amélioration de la gouvernance.

Il s'agit là d'impératifs déterminants pour que les choix opérés par les différents acteurs en matière d'IA soient conformes aux orientations du pays et à son engagement envers un développement et une utilisation responsables de l'IA.

Recommandation 13 : veiller sur les impacts et sensibiliser sur les risques de l'IA pour pouvoir tirer parti de son potentiel en faveur de l'égalité et de l'équité et pour réduire la fracture numérique

L'IA peut aider à améliorer considérablement la qualité de vie des personnes exclues socialement en raison du genre ou d'un handicap par exemple. L'IA pourrait redonner l'autonomie à des personnes paralysées ou rendre possible la transcription des sons en langue des signes mais les SIA restent largement perméables aux préjugés et peuvent les perpétuer et porter ainsi atteinte aux droits fondamentaux. Il en découle que la vigilance devrait être de mise pour éviter que les systèmes d'IA ne consacrent les stéréotypes et ne véhiculent des perceptions étroites et biaisées du monde.

L'UNESCO recommande à ce propos d'utiliser le potentiel de l'IA pour renforcer l'égalité et l'inclusion. Une vigilance au travers de l'évaluation continue de l'impact éthique devrait être ancrée dans les pratiques pour pouvoir tirer parti de ces technologies sans compromettre l'équité en consacrant les inégalités ou en accentuant les fractures là où elles se trouvent.

Le pays a, à titre d'exemple, institutionnalisé l'approche genre dans les politiques publiques et a également ratifié les conventions les plus importantes en la matière, il devrait dans ce sens utiliser le potentiel de l'IA pour consolider ses choix et renforcer les programmes et actions publiques en la matière et contrecarrer en même temps, les impacts négatifs de l'IA.

Recommandation 14 : investir dans la santé numérique en tirant parti des orientations et acquis nationaux

Il semble opportun de prioriser le secteur de la santé en matière de déploiement et d'utilisation de l'IA au Maroc non pas uniquement parce que l'ensemble des pays qui ont publié des stratégies de l'IA le font comme l'indique l'OCDE, mais aussi parce que le pays a mis en place un certain nombre d'initiatives en matière de santé numérique qui peuvent constituer un socle pour l'adoption d'une vraie vision en matière de « santé intelligente ».

La Recommandation préconise en son texte que les États membres devraient s'efforcer d'utiliser des systèmes d'IA efficaces pour améliorer la santé humaine à condition que son utilisation respecte les droits et libertés fondamentaux.

Encadré VIII : Initiatives en matière de santé numérique au Maroc

- En 2019, le Maroc a publié un livre blanc e-santé visant à disposer d'une cartographie heuristique et analytique à caractère décisionnel liée à la e-santé au Maroc ;
- Le Maroc est doté d'un cadre juridique permettant l'exercice de la télémédecine notamment la loi n° 131-13 relative à l'exercice de la médecine, la loi n° 09-08 relative à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel ainsi que le décret n° 2.20.675 du 22 janvier 2021. Il s'agit de législations juridiques qui encadrent les processus d'autorisations, les obligations et les responsabilités de tous les intervenants ainsi que les droits des patients ;
- En 2018, le Maroc a créé la société marocaine de télémédecine (SMT) qui déclare comme objectif la contribution au développement de la pratique de la télémédecine en faveur des populations des zones défavorisées et enclavées.

Recommandation 15 : promouvoir des cas d'usage à fort impact social

La Recommandation sur l'éthique de l'IA préconise certes, un certain nombre de principes et de modes de conduite mais elle est également ancrée sur des valeurs se rapportant à des fondamentaux : faire le bien et choisir le bon agir en relation avec soi, les autres (les individus) et l'environnement (la nature). C'est l'essence même de l'éthique qualifiée de « relationnelle ». Dans ce sens, promouvoir de façon holistique le développement de cas d'usage à fort impact social fait écho à ce positionnement éthique. Il est recommandé que le pays encourage les applications de l'IA socialement pertinentes qui permettent de répondre à des problèmes concrets pour améliorer la qualité de vie de la population.

Il est possible, dans ce sens, de tracer sa propre voie et de faire des choix contextuels et adaptés à la réalité du pays en identifiant les besoins sociaux spécifiques, et en promouvant toutes les initiatives en matière d'IA susceptibles d'y apporter des réponses et des solutions innovantes, mais également responsables et éthiques.

Les cas d'usage à fort impact social peuvent être liés à divers domaines : l'éducation (Exemple : personnalisation du parcours d'apprentissage), la santé (Exemple : prédiction des épidémies), la mobilité (Exemple : faciliter l'accessibilité aux personnes à mobilité réduites) etc.

Ce genre de positionnement pourrait être un choix stratégique majeur qui permet au pays d'orienter le développement d'une IA utile et pertinente et de répondre ainsi à des besoins locaux. Mais c'est également une opportunité pour se positionner et avoir une longueur d'avance sur les questions sociales, ce qui permettrait la création d'une valeur ajoutée et partagée à travers l'innovation différenciée. A long terme, ce choix pourrait même permettre aux entreprises du pays d'accéder à des segments de marché non exploités et de contribuer à renforcer une position différenciée du pays dans le domaine de l'IA.

Recommandation 16 : mettre en place des politiques d'accompagnement en matière de culture et patrimoine et d'évaluation des impacts environnementaux de l'IA

En matière de culture et de gestion du patrimoine, l'IA peut être un moyen perspicace pour optimiser la conservation et la préservation du patrimoine, pour personnaliser les expériences culturelles ou appuyer les recherches scientifiques en la matière. Aucune initiative n'a pu être soulignée au niveau de l'exercice RAM ; d'où la nécessité d'envisager des groupes de travail et/ou de mandater les ministères concernés pour étudier ces questions et élaborer une vraie vision. Ce groupe de travail peut s'inspirer des recommandations et des réflexions qui ont émergé de plusieurs initiatives internationales afin de répondre aux enjeux que l'IA soulève dans le secteur de la culture.

L'UNESCO s'est emparé de la question de l'utilisation de l'IA dans le secteur de la culture au prisme de la diversité des expressions culturelles (Kulesz, 2018). La question de la création artistique et de son statut vaut également pour de nombreuses institutions et gouvernements. En 2019, l'Organisation Internationale de la Francophonie (OIF) a sensibilisé aux enjeux potentiels et opportunités de l'intelligence artificielle pour les industries culturelles et créatives au travers d'un ensemble d'événements et de rencontres⁵⁸. En France, une mission franco-qubécoise a été créée pour réfléchir sur les aspects de « découvrabilité » liés à l'utilisation de l'IA dans le secteur de la culture⁵⁹.

Il est recommandé également et à l'instar des réflexions menées dans différents pays, de porter une attention particulière au statut des productions générées par l'IA et toute la problématique de la propriété littéraire et artistique. Le recours par des artistes à ce que l'on appelle désormais « l'empoisonnement » de leurs œuvres via des programmes comme Glaze⁶⁰, pour empêcher l'IA de les utiliser, montre l'urgence de se munir de réglementations appropriées en matière notamment de propriétés artistique et intellectuelle face à l'IA.

En matière d'environnement, la technologie permet certes, une gestion efficiente des ressources naturelles, cependant, les systèmes d'intelligence artificielle ont un impact énergétique et hydrique certain en raison des besoins avérés en matière de consommation d'énergie, de consommation d'eau nécessaire au fonctionnement et au refroidissement des équipements des centres de données massifs. A titre d'exemple et selon son Rapport de responsabilité environnementale, Microsoft aurait consommé quelque 6,4 milliards de litres d'eau en 2022⁶¹, enregistrant une augmentation de 2 milliards en une année. L'entreprise attribue cela à la croissance qu'a connue l'entreprise. Il s'agit en l'occurrence, de ses activités en IA générative et de son partenariat avec Open AI.

58 <https://www.francophonie.org/node/170>

59 https://www.unescodec.chaire.ulaval.ca/sites/unescodec.chaire.ulaval.ca/files/rapport-decouvrabilite-10_decembre_2019_-_final.pdf

60 Il s'agit d'un programme développé par l'université de Chicago qui consiste à ajouter des marquages à l'œuvre dans le but de perturber l'IA quand elle tente de l'utiliser pour générer des images.

61 <https://query.prod.cms.rt.microsoft.com/cms/api/am/binary/RW15mgm>

Le Maroc a récemment publié sa stratégie Bas carbone 2050 où il n'est pas prévu, comme soulevé au moment du diagnostic, de dispositions spécifiques aux impacts environnementaux des technologies telles que l'IA. Sachant que l'un des principes de la Recommandation sur l'éthique de l'IA est la durabilité. Les consultations ont également, recommandé de prendre des mesures dans ce sens par la constitution à la fois des groupes de travail et de mandater les ministères chargés de ces questions pour réfléchir à l'intégration de ces problématiques dans les stratégies ainsi que les dispositions politiques en la matière. Selon la Recommandation, les choix éthiques doivent toujours aller vers des systèmes « économes en données, en ressources et en énergie » (UNESCO, 2022).

Recommandation 17 : favoriser des approches durables dans l'utilisation de l'IA en matière d'agriculture et d'énergie

Il est recommandé d'utiliser l'IA dans une perspective responsable et privilégier des infrastructures et des modèles économiques durables notamment sur des secteurs porteurs pour le pays comme l'énergie et l'agriculture. L'IA pourrait constituer une réelle opportunité pour disposer d'un écosystème alimentaire durable ou pour impacter les politiques en matière d'énergie renouvelable.

L'IA pourrait être déployée pour la gestion des ressources notamment hydriques sachant que l'agriculture demeure un secteur largement hydrophage au Maroc. Les SIA pourraient également apporter une plus-value certaine dans les choix opérés par le pays en matière d'énergie propre. Les politiques agricole et énergétique devraient envisager l'intégration de l'IA pour plus d'efficacité et de progrès mais tout en demeurant vigilantes à ses impacts et répercussions et dans le respect des principes éthiques de la Recommandation.

Tableau 4. Matrice des champs d'action et recommandations pour une stratégie de l'IA

CHAMPS STRATÉGIQUES INTERSECTORIELS DE LA RECOMMANDATION	AXES D'INTERVENTION PRIORITAIRE RECOMMANDÉS	RECOMMANDATIONS	
Évaluations de l'impact éthique	• Amélioration de l'écosystème de régulation et de l'encadrement éthique de l'IA • Implémentation des dispositions adéquates afin d'encadrer toutes les phases du cycle de vie d'un système d'IA	1. Appliquer des dispositions normatives pour une adaptation aux phénomènes émergents à l'heure de l'IA 2. Assurer le respect des principes d'un développement et une utilisation responsables de l'IA 3. Assurer le rôle de veille et de sensibilisation pour renforcer la robustesse de l'écosystème national de l'IA 4. Assurer des pratiques de développement responsable, ainsi que des mécanismes de reddition de comptes en cas de préjudice	Renforcement réglementaire
Gouvernance et gestion éthiques	• Mise en place des mécanismes de gouvernance de l'IA adéquats, transparents et inclusif	5. Capitaliser sur la vision proposée par la stratégie numérique 2030 attendue pour une accélération du développement, déploiement et utilisation de l'IA au Maroc	Renforcement institutionnel
Politiques en matière de données	• Élaboration des stratégies de gouvernance des données garantissant l'évaluation continue de la qualité des données d'entraînement des systèmes d'IA	6. Renforcer et consolider la gouvernance des données ouvertes 7. Veiller à alimenter les systèmes d'IA par des jeux de données de qualité, contextualisées et adaptées à la réalité locale	
Développement et coopération internationale	• Encouragement de la coopération et collaboration internationale	8. Encourager et favoriser le développement de la coopération internationale	

CHAMPS STRATÉGIQUES INTERSECTORIELS DE LA RECOMMANDATION	AXES D'INTERVENTION PRIORITAIRE RECOMMANDÉS	RECOMMANDATIONS	
Éducation et recherche	- Amélioration et transformation de l'éducation pour répondre aux besoins évolutifs de la société et de l'économie - Orientation vers une recherche efficiente, critique et contextuelle	9. Investir dans un environnement éducatif moderne en concentrant les ressources substantielles et les infrastructures adéquates et assurer une veille talent 10. Encourager les investissements dans la recherche et l'innovation inclusive et multidisciplinaire en matière d'IA	Renforcement des compétences
Économie et travail	- Mise en place de mécanismes d'évaluation, de suivi et de traitement des effets des systèmes d'IA sur les emplois ainsi que sur les attentes en matière d'éducation - Développement et optimisation de l'économie marocaine par une IA de confiance	11. Améliorer les capacités de l'ensemble des acteurs tout au long de la vie pour renforcer la confiance dans l'IA et préparer les travailleurs aux changements induits par l'IA 12. Stimuler et soutenir le partenariat public-privé	
Égalité des genres & Santé et bien-être social	- Adoption d'une gouvernance de l'IA inclusive et transparente - Amélioration et optimisation de la qualité des services de santé et des soins grâce à une IA responsable	13. Veiller sur les impacts et sensibiliser sur les risques de l'IA pour pouvoir tirer parti de son potentiel en faveur de l'égalité et de l'équité et pour réduire la fracture numérique 14. Investir dans la santé numérique en tirant parti des orientations et acquis nationaux 15. Promouvoir des cas d'usage à fort impact social	Renforcement de l'inclusion et du bien-être
Culture & Environnement et écosystèmes	- Optimisation de la conservation et la préservation du patrimoine, et personnalisation des expériences culturelles - Intégration des questions environnementales et de durabilité dans les stratégies et dispositions en matière d'IA	16. Mettre en place des politiques d'accompagnement en matière de culture et patrimoine et d'évaluation des impacts environnementaux de l'IA 17. Favoriser des approches durables dans l'utilisation de l'IA en matière d'agriculture et d'énergie	

Références bibliographiques

- Abbad, T., & Boumahdi, I. (2020). Le futur de l'emploi à l'ère de l'automatisation : quels enseignements pour le Maroc ? In *Condensé prospectif*, Ministère de l'Économie, des Finances et de la Réforme de l'Administration (1). Récupéré de <http://depf.finances.gov.ma/wp-content/uploads/2020/10/CP1Futurdelemploi.pdf>
- Académie Hassan II des Sciences et Technologies. (2019). Rapport sur la recherche scientifique et technique et sur l'innovation. Récupéré de http://www.academie.hassan2.sciences.ma/pdf/rapport_sur_la_recherche_2019.pdf
- Agence Nationale de Réglementations et de Télécommunications. (2023). Observatoire des abonnements à internet au Maroc. Récupéré de https://www.anrt.ma/sites/default/files/publications/observatoire_anrt_-_internet_-_t3_2023.pdf?csrt=17972058928515640013
- Agence Nationale de Réglementations et de Télécommunications. (2023). Enquête de collecte des indicateurs TIC auprès des ménages et des individus de la période janvier-février 2023. Récupéré de https://www.anrt.ma/sites/default/files/publications/enquete_2022-2023.pdf?csrt=10024456250252571485
- Benzarti, W. (2021). La mise en conformité à la loi 09-08 : Une voie incontournable face à l'arsenal répressif. *Lettre d'ARTEMIS*, 20. Récupéré de https://westfieldmorocco.com/wp-content/uploads/2021/10/LAV20_WB.pdf
- Bernatchez, S., Bouchard, A., & Bélanger, S.-M. (2022). Le droit de la gouvernance pour réguler la gouvernance algorithmique. *Éthique publique*, Vol. 23 (2). Récupéré de <http://journals.openedition.org/ethiquepublique/6559>
- Bouzit, M., & Ghali, A. (2018). Nouveaux risques des NTIC, quels risques à l'ère du Big data au Maroc? *International journal of advanced research*, 6(4), 317-323. Récupéré de <https://hal.science/hal-01829704/document>
- Boyera, S. (2020). Mise en place opérationnelle de l'Open Data, Atelier de sensibilisation des fonctionnaires et agents des administrations, établissements et entreprises publics, World Bank. Récupéré de https://data.gov.ma/sites/default/files/202112/ADD_Open%20data_AtelierSensibilisation_Op%C3%A9rationnels_10%20D%C3%A9c.%202020.pdf
- Carvalho, S. (2022). Généalogie de la valeur des données génétiques. *Revue Médecine et Philosophie*, 7, pp. 32-41.
- Centre Nationale des Droits de l'Homme. (2020). Gestion de l'état d'urgence sanitaire au Maroc Gouvernance sécuritaire et droits humains. Récupéré de <https://www.dcaf.ch/sites/default/files/imce/Rapport%20COvid%2019%20version%20FR.pdf>
- Centre National de Recherche Scientifique et Technique. (2021). Bilan des réalisations. Récupéré de https://www.cnrst.ma/images/CNRST/PDF/Rapport_2021.pdf
- Centre d'innovation e-santé & université Mohamed V. Livre blanc sur la e-santé au Maroc : réalités, enjeux et leviers de développement. Récupéré de https://www.innovationssante.com/pdf/Livre-blanc-E-santee_compressed.pdf
- Cherkaoui, M., et al. (2017). Perspectives pour l'enseignement des sciences au Maroc, vol. 1. Récupéré de http://www.academie.hassan2.sciences.ma/pdf/rapport_ghallab.pdf
- Commission spéciale sur le modèle de développement. (2021). Le Nouveau Modèle de Développement, libérer les énergies et restaurer la confiance pour accélérer la marche vers le progrès et la prospérité pour tous. Récupéré de https://www.csmd.ma/documents/Rapport_General.pdf
- Conseil Économique, Social et Environnemental. (s.d.). (2021). Vers une transformation digitale responsable et inclusive. Récupéré de <https://www.chambrederespresentants.ma/sites/default/files/avis-transformation-digitale-vf-.pdf>
- Conseil Économique, Social et Environnemental. (2020). Open Data, la libération des données publiques au service de la croissance et de la connaissance. Récupéré de <https://www.cese.ma/media/2020/10/Rapport-du-CESE-Open-data.pdf>
- Conseil Économique, Social et Environnemental. (2021). Vers une transformation digitale responsable et inclusive. Récupéré de <https://www.cese.ma/media/2023/09/Transformation-digital.pdf>
- Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique. (s.d.). Pour une école de l'équité, de la qualité et de la promotion : vision stratégique 2015-2013. Récupéré de https://www.csefrs.ma/wp-content/uploads/2017/09/Vision_VF_Fr.pdf
- Cours des Comptes. (2023). Comparaison de dix stratégies nationales de l'intelligence artificielle. Récupéré de <https://www.ccomptes.fr/system/files/2023-04/20230403-comparaison-strategies-nationales-strategie-nationale-recherche-intelligence-artificielle.pdf>
- Dautieu, T. (2019). La mise en conformité par la CNIL au Règlement général sur la protection des données (RGPD) : premier bilan un an après. *I2D - Information, données & documents*, 1, pp.25-28. <https://doi.org/10.3917/i2d.191.0025>

- De la Motte Rouge, H. (2019). Les grandes étapes de la mise en conformité opérationnelle au Règlement général sur la protection des données (RGPD) : le témoignage d'un Cabinet d'Avocats. *I2D - Information, données & documents*, 1, pp.59-62. <https://doi.org/10.3917/i2d.191.0059>
- Digital Gender Gaps. (s.d.). Internet Gender Gaps Index. Récupéré de <https://www.digitalgendergaps.org/>
- Direction générale de la sécurité des systèmes d'information. (2021). La Cybersécurité, pour un cyberspace plus sûr, *Revue de la Police*, 42. Récupéré de <https://aldar.ma/wp-content/uploads/2022/01/42-VR-Final-reduite.pdf>
- Economist Impact. (2022). The Inclusive Internet Index 2022. Récupéré de <https://impact.economist.com/projects/inclusive-internet-index>
- El Idrissi, F., (2023) l'IA à l'épreuve de la responsabilité civile délictuelle, *Revue de Droit Civil, Économique et Comparé*, Vol. 4, No 1., pp. 127-141 Récupéré de <https://revues.imist.ma/index.php/RDCEC/issue/view/2546>
- Gardner, J. (2008). H.L.A. Hart's Punishment and Responsibility : Essays in the Philosophy of Law: Second Edition. OUP Oxford, p.140. Récupéré de <https://johngardnerathome.info/pdfs/punishmentandresponsibility.pdf>
- Global Data Barometer. (2022). Global Report. First Edition. Récupéré de <https://globaldatabarometer.org/wp-content/uploads/2022/05/GDB-Report-English.pdf>
- Hall, W. and Pesenti, J. (2017) Growing the artificial intelligence industry in the uk. Récupéré de https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a8244655274a287dc2079/Growing_the_artificial_intelligence_industry_in_the_UK.pdf
- Hankins, E et al.2023, *Government AI Readiness Index*, Oxford Insights. Récupéré de <https://oxfordinsights.com/ai-readiness/ai-readiness-index/>
- Haut-Commissariat au Plan. (2021). Les objectifs du développement durable au Maroc dans le contexte de la covid-19. Récupéré de https://odd.hcp.ma/Rapport-National-2021-Les-objectifs-du-developpement-durable-au-Maroc-dans-le-contexte-de-la-Covid-19_a3110.html
- Haut-Commissariat au Plan. (2022, 13 février). Communiqué de presse du 13 février, l'Open Data : le Maroc consolide son rang international. Récupéré de <https://www.hcp.ma>
- Haut-Commissariat au Plan. (2023). La femme marocaine en chiffres. Récupéré de <https://www.hcp.ma/downloads/?tag=Publications+g%C3%A9n%C3%A9rales>
- Haute Autorité de la Communication Audiovisuelle. (2021). Être connecté en toute sécurité, Pour un usage averti du numérique par les jeunes publics. Récupéré de <https://www.haca.ma/sites/default/files/upload/16-07-2021%20FR.pdf>
- Haute Autorité de la Communication Audiovisuelle. (2022). Guide de la lutte contre la désinformation Références, pratiques et outils. Récupéré de <https://www.haca.ma/sites/default/files/upload/Guide%20fake%20news%20VFR.pdf>
- Hennebert, M.-A. et Bourguignon, R. (2021). La gestion des ressources humaines à l'ère numérique : Occasion stratégique ou risque de marginalisation? Dans J. Bernier (dir.), *L'intelligence artificielle et les mondes du travail. Perspectives sociojuridiques et enjeux éthiques* (99-122). Presses de l'Université Laval.
- Hulin, A.S., (2020), Introduction à la fiducie québécoise de données, Cyberjustice Laboratory. Récupéré de <https://cyberjustice.openum.ca/2020/11/26/introduction-a-la-fiducie-quebecoise-de-donnees/>
- ICPC & OCDE.(2019). Guide sur l'intégrité dans les marchés publics au Maroc. Récupéré de <https://www.oecd.org/governance/public-procurement/publications/Guide-integrite-dans-marches-publics-Maroc.pdf>
- INRIA. (s.d.). Intelligence Artificielle, les défis actuels et l'action d'Inria: livre blanc. Récupéré de https://www.inria.fr/sites/default/files/2019-10/AI_livre-blanc_n01%20%281%29.pdf
- International Telecommunication Union. (2021). Global Cybersecurity Index 2020. Récupéré de https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-GCI.01-2021-PDF-E.pdf
- International Telecommunication Union. (2022). DataHub. Récupéré de <https://datahub.itu.int/data/?e=CHL&i=242>
- International Telecommunication Union. (2023). Statistics. Récupéré de <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>

- Jaldi, A.S. (2022). L'intelligence artificielle au Maroc : entre encadrement réglementaire et stratégie économique. Policy center for the new south. Récupéré de https://www.policycenter.ma/sites/default/files/2022-10/PB_59_22_%20JALDI.pdf
- Kulesz, O. (2018). Culture, machines et plateformes : l'intelligence artificielle et son impact sur la diversité des expressions culturelles. Comité intergouvernemental pour la protection et la promotion de la diversité des expressions culturelles, 12^e session. Récupéré de https://en.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/12igc_inf4_fr.pdf
- Maclure, J., & Saint-Pierre, M.-N. (2018). Le nouvel âge de l'intelligence artificielle : une synthèse des enjeux éthiques. *Les cahiers de propriété intellectuelle*, Vol. 30(3), pp. 741-765.
- Mangematin, C. (2022). Droit de la responsabilité civile et l'intelligence artificielle. In A. Mendoza-Caminade (Ed.), *L'entreprise et l'intelligence artificielle - Les réponses du droit*. Université Toulouse 1 Capitole : Presses de l'Université Toulouse Capitole. doi :10.4000/books.putc.15487. <https://books.openedition.org/putc/15487?lang=fr>
- Martin, A. (2022). L'intelligence artificielle peut-elle être saisie par le droit de l'Union européenne ? EasyChair Preprint no. 8393. <https://easychair.org/publications/preprint/LZs4>
- McCarthy, J., Minsky, M., Rochester, N., & Shannon, C. (1955). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. Récupéré de <http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>
- Mckinsey & Company. (2018). Skill Shift : Automation and the future of the workforce. Récupéré de <https://www.mckinsey.com>
- Mckinsey & Company. (2018). Technology, jobs, and the future of work.
- Meiouet, H. (2021). Le Maroc sur la voie de la transition numérique : Enjeux, risques et opportunités, Ministère de l'économie, des finances et de la réforme de l'administration, Maroc, Études DEPF. Récupéré de <http://depf.finances.gov.ma/wp-content/uploads/2021/10/TransitionNumerique.pdf>
- Ministère délégué auprès du Ministre de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, chargé de l'Environnement. (2016). Stratégie nationale du développement durable, 2016-2030. Récupéré de <https://noussahimo.gov.ma/images/info/sndd-fr.pdf>
- Ministère de la Transition Énergétique et du Développement Durable (2017). Stratégie nationale de développement durable. Récupéré de http://www.mtedd.gov.ma/index.php?option=com_content&view=article&id=16&Itemid=293&lang=en
- Ministère de l'Éducation Nationale, de la Formation Professionnelle, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique. (2021). Bilan d'activité. Récupéré de [https://www.enssup.gov.ma/storage/BILAN%20D%E2%80%99ACTIVITE%CC%81%20DU%20MINISTE%CC%80RE%202017-2021/BILAN%20D%E2%80%99ACTIVITE%CC%81%20DU%20MINISTE%CC%80RE%202017-2021%20Vol.3%20-%20Enseignement%20Supe%CC%81%20r%20t%20Recherche%20Scientifique%20\(2\).pdf](https://www.enssup.gov.ma/storage/BILAN%20D%E2%80%99ACTIVITE%CC%81%20DU%20MINISTE%CC%80RE%202017-2021/BILAN%20D%E2%80%99ACTIVITE%CC%81%20DU%20MINISTE%CC%80RE%202017-2021%20Vol.3%20-%20Enseignement%20Supe%CC%81%20r%20t%20Recherche%20Scientifique%20(2).pdf)
- Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de l'Innovation. (2023). Plan National d'Accélération de la Transformation de l'Écosystème de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de l'Innovation PACTE ESRI-2030.
- Ministère de la Transition Énergétique et du Développement Durable Département. (2021, octobre). Stratégie Bas Carbone à Long Terme Maroc 2050. Récupéré de https://unfccc.int/sites/default/files/resource/MAR_LTS_Dec2021.pdf
- MIT Technology Review. (2017). The Dark Secret at the Heart of AI. Récupéré de <https://www.technologyreview.com/s/604087/the-dark-secret-at-the-heart-of-ai/>
- MIT & Infosys. (2022). Global Cloud Ecosystem Index 2022. Récupéré de <https://www.technologyreview.com/2022/04/25/1051115/global-cloud-ecosystem-index-2022/>
- Miraoui, A. (2023). Face à l'IA et aux évolutions technologiques, il est important de concevoir des formations évolutives et adaptatives aux nouveaux besoins, Les Inspirations ECO. Récupéré de <https://www.maghress.com/fr/lesechos/336065>
- Ngila F. (2022). Africa is joining the global AI revolution. Récupéré de : <https://qz.com/africa/2180864/africa-does-not-want-to-be-left-behind-in-the-ai-revolution>
- OECD. (2019a). Artificial Intelligence in Society. Récupéré de <https://www.oecd.org/publications/artificial-intelligence-in-society-eedfee77-en.htm>
- OECD. (2019b). PISA 2018 Results. Combined Executive Summaries. VOLUME I, II & III. Récupéré de https://www.oecd.org/pisa/Combined_Executive_Summaries_PISA_2018.pdf

OECD. (2019c). Government budget allocations for R&D. Récupéré de https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GBARD_NABS2007#

OECD. (2019d). The Future of Work – Employment Outlook 2019. Disponible à l'adresse https://www.oecdilibrary.org/employment/oecd-employment-outlook-2019_9e00155-en

OECD. (2020). OECD.Stat. Gross domestic expenditure on R&D by sector of performance and source of funds. Récupéré de https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GERD_SOF#

OECD. (2022). OECD Main Science and Technology Indicators. Récupéré de <https://www.oecd.org/sti/msti-highlights-march-2022.pdf>

OECD. (2023a). ICT Access and Usage by Households and Individuals. Récupéré de https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT_HH2#

OECD. (2023b). Broadband Portal. Récupéré de <https://www.oecd.org/sti/broadband/broadband-statistics/>

OECD. (2023c). Regulatory sandboxes in Artificial Intelligence. OECD Digital Economy Papers. No. 356, July 2023. Récupéré de <https://www.oecd.org/publications/regulatory-sandboxes-in-artificial-intelligence-8f80a0e6-en.htm>

OECD.AI. (2023). Policy Observatory. Live Data. Récupéré de <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=ai-research>

OECD. Science. (2017). Technology and Industry Scoreboard 2017 – The Digital Transformation. Récupéré de <https://www.oecd.org/sti/oecd-science-technology-and-industry-scoreboard-20725345.htm>

Open Data Charter. Récupéré de <https://opendatacharter.net/>

Open Data Watch. Open Data Inventory (ODIN). Récupéré de <https://odin.opendatawatch.com/>

Owoyemi, A., et al. (2020). Artificial Intelligence for Healthcare in Africa. *Front. Digit. Health*, 2, 6. doi: 10.3389/fdgth.2020.00006

Rogerson, A., et al. (2022). *Government AI Readiness Index*, Oxford Insights. Récupéré de <https://www.oxfordinsights.com/government-ai-readiness-index-2022>

Stachon, M., Möller, F. & Guggenberger, T. & Tomczyk, M. & Henning, J-L. (2023). Understanding data trusts. In: 2023 European Conference on Information Systems, 2023. Récupéré de https://www.researchgate.net/publication/370050937_UNDERSTANDING_DATA_TRUSTS

Stanford. (2023). AI Index Report 2023. Récupéré de https://www.researchgate.net/publication/370050937_UNDERSTANDING_DATA_TRUSTS

Stankovic, M., Garba Amadou, A., & Neftenov, N. (2021). *Nouvelles tendances technologiques : l'intelligence artificielle et les mégadonnées au service du développement 4.0*. Union Internationale des Télécommunications, UIT Publications, Licence : CC BYNC-SA 3.0 IGO. Récupéré de https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/tnd/D-TND-02-2021-PDF-F.pdf

UNESCO. (2020a). UNESCO Institute for Statistics. Récupéré de <http://data.uis.unesco.org/>

UNESCO. (2020b). L'UNESCO et la promesse de l'égalité des genres : actions clés de 2018 et 2019. Paris, UNESCO. Récupéré de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372716>

UNESCO. (2021a). To be smart, the digital revolution will need to be inclusive. Récupéré de https://www.unesco.org/reports/science/2021/sites/default/files/medias/fichiers/2022/01/Gender%20chapter%203_EN_UNESCO%20Science%20Report%202021.pdf

UNESCO. (2021b). Évaluation des besoins en intelligence artificielle en Afrique. Récupéré de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375410_fre

UNESCO. (2022a). Compétences en intelligence artificielle et transformation numérique pour les fonctionnaires. Récupéré de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383325_fre

UNESCO. (2022b). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Récupéré de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>

UNESCO. (2022c). Lignes directrices pour les TIC dans les politiques et plans directeurs éducatifs. Récupéré de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380926>

UNESCO IITE & SOU. (2022d). Analytical Report on the Use of Advanced ICT/AI for Digital Transformation of Education. Récupéré de https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2022/07/Analytical-Report_Ed_AI.pdf

Veulliot, M. (2012). État des lieux de la protection des données à caractère personnel au Maroc : loi 09-08. Récupéré de <https://cms.law/fr/ira/publication/flash-info-maroc-etat-des-lieux-de-la-protection-des-donnees-a-caractere-personnel-au-maroc-loi-n-09-08>

World Bank. (2021). Data. Access to Electricity (% of population). Récupéré de <https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS>

World Bank & Agence de développement digital. (2021). Ouverture des données publiques au Maroc : Manuel à destination des gestionnaires de l'Open Data (GdD). Récupéré de https://data.gov.ma/sites/default/files/docs/Open_data_manuel_GgD%20_vf_Avril%202021.pdf

World Bank. (2023). Statistical Performance Indicators (SPI). Récupéré de <https://www.worldbank.org/en/programs/statistical-performance-indicators>



unesco

Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture

Bureau de l'UNESCO pour le Maghreb

Avenue Aïn Khalwiya km 5.3
BP: 1777RP
Rabat, Maroc

 rabat@unesco.org

 <https://www.unesco.org/fr/artificial-intelligence/recommendation-ethics>
SHS/BIO/2024/AI-RAM/CR/1

Follow us

@UNESCO #AI #HumanAI #SharingHumanity #CultivonsNotreHumanité

