



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

Évaluation des besoins en intelligence artificielle en Afrique



ÉVALUATION DES BESOINS EN INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN AFRIQUE



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

Titre original : *Artificial Intelligence Needs Assessment Survey in Africa*

Publiée par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture en 2021
7 place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France

© UNESCO 2021

ISBN 978-92-3-200222-8



Cette publication est disponible en libre accès sous la licence Attribution-Share Alike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.fr>). Les utilisateurs du contenu de la présente publication acceptent les conditions d'utilisation de l'archive ouverte en libre accès UNESCO (<http://fr.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-fr>)

Les désignations employées dans cette publication 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 cette publication sont celles des auteurs ; elles ne reflètent pas nécessairement les points de vue de l'UNESCO et n'engagent en aucune façon l'Organisation.

Auteurs : Prateek Sibal et Bhanu Neupane

Conception graphique, couvertures, mise en pages et traduction : Cromatik Ltd.

ePub : Cromatik Ltd.

Consultez les deux nouvelles publications de l'UNESCO sur l'IA :

- *Comprendre l'éthique de l'IA : pourquoi nous concerne-t-elle tous ?*
- *IA et éducation : un guide pour les décideurs politiques*

Pour de plus amples informations sur le travail de l'UNESCO dans le domaine de l'IA et des technologies émergentes, veuillez consulter : <https://fr.unesco.org/artificial-intelligence>

SOMMAIRE

PRÉFACE	7
REMERCIEMENTS	8
RÉSUMÉ	9
INTRODUCTION	15
RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE	21
UN NÉCESSAIRE RENFORCEMENT DES INITIATIVES POLITIQUES EN FAVEUR DE LA GOUVERNANCE DE L'IA	22
UN NÉCESSAIRE DÉVELOPPEMENT DES CADRES JURIDIQUES ET RÉGLEMENTAIRES POUR LA GOUVERNANCE DE L'IA	26
UNE NÉCESSAIRE CONSOLIDATION DES CAPACITÉS DE GOUVERNANCE DE L'IA	28
DE MULTIPLES PRIORITÉS ASSOCIÉES À DE MULTIPLES POSSIBILITÉS DE COOPÉRATION EN MATIÈRE D'IA	39
DES EFFORTS SUPPLÉMENTAIRES REQUIS AFIN DE FAIRE PROGRESSER L'ÉDUCATION, LA RECHERCHE ET LA FORMATION EN IA	44
SOUTIEN DEMANDÉ À L'UNESCO	59
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	65
UNE NÉCESSAIRE MOBILISATION DE LA COOPÉRATION NUMÉRIQUE POUR ABOUTIR À LA GOUVERNANCE DE L'IA	66
RECOMMANDATIONS	68
ANNEXE 1 : GLOSSAIRE	76
ANNEXE 2 : MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE POUR L'ENQUÊTE	78
CONCEPTION	78
ASPECT ADMINISTRATIF	79
ANALYSE	82
BIBLIOGRAPHIE	85

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 : Cadres juridiques et réglementaires pour la gouvernance de l'IA	27
Graphique 2 : Compétences nécessaires pour répondre aux conséquences juridiques de l'IA	29
Graphique 3 : Compétences de normalisation des produits et des services d'IA	31
Graphique 4 : Compétences nécessaires pour relever les défis éthiques de l'IA	33
Graphique 5 : Capacité des pouvoirs exécutif, législatif et judiciaire dans les États membres à répondre aux défis de l'IA	35
Graphique 6 : Besoins de renforcement des compétences des pouvoirs exécutif, législatif et judiciaire	37
Graphique 7 : Domaines prioritaires des États membres en matière d'IA	42
Graphique 8 : Efforts entrepris par les États membres dans le développement de l'éducation, de la recherche et de la formation en IA	45
Graphique 9 : Carte destinée à nourrir la réflexion pour une approche plus globale de l'égalité des genres et de l'IA (Source : UNESCO 2020) (UNESCO 2020)	48
Graphique 10 : Ressources pédagogiques pour l'enseignement de l'IA	49
Graphique 11 : Citations attribuées à chaque région dans The AI Journal (Source : AI Index Report 2019)	51
Graphique 12 : Capacités de recherche en IA	52
Graphique 13 : Réseaux de recherche sur l'IA dans le cadre de la coopération Nord-Sud et Sud-Sud	53
Graphique 14 : Capacités d'utilisation de données pour le développement de l'IA	55
Graphique 15 : Domaines pour lesquels les États membres ont sollicité le soutien de l'UNESCO	61

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Types d'initiatives de gouvernance de l'IA dans les pays qui ont déclaré en avoir lancé	23
Tableau 2 : Autres domaines prioritaires en matière d'IA, par pays	43
Tableau 3 : Liste des initiatives mises en œuvre ou planifiées dans différents pays pour développer l'éducation, la recherche et la formation en IA	47
Tableau 4 : Pays et institutions ayant répondu à l'enquête. Remarque : dans le cas où un pays a donné plus d'une réponse, les données prises en compte sont celles de l'institution indiquée en gras, car il s'agit de celle chargée des TIC ou de la seule réponse émanant d'une entité gouvernementale. Les informations indiquées en texte libre par les répondants ont toutes été prises en compte.	79

PRÉFACE

Les applications dans le domaine de l'intelligence artificielle (IA) ont ouvert le champ des possibles et contribuent chaque jour au progrès de l'humanité et à la réalisation des Objectifs de Développement Durable de l'ONU. L'UNESCO œuvre à saisir les opportunités dans ses domaines de compétence et mène des réflexions sur les enjeux pressants relatifs au développement rapide de l'IA, d'un point de vue des droits de l'homme et de l'éthique. Ces réflexions portent aussi bien sur le rôle de l'IA dans l'avenir de l'éducation que sur les défis omniprésents de la désinformation et des discours de haine sur Internet.

Dans cette optique, l'UNESCO publie les résultats d'une enquête destinée à définir les priorités et les besoins de renforcement des compétences de pays africains dans le domaine de l'IA. Les potentiels avantages et risques de la technologie ne sont pas équitablement répartis entre les différentes régions du monde. De plus, en 2019, dans le cadre des réflexions de l'UNESCO sur l'IA en Afrique, la publication *Piloter l'IA et les TIC avancées pour les sociétés du savoir* a mis en évidence d'énormes disparités en termes d'accès au savoir, aux données, à l'éducation, à la formation et aux ressources humaines, qui constituent autant d'éléments nécessaires au développement et à l'utilisation de l'IA dans le continent africain.

Les 32 États membres qui ont répondu à l'enquête ont insisté sur l'importance du travail de l'UNESCO dans le domaine de l'IA appliquée à l'éducation, aux sciences, à la culture, à la communication et à l'information. Il convient également de souligner que, pour un grand nombre des États membres, les sujets prioritaires sont : les préjugés et l'égalité des genres ainsi que la discrimination et les disparités dans le développement et l'utilisation de l'IA. Ces questions font l'objet d'un suivi international depuis le rapport pionnier de l'UNESCO *Je rougirais si je pouvais*, publié en 2019. De plus, les consultations en ligne des acteurs du milieu ont également contribué de manière significative aux efforts de normalisation de l'Organisation, et ont abouti à l'élaboration d'un instrument normatif mondial, une recommandation relative à l'éthique de l'IA.

La publication de cette évaluation des besoins s'inscrit dans la stratégie opérationnelle de l'UNESCO en vue de la mise en œuvre de la Priorité globale Afrique, en particulier le programme phare numéro 3, *Mobiliser les STI et les connaissances au service du développement socioéconomique durable de l'Afrique*. Sur la base des résultats de cette enquête et des discussions menées avec les États membres, l'UNESCO a pu affirmer son soutien aux échanges de connaissances, à la normalisation, au dialogue politique, au renforcement des compétences et au développement des réseaux IA en Afrique, dans les domaines prioritaires indiqués par les États membres et dans le respect des priorités définies par le programme de l'UNESCO et du budget alloué. Les résultats de cette enquête seront utiles à la préparation de forums régionaux sur l'IA en Afrique, qui auront également pour fonction d'assurer un suivi permettant aux acteurs du milieu en Afrique et ailleurs d'échanger des idées de stratégies et de pratiques et de convenir d'actions concrètes en faveur du développement et de l'utilisation de l'IA dans différents pays africains.

Dans le contexte de l'élaboration de ses programmes de soutien envers les États membres en vue de saisir les opportunités d'innovation et de transformation numérique, l'UNESCO convie les partenaires du développement internationaux, régionaux et nationaux à s'allier à elle afin de répondre aux défis et aux opportunités de développement et d'utilisation de l'IA en Afrique.

REMERCIEMENTS

Nous remercions nos collègues des bureaux hors-Siège d'Afrique ainsi que du Siège de l'UNESCO pour leur aide dans la conception, la conduite et le suivi de l'enquête et pour leurs précieux retours et observations.

Ont fait part de leurs observations sur l'enquête et sur ce rapport : Guy Berger, Neil Butcher, Mohini Bajinath, Hanna Fiskesjö, Abdoulaye Ibrahim, Magalie Lebreton-Traoré, Dorothy Gordon, Davor Orlic, Matthew Smith, Xianhong Hu, Susan Schneegans, Jaco du Toit, Guilherme Canela De Souza Godoi, Benjamin Pinter, Rachel Pollack, Zulmira Rodrigues, Sasha Rubel, Melissa Tay Ru Jein, Tim Unwin et Cedric Wachholz et Ruolin Zhao.

Nous remercions tout particulièrement Valerie Charneau pour la conception de l'interface de l'enquête.

Nous remercions nos partenaires, le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) pour son aide financière, la fondation Knowledge for All (K4A) et Neil Butcher & Associates (NBA), pour le soutien qu'ils ont apporté à cette enquête dans le cadre de la collaboration continue avec le réseau AI4D Africa.

RÉSUMÉ

Le continent africain enregistre des signes encourageants en matière d'innovation et de développement dans le domaine de l'intelligence artificielle (IA) : cours dans des structures de quartier le week-end, formations intensives pour étudiants et jeunes chercheurs, création de pôles d'innovation transnationaux publics ou privés... Cependant, malgré un fort potentiel de développement, des défis subsistent quant à la disponibilité des infrastructures. De même, le développement et la gestion de l'IA dans le but d'optimiser les avantages et de minimiser les dommages se heurtent à des problèmes de compétences humaines et institutionnelles.

Les conclusions de cette enquête, qui s'appuient sur les recommandations du rapport de l'UNESCO *Piloter l'IA et les TIC avancées pour les sociétés du savoir* visent à pallier le déficit d'informations sur les priorités stratégiques, les mesures politiques, les défis relatifs au développement, les cadres juridiques et les besoins de compétences humaines et institutionnelles en matière d'IA dans les pays africains.

Voici les principaux résultats de l'enquête :

Un nécessaire renforcement des initiatives politiques en faveur de la gouvernance de l'IA

- Dans 21 des 32 pays africains qui ont répondu à l'enquête, le développement et l'utilisation de l'IA figurent parmi les priorités des programmes de développement nationaux. Certains d'entre eux ont pris des mesures visant à orienter le développement et l'utilisation de l'IA grâce au lancement de stratégies et de politiques dédiées, à la promulgation de lois, à la création de centres d'excellence et à l'élaboration d'un code déontologique.

Un nécessaire développement des cadres juridiques et réglementaires pour la gouvernance de l'IA

- Même si 22 pays déclarent disposer d'un cadre juridique pour la protection des données personnelles, une adaptation de ces dispositions aux nouvelles utilisations et applications des données de l'IA sera sans doute nécessaire. Elle permettra de pallier les discriminations et les préjugés basés notamment sur l'ethnie ou le genre ou encore, les atteintes à la vie privée grâce à l'analyse prédictive, par exemple. Au-delà de la gouvernance des données et de la protection des données personnelles, il est indispensable d'instaurer une protection contre les préjugés et la discrimination algorithmiques. Seuls 9 pays déclarent avoir pris des mesures pour faire face à ces défis.
- Les données gouvernementales ouvertes permettent indéniablement de renforcer la transparence et l'innovation grâce au développement de services publics basés sur les données. Ainsi, 19 pays indiquent avoir pris des mesures pour donner libre accès aux données gouvernementales dans un format consultable facilement.

Une nécessaire consolidation des capacités de gouvernance de l'IA

- ❑ Afin d'accompagner le développement et l'utilisation de l'IA, il est nécessaire de développer à la fois des **cadres politiques** ainsi que des **compétences humaines et institutionnelles** pour concevoir et mettre en œuvre ces cadres. Ainsi, 19 pays ont fait part d'un besoin de consolidation de compétences pour répondre aux implications juridiques de l'IA. Ces pays relèvent également une absence de cadres juridiques pour répondre à ces défis et un manque important de ressources humaines pour aborder les implications juridiques qui en résultent.
- ❑ Le recours aux technologies IA engendre des **défis éthiques**. Il est urgent d'y répondre afin d'orienter la gouvernance de ces technologies. 26 indiquent un déficit de compétences pour traiter les implications éthiques de l'IA. Seuls 6 pays ont déclaré disposer des moyens nécessaires sur cette question
- ❑ La **capacité des pouvoirs législatif, exécutif et judiciaire** à formuler, mettre en application et exécuter des législations portant sur l'IA est indispensable au respect de la loi et à la création d'un environnement propice à l'innovation. Sur les 32 pays qui ont répondu à l'enquête, 5 déclarent avoir pris des mesures pour renforcer les connaissances et les compétences des autorités ; un seul pays a fait de même au niveau législatif, et 2 pays ont pris des mesures pour renforcer les compétences de leur système judiciaire. Le type d'aide demandée à l'UNESCO est présenté ci-dessous.
 - **Aide au renforcement des compétences du pouvoir exécutif** : 68 % des participants (soit 22 pays) ont sollicité des initiatives d'échange de connaissances sur l'IA et sa gouvernance, 78 % (soit 25 pays) ont demandé de l'aide pour la formation de leurs responsables politiques et 68 % (soit 22 pays) pour l'élaboration de politiques sur l'IA.
 - **Aide au renforcement des compétences du pouvoir législatif** : 75 % des pays participants (soit 24 pays) ont demandé de l'aide pour favoriser l'échange de connaissances, 90 % (soit 29 pays) pour la formation de leurs parlementaires et personnels de parlement et 75 % (soit 24 pays) pour l'élaboration de politiques.
 - **Aide au renforcement des compétences du pouvoir judiciaire** : 78 % des pays participants (soit 25 pays) ont sollicité des activités d'échange de connaissances et 90 % (soit 29 pays) ont demandé de l'aide pour la formation de leurs responsables.
- ❑ La normalisation des produits et des services en collaboration avec le secteur industriel est nécessaire à la garantie de la conformité éthique de l'IA. Sur ce point, 23 pays indiquent manquer de ressources financières ou humaines pour faire avancer l'élaboration de ces normes.

De multiples priorités associées à de multiples possibilités de coopération en matière d'IA

Plus de la moitié des pays qui ont répondu font état des domaines prioritaires suivants en matière d'IA : protection des données personnelles et gouvernance des données ; recours à l'IA pour la croissance économique ; encouragement de l'innovation numérique et des start-up ; actualisation de l'éducation, des systèmes de formation et des savoir-faire afin de transmettre des compétences et des connaissances dans le domaine de l'IA ; encouragement de la recherche et du développement. En outre, pour une majorité de pays participants, la lutte contre les préjugés de genre et les discriminations dans le développement et l'utilisation de l'IA est une priorité.

- ❑ **La protection des données personnelles et la gouvernance des données** revêtent un caractère urgent et important pour 71 % des pays, soit 23 pays sur les 32 qui ont répondu, tandis que 5 autres considèrent que ce sujet est important, mais pas urgent.
- ❑ **Le recours à l'IA pour la croissance économique, le développement et la transformation numérique** relève de l'urgence pour 22 pays. De même, pour 65 % des pays interrogés, il est urgent et important d'encourager l'innovation numérique et les start-up de l'IA. Enfin, si les conséquences de l'IA sur l'emploi et le travail décent sont des sujets urgents et importants pour 31 % des pays (soit 10 pays sur 32), 50 % estiment qu'ils sont importants, mais pas urgents.
- ❑ **L'actualisation de l'éducation, des systèmes de formation et des savoir-faire** afin de renforcer les compétences humaines et institutionnelles dans le développement et l'utilisation de l'IA est importante pour 84 % des pays interrogés.
- ❑ **L'encouragement de la recherche et du développement dans le domaine de l'IA** est important pour 84 % des pays, soit 27 sur 32.
- ❑ **Le traitement des implications éthiques des systèmes d'IA** revêt une importance pour 27 pays. Parmi ces derniers, 12 considèrent aussi que cet aspect est également urgent. De même, 71 % des pays jugent qu'il est important de **recourir à l'IA afin de garantir les droits de l'homme**. Sur ces 23 pays, 14 considèrent de plus qu'il s'agit d'une urgence.
- ❑ **Les conséquences de l'IA sur la diversité culturelle** sont importantes pour 20 pays et sont également urgentes pour 10 d'entre eux.
- ❑ **La lutte contre les préjugés de genre dans le développement et l'utilisation des systèmes d'IA** est importante pour 26 pays, et pour 16 d'entre eux, elle est également urgente.

Sur ces domaines prioritaires, le soutien de l'UNESCO aux États membres rejoint le travail effectué sur le plan des droits de l'homme en faveur de la protection des données personnelles et de la vie privée, des programmes de développement des compétences numériques ou encore, de l'éducation et de la formation par l'élaboration de programmes d'études, de cadres de compétences d'enseignement et de formations à la programmation, à l'information et aux médias.

Des efforts supplémentaires requis afin de faire progresser l'éducation, la recherche et la formation en IA

- ❑ La plupart des États membres sont concernés par les problématiques suivantes : actualisation et adaptation des systèmes éducatifs aux défis de l'IA et des nouvelles technologies au regard des aptitudes et des compétences requises au xxi^e siècle ; renforcement des compétences et des réseaux de recherche ; offre de formations en IA pour les travailleurs. Ainsi, ils ont lancé plusieurs initiatives en faveur de l'éducation, de la recherche et de la formation en IA :
 - Dans 7 pays, des universités et établissements scolaires développent des **cours spécialisés en IA** et des initiatives sont lancées en milieu scolaire pour renforcer l'éducation aux médias et à l'information des étudiants et des citoyens.
 - 8 pays indiquent que leurs universités élaborent des cours sur l'IA et sont intéressés par la programmation d'un cours sur l'IA au niveau secondaire. Dans 12 pays, aucune mesure spécifique n'a été mise en place à l'université ou à l'école pour développer les compétences et l'enseignement de l'IA, mais la démarche suscite un intérêt. Dans 4 pays, le niveau d'intégration de l'IA dans la recherche et l'enseignement varie fortement en fonction des universités et établissements scolaires.
- ❑ Le renforcement des compétences représente un défi majeur pour le développement de ressources pédagogiques sur l'IA, la recherche fondamentale et appliquée et l'accès aux ressources pour la recherche.
 - **Ressources pédagogiques sur l'IA** : 19 pays signalent un manque de ressources pédagogiques pour l'enseignement et l'apprentissage de l'IA. Il existe également une pénurie d'enseignants qualifiés pour assurer des formations en IA. Par ailleurs, 10 pays disposent de ressources pédagogiques sur l'IA, mais font également part de problèmes de compétences du personnel.
 - **Capacité de recherche en IA** : la fracture numérique et le fossé des connaissances se creusent entre les pays, voire au sein des pays, que ce soit au niveau de la qualité ou de la quantité de recherches sur l'IA. Ainsi, 22 pays déclarent disposer d'infrastructures de recherche limitées et signalent un manque important en ressources humaines.
 - **Réseaux de recherche sur l'IA** : 16 pays indiquent que la coopération entre les réseaux de recherche nationaux et internationaux sur l'IA est limitée et 15 pays relèvent l'absence de lien entre les réseaux d'experts nationaux et internationaux.
 - **L'accès aux données d'apprentissage pour l'IA est une priorité majeure pour tous les pays.** Parmi eux, 9 pays ont mis en évidence la disponibilité de jeux de données pour entraîner les systèmes d'IA dans un contexte de pénurie de ressources humaines pour en développer de nouveaux. Par ailleurs, 16 pays ne disposent ni des jeux de données nécessaires, ni des capacités pour en développer de nouveaux.

Soutien demandé à l'UNESCO

Les États membres ont sollicité le soutien de l'UNESCO pour la normalisation, l'élaboration de politiques, le renforcement des compétences et le développement de réseaux afin de répondre aux préoccupations liées à l'égalité des genres dans le développement et l'utilisation de l'IA.

- ❑ 32 pays ont demandé le soutien de l'UNESCO pour renforcer les capacités des personnes et des institutions en matière d'IA dans leurs domaines de compétence.
- ❑ 26 pays ont demandé conseil pour l'élaboration de politiques d'IA en matière d'éducation, de sciences, de culture et de communication et d'information.
- ❑ 21 pays ont demandé le soutien de l'UNESCO pour établir des normes.
- ❑ 27 pays ont sollicité un soutien à l'instauration de partenariats pour le développement et l'utilisation de l'IA afin de les aider à réaliser leurs projets de développement prioritaires.
- ❑ 17 pays ont sollicité un soutien pour répondre aux préoccupations liées à l'égalité des genres dans les domaines du développement et de l'utilisation de l'IA.

Ces conclusions permettront d'orienter le développement des programmes de soutien national et international de l'UNESCO. Parmi les activités conduites par l'UNESCO, voici celles qui peuvent être utiles aux États membres : l'élaboration de recommandations au sujet de l'éthique de l'IA, l'élaboration de cadres pour les politiques d'IA ainsi que les stratégies de conseil politique ex ante, le développement de modules de formation sur l'IA et la création de lois pour les acteurs judiciaires, le lancement du projet de développement de jeux de données d'apprentissage pour les langues africaines à faibles ressources et l'organisation de forums régionaux sur l'IA en Afrique. Les résultats de l'enquête seront utiles pour instaurer un échange sur la question avec chaque État membre de l'UNESCO dans le cadre d'un soutien plus spécifique destiné à faire avancer certaines des recommandations présentées dans ce rapport.

Les recommandations développées sur la base de ces résultats sont disponibles à la fin du rapport.

INTRODUCTION

L'Afrique constitue l'une des deux priorités mondiales de l'UNESCO et son développement s'inscrit dans un esprit de construction de paix et de renforcement des compétences institutionnelles, conformément aux Objectifs de Développement Durable (ODD) de l'ONU ¹. L'UNESCO est mandatée par ses États membres pour « nourrir une réflexion axée sur l'avenir et encourager les initiatives sur le plan des enjeux et des opportunités de développement de l'Afrique à travers l'identification et l'analyse de ces derniers » (UNESCO 2019a). Une fois leurs risques atténués, les technologies comme l'intelligence artificielle (IA) recèlent un potentiel d'accélération du développement durable et de l'autonomisation des jeunes Africains et forment donc un pilier important du travail de l'UNESCO en Afrique (UNESCO 2019a).

Soulignant le potentiel des technologies numériques pour favoriser une croissance innovante, inclusive et durable, la Stratégie de transformation numérique pour l'Afrique (2020-2030), élaborée par l'Union africaine, indique que les progrès réalisés dans ces technologies représentent « une opportunité à saisir »² en ce qu'ils permettent d'adopter plus rapidement des solutions numérisées et de s'affranchir des défis numériques hérités du passé, à l'instar de la désactivation ou de la transition des anciennes technologies vers les nouvelles. L'expérience vécue par plusieurs pays africains au début des années 2000, qui est celle d'une transition directe d'une situation de faible pénétration des infrastructures de téléphonie fixe vers une couverture mobile, illustre parfaitement le potentiel de raccourci qu'offrent les technologies de l'information et de communication (TIC) (UNCTAD 2018).

En dépit des problématiques historiques de faible développement structurel et de lacunes persistantes dans les compétences humaines de plusieurs pays, l'enquête 2020 des Nations Unies sur l'administration en ligne, qui analyse les tendances en matière d'e-gouvernement, a fait état de « signes positifs d'une accélération des progrès » en Afrique ³. En 2020, 15 pays africains ont ainsi été classés dans un groupe dont l'indice de développement de l'administration en ligne est plus élevé que celui obtenu lors de la dernière enquête de 2018. Seuls 7 pays parmi les 54 que compte le continent sont toujours dans le groupe présentant l'indice le plus bas (UNDESA 2020)⁴.

¹ Les priorités mondiales de l'UNESCO sont l'Afrique et l'égalité des genres. De plus amples informations sont disponibles sur : <https://fr.unesco.org/priorityafrica>. À l'UNESCO, le groupe régional Afrique est plus restreint que le nombre total de pays du continent africain. Dans le cadre de la présente étude, tous les pays du continent africain (sur le plan géographique) ont été interrogés.

² Cette expression désigne le fait de « s'affranchir des étapes technologiques intermédiaires par lesquelles les pays sont historiquement passés pendant leur processus de développement » (UNCTAD 2018).

³ Bien qu'ils portent sur l'administration en ligne, les résultats de cette enquête menée par les Nations Unies restent pertinents dans le cadre de l'IA, et les besoins structurels requis pour le développement et l'utilisation de l'IA coïncident dans une certaine mesure avec ceux de l'e-gouvernement. Pour plus d'informations sur les besoins matériels spécifiques à l'IA, consulter le chapitre 3 du rapport « Piloter l'IA et les TIC avancées pour les sociétés du savoir » disponible sur : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf00009372132>.

⁴ La numérisation de l'administration constitue un domaine dans lequel l'IA peut être utilisée pour renforcer les pratiques de bonne gouvernance. Par exemple, l'IA peut trouver une application dans la santé, la gestion de l'énergie, le suivi environnemental, la mobilité, les villes intelligentes et l'administration de la justice. Consulter le rapport de l'Oxford Commission on AI and Good Governance, *Four Principles for Integrating AI &*

Malgré tout, les avancées dans la transformation numérique des seuls gouvernements ne suffisent pas, puisque le développement et l'utilisation de l'IA engendrent des transformations sociales, environnementales et économiques qui nécessitent des réponses créatives ainsi qu'une meilleure gouvernance sous l'action conjuguée des parties prenantes. Dans ce contexte, certains gouvernements africains ont lancé des stratégies, des politiques, des programmes éducatifs, des programmes de recherche, des formations et des initiatives autour de l'IA pour accompagner l'innovation via des start-up.⁵ Pour les gouvernements, l'IA représente un levier économique important, avec la perspective de 15 700 milliards de dollars supplémentaires dans le PIB mondial, dont 6 600 milliards provenant de la hausse de la productivité et 9 100 milliards issus des effets de consommation. Bien que ces chiffres prêtent à débat⁶, l'Amérique du Nord et la Chine devraient être à l'origine de 70 % de l'impact économique mondial de la révolution de l'IA (Rao and Verweij 2017).

Encadré 1 : Définition de l'intelligence artificielle (IA) dans ce rapport

Cette publication désigne l'IA comme un ensemble de technologies à la base de ce que la Commission mondiale d'éthique des connaissances scientifiques et des technologies (COMEST) nomme des « machines capables d'imiter certaines fonctionnalités de l'intelligence humaine, comme la perception, l'apprentissage, la capacité à raisonner, la résolution de problèmes, l'interaction linguistique, voire la production créative » (COMEST 2019).

Afin de favoriser l'échange de connaissances et la mutualisation des expériences, des référentiels et des observatoires des politiques d'IA recueillent des informations sur les initiatives nationales en matière de gouvernance de l'IA⁷. Toutefois, les informations sur les initiatives africaines restent éparées. Ce rapport vise à combler le déficit d'informations relatives aux priorités stratégiques, aux mesures politiques, aux défis de développement, aux besoins de compétences humaines et institutionnelles et aux cadres juridiques en matière d'IA dans les pays africains et à mettre

Good Governance, disponible sur : <https://oxcaigg.oii.ox.ac.uk/wp-content/uploads/sites/124/2020/07/Four-Principles-for-Integrating-AI-and-Good-Governance.pdf>.

⁵ Ainsi, le rapport Piloter l'IA et les TIC avancées pour les sociétés du savoir de l'UNESCO s'intéresse aux initiatives menées dans les pays suivants pour maîtriser les bénéfices de l'IA : Afrique du Sud, Égypte, Ghana, Kenya, Malawi, Maroc, Maurice, Namibie, Nigéria et Tunisie (UNESCO 2019b).

⁶ L'impact de l'IA n'est pas nécessairement linéaire, mais il pourrait connaître un développement accéléré au cours du temps. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy#>

⁷ Pour obtenir des informations sur les initiatives en matière d'IA, consulter le site de l'Observatoire des politiques de l'IA de l'OCDE sur : <https://oecd.ai> ; la base de données Nesta sur la gouvernance de l'IA sur : <https://www.nesta.org.uk/data-visualisation-and-interactive/ai-governance-database/> et le Rapport 2019 de l'indice de l'état de préparation des gouvernements à l'intelligence artificielle sur : https://ai4d.ai/wp-content/uploads/2019/05/ai-gov-readiness-report_v08.pdf.

en lumière les questions d'égalité des genres dans le développement et l'utilisation de l'IA.

Par ailleurs, malgré des signes encourageants, il est possible de mobiliser davantage l'innovation et le développement numériques pour créer un environnement propice au développement et à l'utilisation de l'IA conformes aux droits de l'homme et aux principes de développement durable et pour veiller à ce que l'Afrique participe et contribue activement au développement et à l'utilisation de l'IA. L'objectif de cette enquête était d'explorer ce dernier point plus en détail.

Encadré 2 : Une approche multipartite de la gouvernance de l'IA

Les mécanismes multipartites renferment la promesse d'une gouvernance inclusive de l'IA en ce qu'ils encouragent l'appropriation et la transparence, aident les décideurs à tenir compte de différents points de vue et expertises et évitent à l'IA d'être « captée » par des intérêts particuliers, au détriment d'effets communs ou complémentaires susceptibles de participer au développement durable plutôt que d'agir à son encontre. La qualité des résultats et, par là même, leur légitimité, contribuent ainsi à une meilleure gouvernance des entrecroisements et des interdépendances complexes qui ont cours entre Internet et l'IA (et d'autres technologies numériques avancées) (UNESCO 2019b).

Les réussites et les échecs de l'expérience de la gouvernance d'Internet montrent que pour parvenir à instaurer des normes, aboutir à des consensus et favoriser les décisions de gouvernance, les approches multipartites devaient arborer certaines valeurs. Les tensions sont exacerbées en cas de prises de décision unilatérales ou dans le cadre de partenariats public-privé qui excluent l'opinion publique sur des questions de gouvernance. Le manque de participation des acteurs du secteur privé ou le manque de transparence dans leur participation sape également la légitimité et l'efficacité des initiatives rassemblant plusieurs parties. Découlant de la limitation des ressources, l'incapacité de la société civile à participer pleinement aux prises de décision résulte souvent en une négligence des questions de droits de l'homme (UNESCO 2019b).

Dans l'esprit des discussions sur la gouvernance d'Internet, ce rapport définit la gouvernance de l'IA comme le développement et les applications par les gouvernements, le secteur privé et la société civile, dans leur rôle respectif, de principes, normes, règles, procédures décisionnelles et programmes communs déterminant l'évolution et l'utilisation de l'IA.

Organisation du rapport

Ce rapport est divisé en deux sections. La première présente les résultats d'une enquête portant sur les initiatives politiques, les cadres juridiques et réglementaires ainsi que les compétences en gouvernance de l'IA dans les 32 pays africains qui y ont participé. Elle se penche également sur les priorités de ces pays, en particulier sur les compétences en matière d'éducation, de recherche, de formation et de données relatives à l'IA.

La seconde section aborde le sujet de la gouvernance de l'IA en Afrique dans le contexte général de la coopération numérique au niveau mondial. Elle avance aussi des recommandations élaborées à partir des résultats de l'enquête dans une optique de développement politique et de renforcement des compétences en Afrique.



RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE



© janno028 Shutterstock

UN NÉCESSAIRE RENFORCEMENT DES INITIATIVES POLITIQUES EN FAVEUR DE LA GOUVERNANCE DE L'IA

La nature et la portée des instruments politiques mis en œuvre pour la gouvernance de l'IA varient fortement d'un pays africain à un autre.

Par exemple :

- ❑ Des initiatives ont été lancées dans 18 pays sur 32 pour orienter le développement de l'IA au niveau national⁸.
- ❑ Le développement et l'utilisation de l'IA constituent une priorité dans les plans de développement nationaux de 21 pays sur 32⁹.
- ❑ Sur les 32 pays qui ont répondu à l'enquête, 13 ont lancé des stratégies d'IA¹⁰, 13 ont développé des politiques d'IA¹¹, 6 déclarent s'être dotés d'une législation pour relever les défis de l'IA¹², 12 ont ouvert des centres d'excellence spécialisés dans l'IA¹³ et 3 indiquent avoir conçu un code déontologique de l'IA¹⁴.

⁸ Bénin, Cameroun, Cap-Vert, Congo, Côte d'Ivoire, Égypte, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée équatoriale, Madagascar, Ouganda, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Sierra Leone, Zambie, Zimbabwe

⁹ Angola, Botswana, Cameroun, Comores, Congo, Côte d'Ivoire, Égypte, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée équatoriale, Lesotho, Madagascar, Malawi, Ouganda, Rwanda, Sénégal, Sierra Leone, Tchad, Zimbabwe

¹⁰ Cameroun, Congo, Égypte, Eswatini, Gambie, Ghana, Madagascar, Ouganda, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Sierra Leone, Zambie, Zimbabwe

¹¹ Cameroun, Congo, Égypte, Eswatini, Ghana, Guinée équatoriale, Ouganda, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Sierra Leone, Zambie, Zimbabwe

¹² Bénin, Cameroun, Congo, Égypte, Guinée équatoriale, Zimbabwe

¹³ Cap-Vert, Côte d'Ivoire, Égypte, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée équatoriale, Madagascar, Rwanda, Sénégal, Sierra Leone, Zimbabwe

¹⁴ Congo, Sao Tomé-et-Principe, Zimbabwe

Nom du pays	Stratégies	Politiques	Législation	Code déontologique	Centres d'excellence spécialisés dans l'IA, start-up/ou incubateurs
Bénin			✓		
Cap-Vert					✓
Cameroun	✓	✓	✓		
Congo	✓	✓	✓	✓	
Côte d'Ivoire					✓
Égypte	✓	✓	✓		✓
Eswatini	✓	✓			✓
Guinée équatoriale		✓	✓		✓
Gambie	✓				✓
Ghana	✓	✓			✓
Madagascar	✓				✓
Rwanda		✓			✓
Sao Tomé-et-Principe	✓	✓		✓	
Sénégal	✓	✓			✓
Sierra Leone	✓	✓			✓
Ouganda	✓	✓			
Zambie	✓	✓			
Zimbabwe	✓	✓	✓	✓	✓

Tableau 1 : Types d'initiatives de gouvernance de l'IA

En ce qui concerne l'organisation de la gouvernance de l'IA au sein du gouvernement, 28 pays sur 32 ont pris des mesures pour rationaliser les processus gouvernementaux ou envisagent de le faire. Ainsi, dans 14 pays, une agence gouvernementale spécialisée travaille sur des domaines prioritaires spécifiques, sans toutefois avoir élaboré de réponse coordonnée interministérielle¹⁵. Dans 14 autres pays, le gouvernement n'a pas lancé de discussions ou d'actions concrètes pour répondre aux défis et aux opportunités que présente l'IA. Dans 2 pays, l'Égypte et le Cameroun, le gouvernement a organisé plusieurs conférences et ateliers interministériels pour discuter de l'impact de l'IA sur la société.

Encadré 3 : Le Cap-Vert a élaboré une stratégie pour devenir un pôle régional de connectivité, de compétences et de services numériques

Le Cap-Vert a lancé une stratégie numérique visant à se positionner comme un pôle régional de connectivité, de renforcement des compétences et de prestation de services. Suivant cette stratégie, l'accès à Internet sera renforcé avec de nouveaux câbles de fibre optique reliant le pays à d'autres régions ainsi que l'ouverture de centres de données. Les connaissances et compétences nécessaires au développement et à l'utilisation des TIC seront consolidées à travers des formations pour formateurs et pour les responsables politiques, les fonctionnaires, les femmes entrepreneures et les jeunes. Le Cap-Vert travaille actuellement à la création d'une plate-forme de dialogue national et régional sur les politiques et les stratégies de développement inclusif et durable.

Enfin, cette stratégie prévoit de constituer un pôle de services numériques au Cap-Vert dans différents domaines : e-gouvernement, e-commerce, création de contenus locaux, services à la demande hébergés dans le cloud, services d'assistance et de certification... Dans le cadre de la mise en œuvre de cette stratégie, le Cap-Vert fera évoluer sa législation, notamment sur la protection des données, les services numériques, la cybersécurité et le cloud computing.

Plus d'informations sur : <https://estrategiadigital.gov.cv/index.php/en/paad>

¹⁵ Cap-Vert, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée équatoriale, Madagascar, Nigéria, Ouganda, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Sierra Leone, Zambie, Zimbabwe

Recommandations relatives aux initiatives politiques en faveur de la gouvernance de l'IA et adressées aux organisations intergouvernementales, aux organismes de développement et aux États membres de l'UNESCO

- Concevoir un ensemble de politiques relatives à l'IA dans les domaines de la science, de la technologie, de l'innovation, de l'éducation, de la culture et de la politique de communication pour le développement durable qui soient susceptibles d'orienter les politiques nationales.
- Élaborer des guides de mise en œuvre et proposer des exemples d'utilisation de modèles illustrant l'application des principes éthiques de l'IA.¹⁶
- Lancer des projets pilotes pour déterminer comment exploiter l'IA et les données d'apprentissage et ainsi saisir les opportunités dans les domaines prioritaires identifiés par les États membres de l'UNESCO.
- Élaborer des directives politiques en coopération avec les gouvernements, le secteur privé, le milieu universitaire et la société civile pour traiter les préjugés de genre et les discriminations algorithmiques.



¹⁶ Notamment lorsque l'UNESCO aura finalisé ses recommandations au sujet de l'éthique de l'IA.



UN NÉCESSAIRE DÉVELOPPEMENT DES CADRES JURIDIQUES ET RÉGLEMENTAIRES POUR LA GOUVERNANCE DE L'IA

L'expansion du développement et de l'utilisation de l'IA dans différents domaines s'accompagnera d'un besoin d'orientation sur le plan réglementaire afin de veiller à ce que cette utilisation soit conforme aux droits de l'homme et encourage l'innovation et la croissance. Ces dernières devront être portées par un secteur privé capable d'élaborer des produits et des services dans un cadre réglementaire légal prévoyant une atténuation des risques¹⁷.

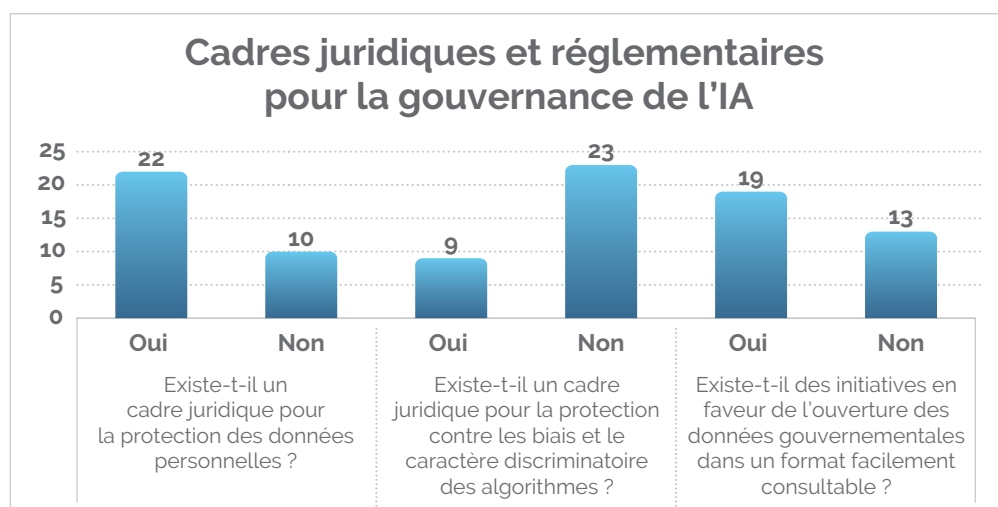
Sur les 32 pays qui ont répondu au questionnaire :

- ❑ 22 ont déclaré s'être dotés d'un cadre juridique de protection des données personnelles¹⁸. Il convient cependant de noter que ces lois de protection des données devront être en phase avec les nouveaux usages et applications des données, qui seront susceptibles de générer notamment des préjugés, des discriminations et des atteintes à la vie privée. L'enquête n'est pas entrée dans les détails de cette problématique.

¹⁷ De nombreuses entreprises technologiques ont publiquement appelé les gouvernements à réguler l'IA. Voir par exemple : <https://www.ft.com/content/3467659a-386d-11ea-ac3c-f68c10993b04> et <https://www.wsj.com/articles/tech-giants-new-appeal-to-governments-please-regulate-us-11580126502>.

¹⁸ Les pays suivants déclarent s'être dotés de cadres juridiques de protection des données : Angola, Bénin, Cameroun, Cap-Vert, Congo, Côte d'Ivoire, Égypte, Gambie, Ghana, Guinée équatoriale, Lesotho, Malawi, Namibie, Nigéria, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Seychelles, Tchad, Zambie.

- ❑ 9 pays ont déclaré avoir mis en place une protection juridique contre les préjugés et les discriminations générés par les algorithmes¹⁹.
- ❑ 19 pays ont indiqué avoir pris des mesures pour donner libre accès aux données gouvernementales dans un format consultable facilement²⁰.



Graphique 1 : Cadres juridiques et réglementaires pour la gouvernance de l'IA

Recommandations relatives aux cadres juridique et réglementaire pour la gouvernance de l'IA et adressées aux organisations intergouvernementales, aux organismes de développement et aux États membres de l'UNESCO

- Adapter et tester les cadres pour évaluer les risques des applications IA en matière de droits de l'homme et de diligence raisonnable dans le but de s'assurer qu'elles n'entravent pas les libertés et les droits fondamentaux. De plus, l'UNESCO élabore actuellement un cadre plus global de l'éthique de l'IA (comprenant un volet d'évaluation de l'éthique de l'IA) qui tiendra compte des droits de l'homme, des droits fondamentaux et du droit à la dignité humaine. Ces directives offriront un cadre plus robuste pour évaluer et traiter les défis et les opportunités de l'IA pour tous les individus et communautés.
 - *Ex ante* : garantir l'absence de discrimination dans la sélection des jeux de données et dans les choix de conception des développeurs. Expliciter les valeurs qui sous-tendent ces choix, notamment celles qui concernent les préjugés de genre, implicites ou non.
 - *Ex post* : prévoir un strict suivi des résultats qui pourraient nuire à différents droits : liberté d'expression, vie privée, égalité, etc.
- Concevoir et actualiser les cadres juridiques et réglementaires pour la protection des données personnelles et la gouvernance des données, notamment par l'élaboration de lois types.

¹⁹ Les pays suivants déclarent avoir mis en place une protection juridique contre les préjugés et les discriminations algorithmiques : Angola, Cameroun, Cap-Vert, Congo, Côte d'Ivoire, Guinée équatoriale, Malawi, Rwanda, Sénégal.

²⁰ Les pays suivants ont indiqué avoir pris des mesures pour donner libre accès aux données gouvernementales : Angola, Bénin, Cameroun, Cap-Vert, Côte d'Ivoire, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée équatoriale, Malawi, Nigéria, Ouganda, Seychelles, Sierra Leone, Somalie, Soudan, Togo, Zambie, Zimbabwe.



UNE NÉCESSAIRE CONSOLIDATION DES CAPACITÉS DE GOUVERNANCE DE L'IA

Compétences nécessaires pour répondre aux conséquences juridiques de l'IA

L'IA soulève une série de problématiques souvent dépourvues de précédent judiciaire et auxquelles la législation en vigueur ou les cadres politiques n'apportent pas de réponse adéquate.

Certaines problématiques juridiques propres à l'IA concernent, entre autres :

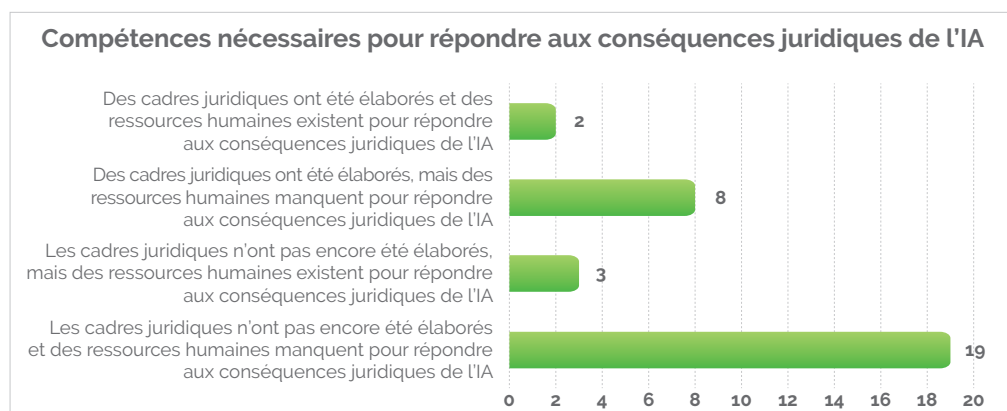
- la personnalité juridique ;
- le partage des responsabilités relatives aux décisions prises par les systèmes d'IA ;
- la gouvernance des données ;
- la discrimination algorithmique ;
- l'utilisation de l'IA pour la personnalisation des contenus en ligne et ses conséquences en matière d'accès à l'information, de liberté d'expression et de vie privée ;
- la propriété intellectuelle, notamment les droits des contenus générés par les systèmes d'IA ;
- l'utilisation de l'IA pour la modération et la sélection de contenus numériques, notamment les contenus considérés comme illégal ou potentiellement dangereux.

Ces défis sont considérables et nécessitent une intervention gouvernementale pour combler les lacunes réglementaires et apporter une orientation juridique.

Encadré 4 : L'approche égyptienne « pangouvernementale » de l'IA

L'Égypte a créé un Conseil national de l'intelligence artificielle présidé par le ministre des Technologies de l'information et de la communication. S'inscrivant dans une approche pangouvernementale, ce Conseil se réunit avec des représentations des ministères de la Défense, des Affaires étrangères, de la Planification et du Développement économique, de l'Intérieur, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique. Le Conseil est mandaté pour coordonner et élaborer une stratégie unifiée reflétant les priorités du gouvernement et celles des différents ministères à l'aide d'applications d'IA. Il est également chargé de superviser la mise en œuvre et l'actualisation de la stratégie nationale en matière d'IA en fonction des développements internationaux.

Parmi les 32 pays qui ont participé à l'enquête, 19 indiquent une absence de cadres juridiques pour répondre aux défis de l'IA ainsi qu'un manque important de ressources humaines pour en aborder les implications juridiques²¹. À ce sujet, notons que plusieurs juridictions sont en train d'évaluer la réglementation du développement et de l'utilisation de l'IA dans leur cadre actuel et que celle-ci reste une source de préoccupation dans le monde²².



Graphique 2 : Compétences nécessaires pour répondre aux conséquences juridiques de l'IA

²¹ Botswana, Cameroun, Cap-Vert, Comores, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée, Lesotho, Namibie, Nigéria, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Seychelles, Soudan, Tchad, Togo, Zambie

²² Par exemple, la Nouvelle-Zélande a lancé un projet pilote en partenariat avec le Forum économique mondial dans le but de répondre à la nécessité d'actualiser l'environnement réglementaire et de garantir une conception et un déploiement fiables de l'IA. Pour plus d'informations, voir : http://www3.weforum.org/docs/WEF_Reimagining_Regulation_Age_AI_2020.pdf. Le livre blanc de la Commission européenne sur l'intelligence artificielle avance également des propositions réglementaires pour l'IA. Celui-ci est disponible sur : https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_fr.pdf.

Recommandations relatives au renforcement des compétences pour répondre aux conséquences juridiques de l'IA et défendre les droits humains fondamentaux, adressées aux organisations intergouvernementales, aux organismes de développement et aux États membres de l'UNESCO :

- Inclure des programmes de sensibilisation à l'IA, aux droits de l'homme et aux implications juridiques dans le cadre de la formation politique des décideurs gouvernementaux. Les modules de formation doivent comporter un volet d'informations sur les risques d'une propagation potentielle des préjugés de genre à travers les systèmes d'IA et sur la manière d'éviter cette propagation²³.
- Concevoir et promouvoir des modules de formation pour que les acteurs judiciaires examinent la question des conséquences juridiques de l'IA et de son utilisation dans les systèmes judiciaire et exécutif, et garantir ainsi les droits fondamentaux tels que la liberté d'expression, l'accès à l'information, le droit à la vie privée et la non-discrimination. Les modules de formation doivent comporter un volet sur la sensibilisation aux préjugés et aux stéréotypes de genre qui risquent d'être intégrés et diffusés via l'utilisation des systèmes d'IA.
- Élaborer des directives politiques en coopération avec les gouvernements, le secteur privé, le milieu universitaire et la société civile pour traiter les préjugés de genre et d'autres formes de discrimination implicite et explicite dans les algorithmes.
- Sensibiliser les parlementaires aux conséquences juridiques et politiques de l'IA grâce à des présentations adressées aux commissions parlementaires, aux commissions chargées des technologies émergentes et à leur gouvernance, ainsi qu'à l'organisation de forums parlementaires d'échange de connaissances.

Sensibilisation du grand public et perception de l'IA :

- Former les journalistes pour qu'ils rendent compte avec précision des problèmes relatifs à l'IA et à son impact social et pour qu'ils comprennent les avantages et les défis que représente l'intégration des outils d'IA dans la production de contenus d'actualité.
- Favoriser le dialogue multipartite au niveau national en invitant des plateformes numériques et d'autres acteurs du milieu à échanger sur l'utilisation de l'IA dans la modération des contenus conformément aux normes internationales des droits de l'homme et à la réalité locale.
- Former les journalistes à révéler et rendre compte des préjugés de genre explicites ou implicites qui peuvent être intégrés et diffusés via l'utilisation des systèmes d'IA.

²³ Voir la publication de l'UNESCO « Je rougirais si je pouvais : réduire la fracture numérique entre les genres par l'éducation », qui s'intéresse de plus près aux préjugés sexistes des systèmes d'IA : https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367416_fre.page=85.

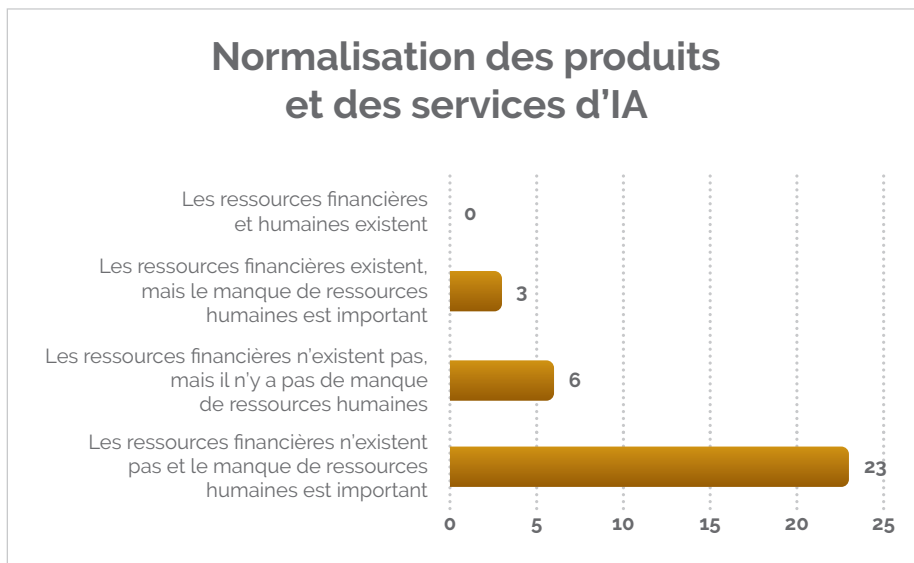
Encadré 5 : Instruments de gouvernance de l'IA mis en place ou en cours de développement dans différents pays

Le Bénin a adopté une législation intitulée « Code du Numérique du Bénin » qui couvre plusieurs problématiques relatives aux technologies numériques et à leurs applications. Le Congo a publié la stratégie *Vision Congo Digital 2025*, qui a été entérinée par le gouvernement en 2019. L'Ouganda, la Zambie et le Zimbabwe ont indiqué que des travaux sur la stratégie et la politique de l'IA étaient en cours, mais n'étaient pas encore publiés sur Internet.

Compétences de normalisation des produits et des services d'IA

Les normes de conception, de développement et de déploiement de l'IA jouent un rôle crucial dans l'orientation du secteur privé pour le développement de produits et de services associés tout en assurant l'interopérabilité de ces derniers.

Sur la question des normes industrielles, 23 pays signalent un manque de ressources financières ou humaines pour faire progresser cet aspect de la gouvernance de l'IA²⁴.



Graphique 3 : Compétences de normalisation des produits et des services d'IA

²⁴ Bénin, Cameroun, Cap-Vert, Comores, Côte d'Ivoire, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée, Lesotho, Namibie, Nigéria, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Seychelles, Sierra Leone, Somalie, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe

Recommandations relatives au renforcement des compétences de normalisation des produits et des services d'IA, adressées aux organisations intergouvernementales, aux organismes de développement et aux États membres de l'UNESCO :

- Favoriser une coopération multipartite pour l'élaboration de normes avec des organismes de normalisation technique telles que l'Institut des ingénieurs électriciens et électroniciens (IEEE) et l'Organisation internationale de normalisation (ISO).
- Soutenir la formation pour le développement et la mise en œuvre de normes techniques pour les produits et services afin de garantir le respect des droits de l'homme.
- Encourager l'égalité de participation des hommes et des femmes à la normalisation des produits et services grâce à des approches multipartites, et veiller à ce que les normes élaborées prévoient des mesures contre les éventuels préjugés et stéréotypes de genre qui peuvent être intégrés et diffusés via l'utilisation de produits et de services de l'IA.

Compétences nécessaires pour relever les défis éthiques de l'IA

Les pays qui ont répondu à l'enquête ont fait état d'un important déficit de compétences humaines pour traiter les implications éthiques de l'IA.

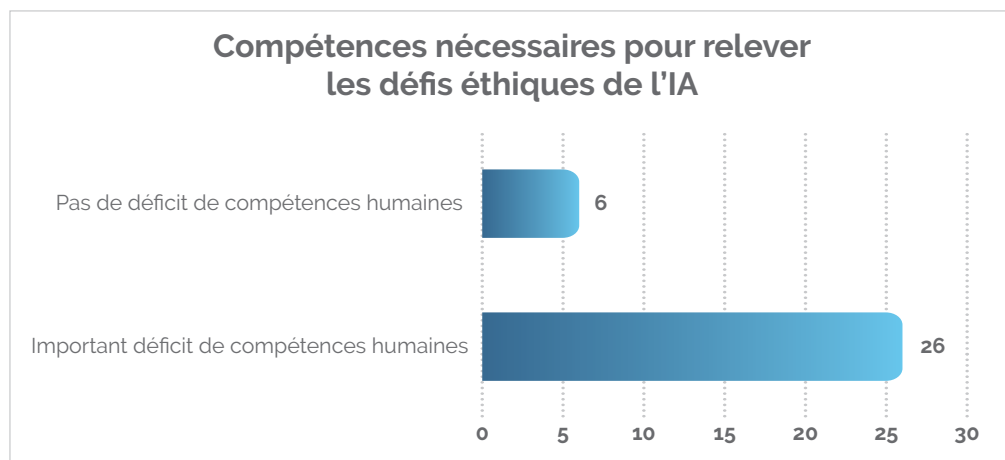
Les technologies qui ont recours à l'IA brouillent la frontière entre sujets humains et objets technologiques. De ce fait, leurs implications ne sont pas seulement sociétales (ce qui peut s'évaluer sur le plan éthique), mais elles affectent en outre des concepts comme le sens moral et la responsabilité. Par conséquent, il est essentiel de comprendre les implications éthiques de l'IA et d'y répondre afin de poser les bases des modes de gouvernance de l'IA.

Dans cette enquête, 26 pays signalent un important déficit de compétences humaines pour traiter les implications éthiques de l'IA²⁵. Seuls 6 pays déclarent disposer des moyens nécessaires sur cette question²⁶.

²⁵ Bénin, Botswana, Cameroun, Cap-Vert, Comores, Côte d'Ivoire, Égypte, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée, Lesotho, Malawi, Namibie, Nigéria, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Seychelles, Sierra Leone, Somalie, Tchad, Zambie, Zimbabwe

²⁶ Angola, Congo, Guinée équatoriale, Madagascar, Soudan, Togo

L'UNESCO s'est engagée dans un processus de deux ans visant à élaborer des recommandations sur l'éthique de l'IA. Ces recommandations seront soumises aux États membres de l'UNESCO en 2021 pour approbation en vue de leur adoption. Des consultations régionales et nationales ont été organisées pour recueillir des observations sur l'ébauche de recommandations formulées en réponse à diverses problématiques : préjugés de l'IA, discrimination, vie privée, liberté d'expression, éducation, compétences, formation, fracture numérique et gouvernance²⁷.



Graphique 4 : Compétences nécessaires pour relever les défis éthiques de l'IA

Recommandations relatives au renforcement des compétences nécessaires pour relever les défis éthiques de l'IA, adressées aux organisations intergouvernementales, aux organismes de développement et aux États membres de l'UNESCO :

- Développer des formations pour intégrer l'enseignement de l'éthique de l'IA aux différents niveaux du cursus scolaire et universitaire ainsi qu'à d'autres parties prenantes du secteur tout en s'appuyant sur le processus d'élaboration du projet de Recommandation sur l'éthique de l'intelligence artificielle de l'UNESCO.
- Favoriser l'échange de connaissances sur la dimension éthique des technologies numériques entre les différents décideurs. Cela concerne notamment la fracture numérique des genres tant au niveau de la participation féminine dans les disciplines STIM, qu'au niveau des préjugés et stéréotypes de genre qui peuvent être diffusés par l'utilisation des systèmes d'IA en l'absence d'une conception éthique de l'IA.

²⁷ Pour plus d'informations sur l'élaboration de recommandations sur l'éthique de l'IA, vous pouvez consulter : <https://fr.unesco.org/artificial-intelligence/ethics>. Le document de travail Vers un projet de Recommandation sur l'éthique de l'intelligence artificielle traite en détail les questions éthiques posées par l'IA. Celui-ci est disponible sur : https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373199_fre.

Encadré 6 : L'approche nigériane des technologies numériques et de leur rôle dans la société

Au Nigéria, le ministère fédéral des Communications et de l'Économie numérique est chargé de coordonner la Politique et la stratégie nationales d'économie numérique, qui reposent sur huit piliers :

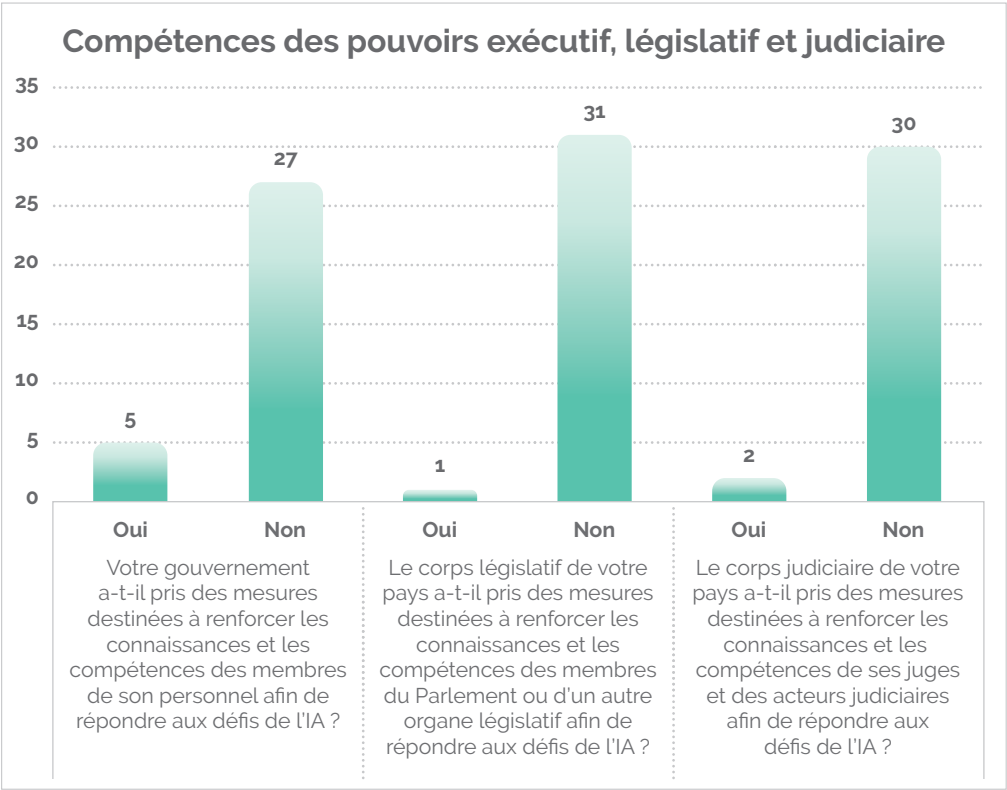
1. **Régulation du développement numérique** : la *National Information Technology Development Agency* (NITDA) a publié un ensemble de réglementations et de directives d'accompagnement de la transformation numérique au Nigéria. Ces dernières comprennent notamment la Nigeria Data Protection Regulation 2019 et la Nigeria Cloud Computing Policy 2019.
2. **Aide à l'alphabétisation numérique et consolidation des compétences** : le Nigéria offre une politique d'accompagnement pour la formation à grande échelle des Nigériens de tous milieux afin de leur permettre d'accéder à l'alphabétisation numérique et d'autres compétences numériques.
3. **Infrastructures matérielles solides** : déploiement d'infrastructures fixes et mobiles pour améliorer la pénétration de l'accès à Internet dans le pays.
4. **Infrastructures de services** : en 2019, le secteur des TIC a contribué au produit intérieur brut (PIB) du Nigéria à hauteur de 13,85 %. Selon les estimations de la CNUCED, le marché nigérien de l'e-commerce sera évalué à environ 75 milliards de dollars américains d'ici 2025. Les plates-formes de services numériques développées par le gouvernement joueront donc un rôle déterminant dans le pilotage de l'économie numérique.
5. **Infrastructures immatérielles** : il s'agit de renforcer la confiance du public dans l'utilisation des technologies numériques ainsi que sa participation dans l'économie numérique.
6. **Promotion des services numériques** : soutien aux *innovation-driven enterprises* ou entreprises portées par l'innovation ainsi que les microentreprises et les petites et moyennes entreprises tout en favorisant l'innovation.
7. **Bien-être dans la société numérique** : ce pilier se focalise sur les indices de bien-être de la vie des citoyens ordinaires et prévoit un mentorat des start-up sur les technologies émergentes et le déploiement de solutions.
8. **Développement et adoption de contenus locaux** : mise en place d'un cadre politique qui, pour les projets financés par le gouvernement, privilégie les travaux des Nigériens qui possèdent des compétences numériques.

Cette stratégie se définit par des objectifs spécifiques associés à chaque pilier et adopte une approche pangouvernementale de la transformation numérique en faisant intervenir différents ministères, des organismes de réglementation et la société civile dans sa mise en œuvre.

De plus amples informations sont disponibles sur : <https://www.ncc.gov.ng/media-centre/public-notice/822-national-digital-economy-policy-strategy>

Initiatives gouvernementales destinées à renforcer les compétences des pouvoirs exécutif, législatif et judiciaire

Les gouvernements jouent un rôle essentiel dans le traitement des défis et opportunités sociaux, juridiques, économiques et éthiques que présente l'IA. Les résultats de l'enquête mettent en évidence l'existence d'un besoin général de renforcement des compétences des responsables politiques sur le plan du développement, de l'utilisation et de la gouvernance de l'IA. Dans cette enquête, 5 pays sur les 32 interrogés indiquent avoir pris des initiatives pour renforcer les connaissances et les compétences des membres de leur gouvernement²⁸. Un seul pays a fait de même au sein du corps législatif²⁹ et deux ont pris des initiatives pour renforcer les compétences de leur système judiciaire³⁰.



Graphique 5 : Capacité des pouvoirs exécutif, législatif et judiciaire dans les États membres à répondre aux défis de l'IA

²⁸ Égypte, Malawi, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Ouganda

²⁹ Guinée équatoriale

³⁰ Guinée équatoriale, Rwanda

Au niveau de l'aide au renforcement des compétences du pouvoir exécutif, 68 % des participants (soit 22 pays) ont sollicité des initiatives d'échange de connaissances sur l'IA et sur sa gouvernance³¹, 78 % (soit 25 pays) ont demandé des formations pour leurs responsables politiques³² et 68 % (soit 22 pays) ont demandé de l'aide pour l'élaboration de politiques sur l'IA³³.

Encadré 7 : L'UNESCO met à disposition des experts en technologie et en politique pour développer une IA axée sur la dimension humaine en Afrique

Afin de favoriser les interactions entre les communautés technologiques et politiques actives dans le domaine de l'IA, l'UNESCO a organisé des ateliers sur l'intelligence artificielle et l'équité lors du Deep Learning Indaba 2019. Ce rassemblement annuel de la communauté africaine des passionnés de l'apprentissage automatique a eu lieu à l'Université Kenyatta, au Kenya. Cette conférence réunit des experts africains dans les domaines du droit, du genre, de l'IA, des TIC et du développement communautaire et leur a offert une plate-forme pour présenter leurs opinions et échanger des idées avec des chercheurs et étudiants en IA.

Sur la question de l'aide au renforcement des compétences du pouvoir législatif, 75 % des pays interrogés (soit 24 pays) ont demandé de l'aide pour favoriser l'échange de connaissances³⁴, 90 % (soit 29 pays) ont demandé de l'aide pour la formation de leurs parlementaires et personnels de parlement³⁵ et 75 % (soit 24 pays) ont demandé de l'aide pour l'élaboration de politiques³⁶.

³¹ Angola, Bénin, Botswana, Cameroun, Comores, Côte d'Ivoire, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée, Lesotho, Namibie, Nigéria, République démocratique du Congo, Sénégal, Seychelles, Sierra Leone, Soudan, Tchad, Togo, Zambia, Zimbabwe

³² Angola, Bénin, Botswana, Cameroun, Cap-Vert, Congo, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée équatoriale, Lesotho, Madagascar, Namibie, Nigéria, République démocratique du Congo, Sénégal, Seychelles, Sierra Leone, Somalie, Soudan, Tchad, Togo, Zambia, Zimbabwe

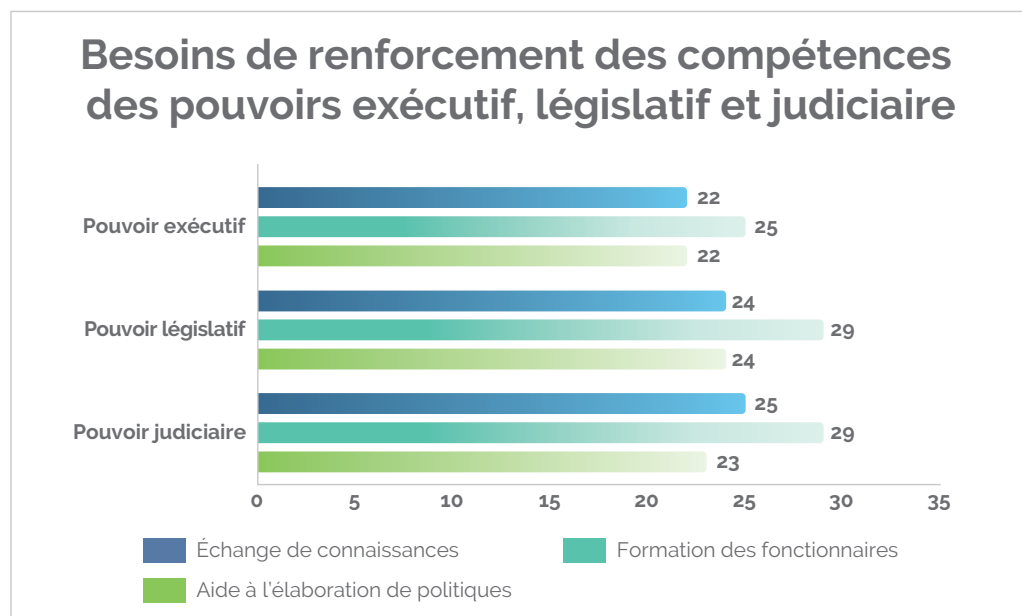
³³ Angola, Bénin, Botswana, Cameroun, Cap-Vert, Comores, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée, Lesotho, Namibie, Nigéria, République démocratique du Congo, Sénégal, Seychelles, Somalie, Soudan, Tchad, Togo, Zambia, Zimbabwe

³⁴ Angola, Bénin, Cameroun, Cap-Vert, Congo, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée, Lesotho, Namibie, Nigéria, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Seychelles, Sierra Leone, Somalie, Tchad, Togo, Zambia, Zimbabwe

³⁵ Bénin, Botswana, Cameroun, Cap-Vert, Comores, Congo, Côte d'Ivoire, Égypte, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée, Lesotho, Madagascar, Namibie, Nigéria, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Seychelles, Sierra Leone, Somalie, Soudan, Tchad, Togo, Zambia, Zimbabwe

³⁶ Angola, Bénin, Cameroun, Cap-Vert, Comores, Égypte, Gambie, Ghana, Guinée, Lesotho, Malawi, Namibie, Nigéria, Ouganda, République démocratique du Congo, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Seychelles, Somalie, Soudan, Tchad, Togo, Zambia, Zimbabwe

Enfin, sur le plan de l'aide au renforcement des compétences du pouvoir judiciaire, 78 % des États qui ont répondu à l'enquête (soit 25 pays) ont demandé des activités d'échange de connaissances³⁷, 90 % (soit 29 pays) ont demandé de l'aide pour la formation de leurs responsables³⁸ et 71 % (soit 23 pays) ont demandé de l'aide pour l'élaboration de politiques³⁹. Les besoins de renforcement des compétences du système judiciaire sont détaillés dans l'Encadré 8.



Graphique 6 : Besoins de renforcement des compétences des pouvoirs exécutif, législatif et judiciaire

« Il y a eu plusieurs programmes pédagogiques destinés à impliquer les fonctionnaires dans l'IA, à des niveaux différents (techniciens, experts économiques, dirigeants) et en fonction de leurs compétences. Des programmes de sensibilisation dans tous les pans de la société » – Répondant d'Égypte

« Des ateliers ont été organisés à l'attention des directeurs informatiques du gouvernement » – Répondant d'Ouganda

³⁷ Angola, Bénin, Botswana, Cameroun, Cap-Vert, Congo, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée, Lesotho, Namibie, Nigéria, Ouganda, République démocratique du Congo, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Seychelles, Sierra Leone, Somalie, Soudan, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe

³⁸ Angola, Bénin, Botswana, Cameroun, Cap-Vert, Comores, Congo, Côte d'Ivoire, Égypte, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée, Lesotho, Madagascar, Namibie, Nigéria, Ouganda, République démocratique du Congo, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Seychelles, Sierra Leone, Somalie, Soudan, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe

³⁹ Angola, Bénin, Cameroun, Cap-Vert, Comores, Égypte, Gambie, Ghana, Guinée, Lesotho, Malawi, Namibie, Nigéria, Ouganda, République démocratique du Congo, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Seychelles, Somalie, Soudan, Tchad, Zambie, Zimbabwe

Encadré 8 : Renforcement des compétences des acteurs du système judiciaire en Amérique latine et en Afrique à travers une initiative de l'UNESCO

Depuis 2014, l'UNESCO et ses partenaires forment des juges et des acteurs du système judiciaire à la liberté d'expression, à l'accès public aux informations et à la sécurité des journalistes, principalement par le biais de cours en ligne ouverts à tous (MOOC). Plus de 17 000 acteurs judiciaires ont ainsi été formés en Amérique latine en partenariat avec la Cour interaméricaine des droits de l'homme ainsi qu'en Afrique, où l'UNESCO s'est associée au Center for Human Rights de l'Université de Pretoria, la Commission africaine des droits de l'homme et des peuples, la Cour africaine des droits de l'homme et des peuples et la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest.

En renforçant les compétences des juges et des autres acteurs du domaine, ces modules de formation consolident la liberté d'expression, l'accès public aux informations et la sécurité des journalistes. Ils offrent en effet à leurs participants un tour d'horizon des cadres juridiques internationaux et régionaux en vigueur et des nouveaux défis posés par Internet et d'autres technologies numériques.

Forts d'une meilleure connaissance et compréhension des critères internationaux et régionaux en matière de liberté d'expression et de sécurité des journalistes, les juges et les acteurs du système judiciaire ont pu davantage calquer leurs décisions sur ces critères et sur les bonnes pratiques applicables.

Actuellement, l'UNESCO et ses partenaires capitalisent sur cette expérience pour développer un programme destiné à renforcer les compétences des acteurs judiciaires sur la question de l'utilisation de l'IA dans les tribunaux et dans l'application de la loi ainsi que du traitement des implications juridiques de décisions judiciaires assistées par IA au regard des critères des droits humains internationaux.

Plus d'informations sur le MOOC sur l'IA et l'État de droit sur <https://fr.unesco.org/artificial-intelligence/mooc-judges>



DE MULTIPLES PRIORITÉS ASSOCIÉES À DE MULTIPLES POSSIBILITÉS DE COOPÉRATION EN MATIÈRE D'IA

Les pays interrogés ont été invités à classer leurs priorités dans les 13 domaines suivants en fonction de leur degré d'urgence et d'importance :

1. Protection des données personnelles et mécanismes de gouvernance des données
2. Recours à l'IA pour la croissance économique, le développement et la transformation numérique
3. Promotion de l'innovation numérique et des start-up de l'IA
4. Actualisation de l'éducation, des systèmes de formation et des savoir-faire afin de renforcer les compétences humaines dans le développement et l'utilisation de l'IA
5. Promotion de la recherche et du développement dans le domaine de l'IA
6. Application de l'IA dans la protection environnementale, la réduction des risques de catastrophe et la gestion des ressources naturelles
7. Lutte contre les préjugés de genre dans le développement et l'utilisation de systèmes d'IA
8. Promotion de l'utilisation de l'IA afin de garantir les droits de l'homme
9. Promotion de l'utilisation de l'IA afin de renforcer l'accès à des informations dans différentes langues

10. Traitement des questions éthiques posées par l'utilisation de systèmes d'IA
11. Traitement des conséquences de l'IA sur le marché de l'emploi, par exemple en matière d'opportunités de carrière et de conditions de travail décentes
12. Influence de l'IA dans l'appauvrissement de la diversité culturelle
13. Mesures visant à corriger les préjugés et les discriminations véhiculés par les décisions prises par des systèmes d'IA vis-à-vis de certains groupes

Comme indiqué dans le Graphique 7, plus de la moitié des pays interrogés considèrent que les 5 domaines suivants sont à la fois urgents et importants :

1. Protection des données personnelles et gouvernance des données
2. Recours à l'IA pour la croissance économique
3. Promotion de l'innovation numérique et des start-up
4. Actualisation de l'éducation, des systèmes de formation et des savoir-faire afin de transmettre des compétences et des connaissances dans le domaine de l'IA
5. Promotion de la recherche et du développement dans le domaine de l'IA

❑ **La protection des données personnelles et la gouvernance des données** revêtent un caractère urgent et important pour 71 % des pays, soit 23 répondants⁴⁰, tandis que 5 autres considèrent que ce sujet est important, mais pas urgent⁴¹.

❑ **Le recours à l'IA pour la croissance économique, le développement et la transformation numérique** relève de l'urgence pour 69 % des répondants, soit 22 pays⁴². De même, pour 65 % des pays interrogés (21 pays), il est urgent et important d'encourager l'innovation numérique et les start-up de l'IA⁴³. Enfin, si 31 % des pays (soit 10 pays) considèrent que les conséquences de l'IA sur l'emploi et le travail décent sont des sujets urgents et importants⁴⁴, 50 % (soit 16 pays) estiment qu'ils sont importants, mais pas urgents⁴⁵.

⁴⁰ Angola, Bénin, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Égypte, Gambie, Ghana, Lesotho, Madagascar, Namibie, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Seychelles, Sierra Leone, Somalie, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe

⁴¹ Botswana, Comores, Eswatini, Guinée, Nigéria

⁴² Angola, Bénin, Botswana, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Égypte, Gambie, Ghana, Madagascar, Malawi, Namibie, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Seychelles, Sierra Leone, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe

⁴³ Angola, Bénin, Botswana, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Égypte, Gambie, Ghana, Madagascar, Namibie, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Somalie, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe

⁴⁴ Bénin, Congo, Égypte, Madagascar, Malawi, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Togo, Zimbabwe

⁴⁵ Angola, Cameroun, Côte d'Ivoire, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée équatoriale, Lesotho, Namibie, Ouganda, Sénégal, Seychelles, Sierra Leone, Tchad, Zambie

- ❑ **L'actualisation de l'éducation, des systèmes de formation et des savoir-faire** afin de renforcer les compétences humaines et institutionnelles dans le développement et l'utilisation de l'IA est importante pour 84 % des pays interrogés, soit 27 pays au total.
- ❑ **La promotion de la recherche et du développement dans le domaine de l'IA** est important pour 84 % des pays, soit 27 sur 32⁴⁶.
- ❑ **Le traitement des implications éthiques des systèmes d'IA** revêt une importance pour 84 % des répondants, soit 27 pays⁴⁷. Parmi ces derniers, 12 considèrent aussi que cet aspect est également urgent⁴⁸. De même, 71 % des pays jugent qu'il est important de **recourir à l'IA afin de garantir les droits de l'homme**⁴⁹. Sur ces 23 pays, 14 considèrent de plus qu'il s'agit d'une urgence⁵⁰.
- ❑ **Les conséquences de l'IA sur la diversité culturelle** sont importantes pour 20 pays⁵¹ et sont également urgentes pour 10 d'entre eux⁵².
- ❑ **La lutte contre les préjugés de genre dans le développement et l'utilisation des systèmes d'IA** est importante pour 81 % des pays interrogés, soit 26 pays⁵³, et pour 16 d'entre eux, elle est également urgente⁵⁴.

⁴⁶ Angola, Bénin, Botswana, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Égypte, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée équatoriale, Lesotho, Madagascar, Malawi, Namibie, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Seychelles, Sierra Leone, Somalie, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe

⁴⁷ Angola, Bénin, Botswana, Cameroun, Comores, Congo, Côte d'Ivoire, Égypte, Ghana, Guinée, Guinée équatoriale, Lesotho, Madagascar, Malawi, Namibie, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Seychelles, Sierra Leone, Somalie, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe

⁴⁸ Bénin, Congo, Lesotho, Malawi, Namibie, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Togo, Zambie, Zimbabwe

⁴⁹ Bénin, Cameroun, Comores, Congo, Côte d'Ivoire, Égypte, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée équatoriale, Madagascar, Namibie, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Seychelles, Sierra Leone, Somalie, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe

⁵⁰ Bénin, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Madagascar, Namibie, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Sierra Leone, Somalie, Tchad, Togo, Zimbabwe

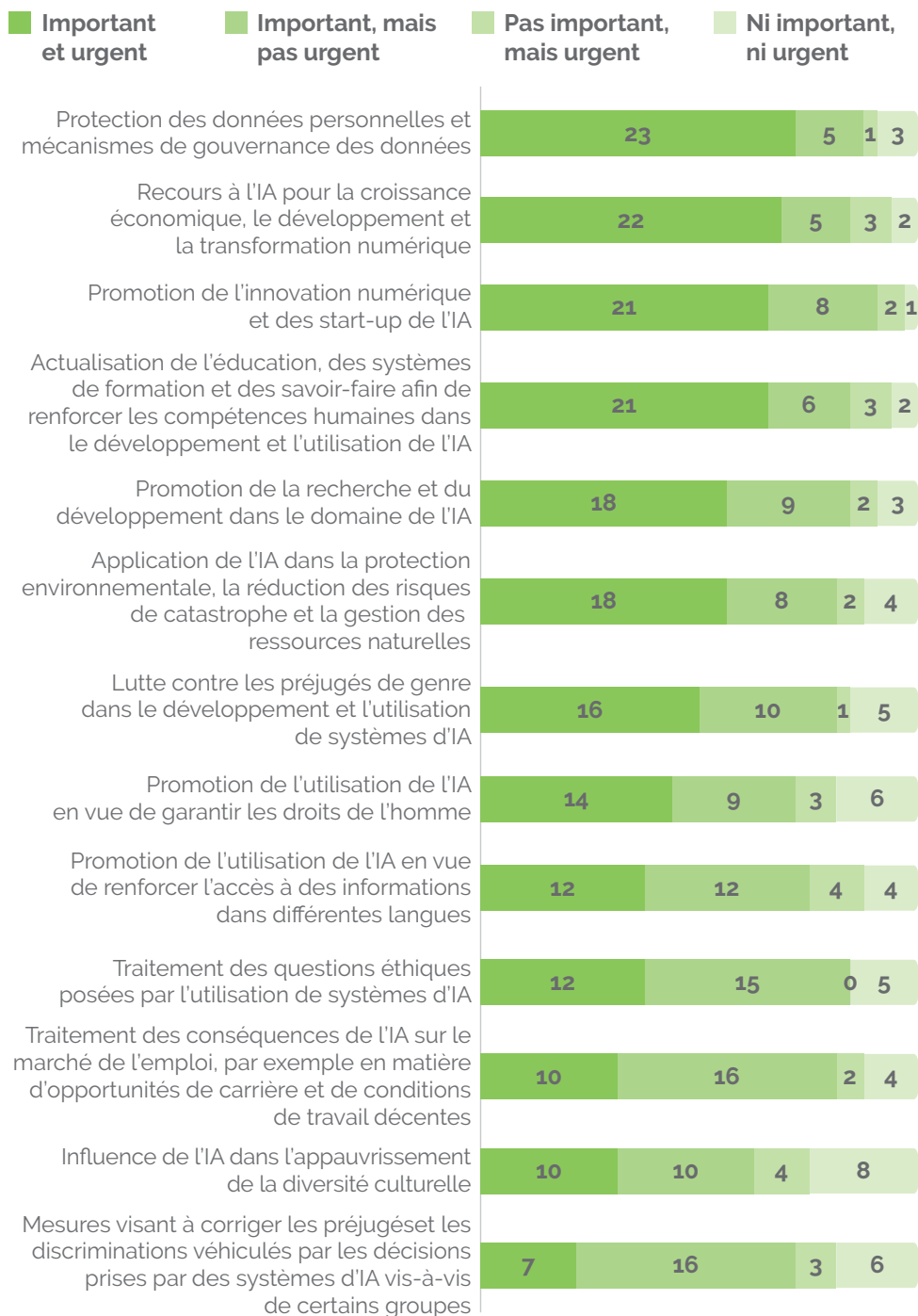
⁵¹ Angola, Bénin, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Égypte, Gambie, Ghana, Guinée, Lesotho, Madagascar, Malawi, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe

⁵² Angola, Bénin, Côte d'Ivoire, Lesotho, Madagascar, Malawi, République démocratique du Congo, Sao Tomé-et-Principe, Togo, Zimbabwe

⁵³ Angola, Bénin, Botswana, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Égypte, Ghana, Guinée, Guinée équatoriale, Lesotho, Madagascar, Malawi, Namibie, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Seychelles, Sierra Leone, Somalie, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe

⁵⁴ Bénin, Botswana, Congo, Égypte, Ghana, Madagascar, Malawi, Namibie, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Sierra Leone, Somalie, Togo, Zimbabwe

Domaines prioritaires des États membres en matière d'IA



Graphique 7 : Domaines prioritaires des États membres en matière d'IA

Par ailleurs, certains pays ont proposé d'autres domaines prioritaires en plus de ceux présentés dans le Graphique 7. Ceux-ci sont listés dans le Tableau 2 ci-dessous.

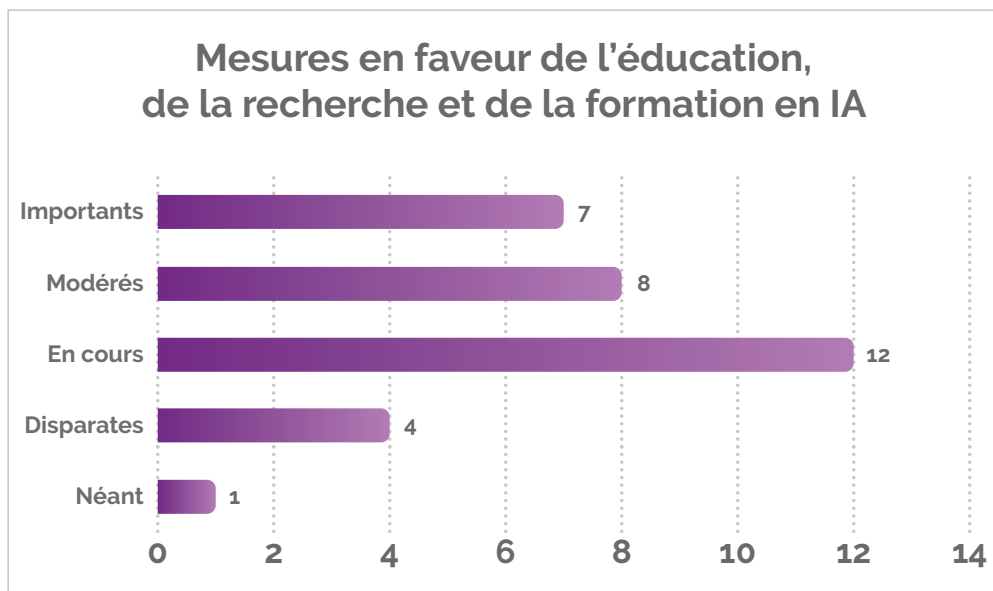
Pays	Autres domaines prioritaires en matière d'IA
Botswana	<ul style="list-style-type: none">• Utilisation de l'IA dans le minage pour réduire les coûts• Utilisation de l'IA dans le tourisme pour proposer des expériences immersives
Cap-Vert	<ul style="list-style-type: none">• Suivi de l'utilisation de l'énergie et de l'eau• Traitement des données agricoles
Congo	<ul style="list-style-type: none">• Création d'emploi• Création de centres d'excellence spécialisés dans l'application et la formation en IA
Guinée	<ul style="list-style-type: none">• Communication et information
Égypte	<ul style="list-style-type: none">• Amélioration de l'efficacité et de la transparence du gouvernement, IA pour atteindre les ODD
Madagascar	<ul style="list-style-type: none">• Éducation• Santé
Malawi	<ul style="list-style-type: none">• Programme TIC dans des collectivités du Malawi
Sénégal	<ul style="list-style-type: none">• Télémédecine
Somalie	<ul style="list-style-type: none">• Sécurité nationale, gestion des risques et catastrophes

Tableau 2 : Autres domaines prioritaires en matière d'IA, pays par pays



DES EFFORTS SUPPLÉMENTAIRES REQUIS AFIN DE FAIRE PROGRESSER L'ÉDUCATION, LA RECHERCHE ET LA FORMATION EN IA

Sur la question des efforts entrepris pour développer des programmes d'éducation, de recherche et de formation en IA, les pays interrogés disposaient de plusieurs catégories pour répondre : « Importants », « Modérés », « En cours », « Disparates » et « Néant ». La catégorie « Efforts importants » signifie que le gouvernement a organisé plusieurs conférences et ateliers interministériels pour discuter de l'impact de l'IA sur la société. La catégorie « Efforts modérés » signifie qu'une agence spécialisée travaille sur des domaines prioritaires spécifiques au sein du gouvernement. La catégorie « Efforts en cours » signifie que le gouvernement n'a pas lancé de discussions ou d'actions concrètes pour répondre aux défis et opportunités que présente l'IA, mais qu'il est intéressé par la démarche. La catégorie « Efforts disparates » signifie que le degré d'intégration de l'IA dans la recherche et l'enseignement varie fortement en fonction des universités et établissements scolaires. La catégorie « Néant » signifie que le sujet ne fait pas encore l'objet de discussions.



Graphique 8 : Efforts entrepris par les États membres dans le développement de l'éducation, de la recherche et de la formation en IA

Dans 7 pays⁵⁵, les universités et établissements scolaires ont développé des cours spécialisés et des initiatives ont été lancées en milieu scolaire pour renforcer l'éducation aux médias et à l'information des étudiants et des citoyens⁵⁶.

De plus, 8 pays indiquent que leurs universités développent des cours sur l'IA et sont intéressés par l'ajout d'un cours sur l'IA au niveau secondaire⁵⁷. Dans 12 pays, aucune mesure spécifique n'a été mise en place à l'université ou à l'école pour développer les compétences et l'enseignement de l'IA, mais la démarche les intéresse⁵⁸. Dans 4 pays, le niveau d'intégration de l'IA dans la recherche et l'enseignement varie fortement en fonction des universités et établissements scolaires⁵⁹.

Face à la crise du COVID-19, la priorité est désormais de trouver des solutions, comme le déclare un répondant angolais :

⁵⁵ Égypte, Ghana, Malawi, Ouganda, Namibie, Soudan, Zimbabwe

⁵⁶ Une enquête du réseau AI4D Africa menée auprès d'universités africaines sur les initiatives en matière d'IA offre plus de détails sur le sujet.

⁵⁷ Cameroun, Congo, Eswatini, Guinée équatoriale, Madagascar, Sierra Leone, Togo, Zambie

⁵⁸ Botswana, Cap-Vert, Comores, Gambie, Guinée, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tome-et-Principe, Sénégal, Seychelles, Somalie, Tchad

⁵⁹ Bénin, Côte d'Ivoire, Lesotho, Nigéria

« À l'heure actuelle, le pays met en œuvre des mesures d'urgence pour résoudre le problème no 1 du moment, à savoir le COVID-19. L'e-learning constitue une première étape (pour pallier l'interruption des cours en présentiel), mais les solutions coûtent très cher. Nous devons encore renforcer les compétences professionnelles des enseignants dans un contexte de numérisation des outils et de ruralité des familles. » - Répondant d'Angola

L'Égypte a lancé plusieurs programmes consacrés à l'IA dans ses écoles. Ceux-ci comportent un volet sur la science des données pour des disciplines techniques et non techniques. En outre, le gouvernement offre des bourses d'études pour certains cursus en rapport avec l'IA, aux niveaux master (MSc) et doctorat (PhD). Au Bénin, le gouvernement aide la formation des enseignants dans le cadre de la production de ressources pédagogiques numériques.

Certains pays recherchent et instaurent activement des partenariats. C'est le cas de l'Eswatini, dont la Faculté des sciences et de l'ingénierie de l'Université d'Eswatini a conclu un partenariat avec le Royal Science and Technology Park d'Eswatini afin de mettre en œuvre des programmes et des activités communs, notamment dans la recherche.

Par ailleurs, les réseaux de diasporas contribuent aussi à favoriser les échanges de connaissances et le développement des compétences dans un pays. L'Université de Gambie s'est ainsi associée avec des experts de la diaspora gambienne et Google AI West Africa pour organiser une conférence en 2019 visant à renforcer les connaissances et compétences d'enseignement et d'apprentissage de technologies basées sur l'IA. Le Tableau 3 récapitule les initiatives que les répondants indiquent avoir mises en œuvre ou planifiées pour développer l'éducation, la recherche et la formation en IA.



Pays	Initiative dans l'éducation, la recherche et la formation
Cap-Vert	Création d'un centre de compétences autour des TIC
Eswatini	Consolidation des systèmes d'enseignement à distance
Sénégal	Travail sur les technologies numériques à l'Université virtuelle du Sénégal et développement d'un superordinateur au Sénégal
Sierra Leone	Des cours sur l'IA ont été développés et sont actuellement dispensés à l'Université de Njala. Encourager les échanges avec d'autres universités dotées de compétences en IA.
Ouganda	Laboratoire IA et science des données à la Makerere University College of Computing and IT. Révision des programmes afin d'intégrer des modules sur l'IA à différents niveaux.
Zimbabwe	Création de centres d'incubation dans les universités
Botswana	Ajout de l'IA dans les programmes scolaires
Congo	Développement et utilisation de jeux de données pour faire avancer la science
Malawi	Introduction de sujets en lien avec l'IA à l'université
Namibie	Les universités proposent des cours sur les langages d'apprentissage automatique qui alimentent l'IA
Rwanda	Intégration de l'IA dans les programmes d'enseignement et de recherche
Madagascar	Intégration de l'IA dans le système LMD (licence, master, doctorat)

Tableau 3 : Liste des initiatives mises en œuvre ou planifiées dans différents pays pour développer l'éducation, la recherche et la formation en IA

Malgré tout, les compétences humaines et institutionnelles restent lacunaires quand il s'agit d'intégrer l'enseignement et l'apprentissage de l'IA dans les systèmes éducatifs, la recherche et le développement. La section suivante présente les conclusions relatives au déficit de compétences dans l'éducation, la recherche et la formation en IA ainsi que des données sur le sujet.

Égalité des genres

Considérations transversales : changement structurel ; prise en compte des préjugés, de la visibilité et de l'autonomisation ; réalités/impacts différenciés ; participation ; priorités et compromis

Droits des femmes et égalité des genres (non exhaustif)

- Non-discrimination ; intersectionnalité
- Systèmes patriarcaux et néo-libéraux
- Enjeux perpétuels en matière de normes sociales et de violences faites aux femmes
- Ségrégation horizontale et verticale dans les STIM
- Sous-représentation dans la vie politique, la politique et les investissements
- Disparités dans les domaines suivants : éducation, emploi dans le milieu formel, salaires, technologie/accès à Internet, droits juridiques/accès à la justice
- Travail invisible ou dévalué : soins non rémunérés, moyens de connaissances (connaissances « locales/informelles », « système D », récit oral, etc.) et de communication (collaboration), ségrégation verticale et discrimination dans tous les domaines résultant en une invisibilité
- Vulnérabilité accrue aux « chocs » économiques, environnementaux et politiques
- Disparités chez les femmes des pays du Sud (et dans des contextes humanitaires) restaurant des normes technologiques internationales et bénéficiant des avantages de la technologie

Représentation
Préjugé
Participation et consultation
Responsabilisation
Prise de décision
Femmes dans la tech

Impacts positifs et négatifs sur les femmes et l'égalité des genres (qualitatif et quantitatif) ; recherches féministes ; questions de justice de genre ; applications IA émancipatoires

Intelligence artificielle

Questions sociétales et contenu

Situation actuelle

- Axé sur le monde de l'entreprise et les profits, neo-libéral
- Gouvernements : course à l'IA et efficacité
- Risques et disparités potentiels
- Efforts disparates d'un gouvernement à l'autre
- Manque de compréhension généralisé
- Universalisme abstrait
- Responsabilité placée sur l'individu et le personnel
- Traitement limité des problèmes
- Fracture numérique
- Manque de représentation

Domaines de changement

Valeurs/Droits	Lois/Réglementation
Gouvernance	Prise de conscience
Appropriation	Éducation
Priorités	Participation
Financement	Accès
Principes accompagnés d'une mise en œuvre	

Transformation

- Changement structurel
- Droits de l'homme réinterprétés pour l'IA
- Régimes de données sans exploitation
- Utilisation de prévisions
- Réponse à la crise existentielle (p. ex. climat/écologie)
- Cadre international (contraignant ?)
- Dynamique de pouvoirs
- Communauté et responsabilité de changements systémiques
- Priorités axées sur la diversité et les droits
- Accès universel
- Représentation universelle

Cycle de vie technique

Données, technologies, équipes, process

Données d'entrée

Qualité/Source des données
Classification des données
etc.

Développement

Identification des problèmes
Algorithmes
Modélisation
Vérification/Validation
etc.

Mise en œuvre

Déploiement
Utilisation/Prise de décision
Suivi
etc.

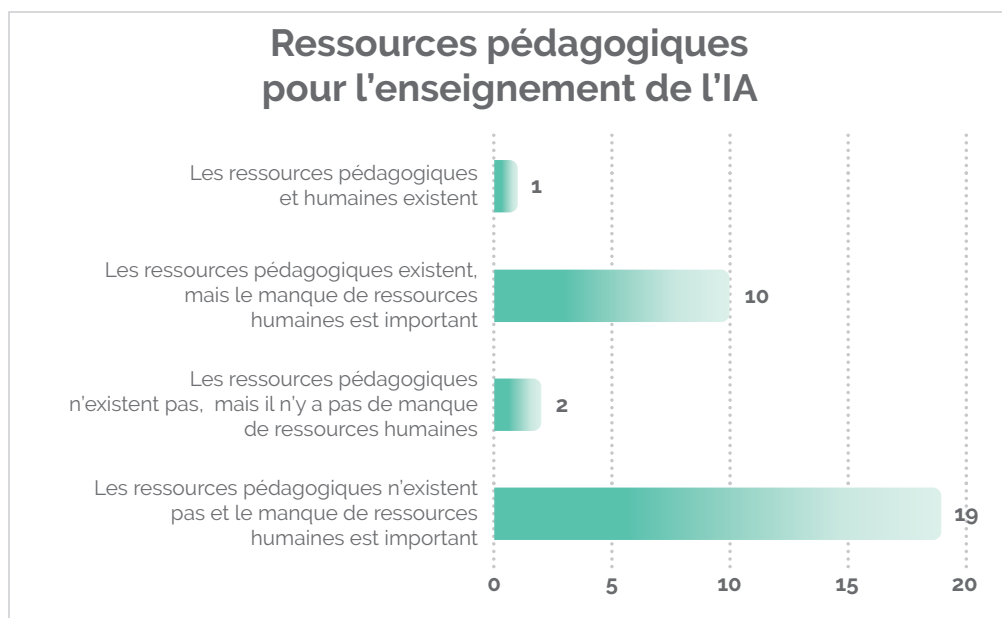
Impacts

Montrer les impacts dans des termes clairs
Apprendre ce qui fonctionne ou pas – pourquoi ?
Ajuster les approches pour maximiser les impacts positifs
Rectifier les préjugés
Étendre les applications réussies de l'IA

Graphique 9 : Carte destinée à nourrir la réflexion pour une approche plus globale de l'égalité des genres et de l'IA (Source : UNESCO 2020) (UNESCO 2020)

Ressources pédagogiques sur l'IA

Sur 32 pays, 19 signalent un manque de ressources pédagogiques pour l'enseignement et l'apprentissage de l'IA ainsi qu'une pénurie d'enseignants qualifiés pour assurer des formations en IA⁶⁰. 10 autres pays disposent de ressources pédagogiques dans le domaine, mais manquent fortement de ressources humaines^{61 62}.



Graphique 10 : Ressources pédagogiques pour l'enseignement de l'IA

L'enquête n'a pas porté sur la question des [Ressources éducatives libres \(REL\)](#), mais leur réel intérêt dans le renforcement des compétences et l'amélioration de l'accès à l'éducation en font des éléments intéressants pour une autre étude.

⁶⁰ Botswana, Cameroun, Cap-Vert, Côte d'Ivoire, Égypte, Eswatini, Gambie, Lesotho, Namibie, Nigéria, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Seychelles, Sierra Leone, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe

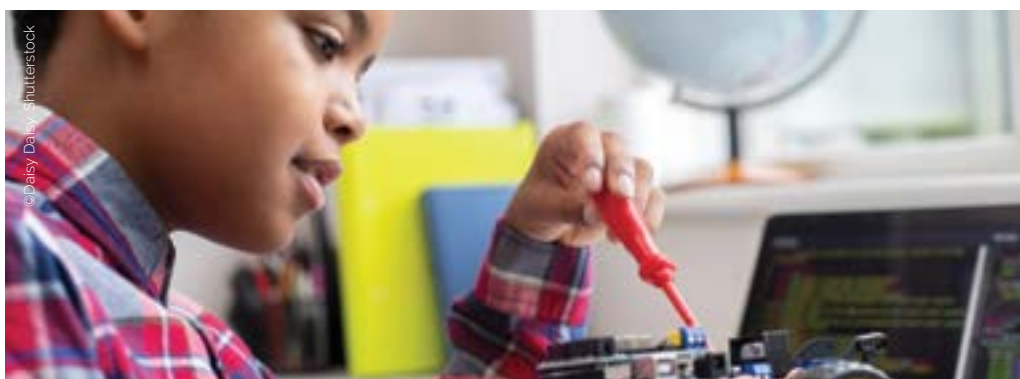
⁶¹ Bénin, Congo, Ghana, Guinée, Guinée équatoriale, Madagascar, Malawi, Ouganda, Sénégal, Somalie

⁶² Ce constat concerne tous les niveaux scolaires d'une manière générale. Il conviendrait de poursuivre les discussions avec les États membres pour identifier le manque de ressources pédagogiques niveau par niveau.

« Les universités offrent un nombre raisonnable de cours sur l'IA, au niveau de la licence, du master et du doctorat. Certains objets de recherche portent sur l'utilisation de l'IA dans le traitement de la langue arabe : traduction, synthèse textuelle et reconnaissance vocale. Certaines études sont consacrées à l'application de l'IA à la biométrie. Toutes ces recherches ont très peu d'impact sur le gouvernement, l'organisation du pays ou la société. » – Répondant du Soudan

Recommandations relatives aux ressources pédagogiques sur l'IA, adressées aux organisations intergouvernementales, aux organismes de développement et aux États membres de l'UNESCO :

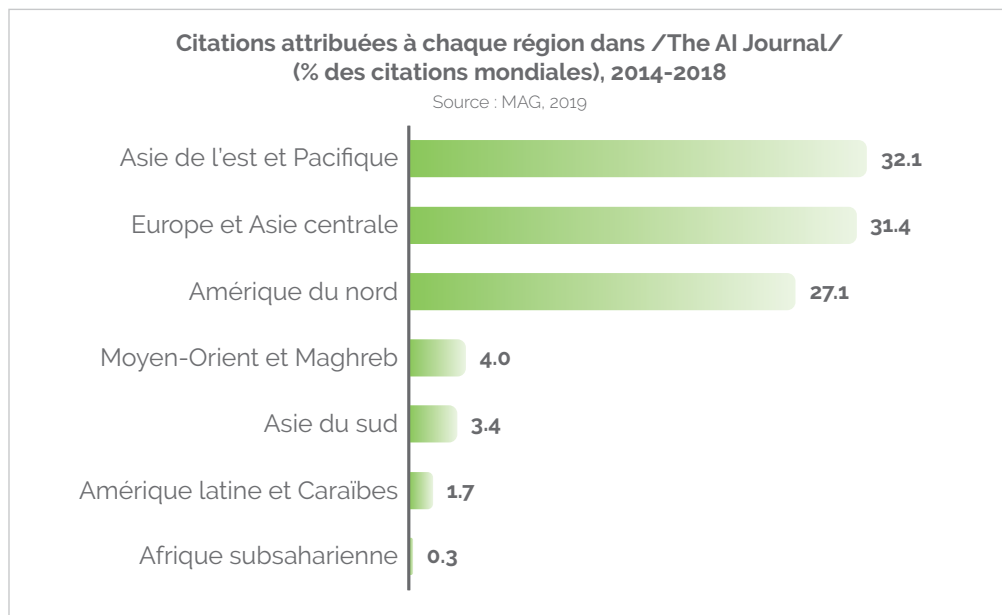
- Encourager le développement de ressources d'apprentissage libres pour l'enseignement de l'IA à tous les niveaux du système éducatif.
- Encourager le développement de ressources d'apprentissage libres destinées à améliorer la compréhension de l'IA par le grand public, via des programmes d'alphabétisation numérique⁶³.
- Soutenir le développement de programmes et de compétences pédagogiques pour l'enseignement et l'apprentissage des compétences en IA.
- Garantir l'égalité de participation entre les hommes et les femmes dans le développement et l'utilisation de contenu pédagogique et favoriser la participation des filles et des femmes aux programmes d'éducation et de formation en IA afin de réduire les inégalités de genre en matière de développement et d'utilisation de l'IA. Dans le même temps, il convient de veiller à ce que le contenu soit au moins sensible au genre et ne véhicule/perpétue pas de stéréotypes de genre, par exemple en mettant en avant des exemples susceptibles de décourager ou de dissuader les femmes de participer dans les disciplines STIM.



⁶³ Plusieurs pays ont lancé des programmes de sensibilisation auprès de leurs citoyens. La Finlande vise ainsi à mobiliser 1 % de sa population autour du cours « Elements of AI » proposé par l'Université d'Helsinki en partenariat avec l'agence Reaktor. Plus d'informations sur : <https://www.elementsofai.fr>

Capacités de recherche dans le domaine de l'IA

La fracture numérique et le fossé des connaissances se creusent entre les pays, voire au sein des pays, que ce soit au niveau de la qualité ou de la quantité de recherches sur l'IA. L'un des défis en la matière consiste donc à exploiter l'IA pour réduire ce déséquilibre dans la recherche. Dans l'AI Index Report 2019, le Graphique 10 montre que seul 0,3 % des citations était attribué à l'Afrique subsaharienne dans *The AI Journal*⁶⁴. De fait, 22 pays déclarent disposer d'infrastructures de recherche limitées et signalent un manque important en ressources humaines, ce qui est conforme aux métriques présentées ci-après⁶⁵.

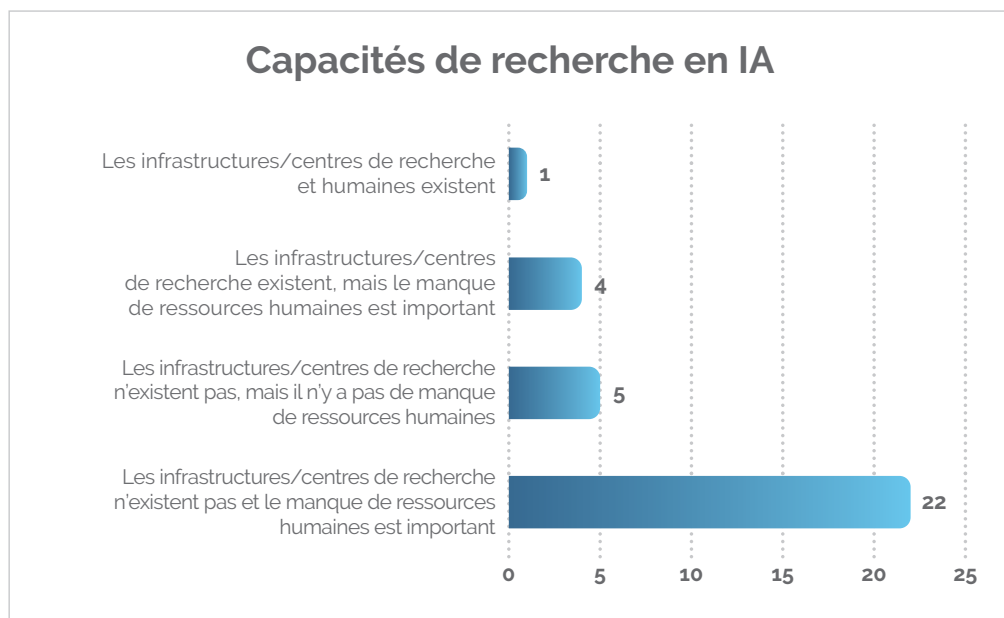


Graphique 11 : Citations attribuées à chaque région dans The AI Journal (Source : AI Index Report 2019)⁶⁶

⁶⁴ es informations générales sur la méthodologie employée dans ce rapport se trouvent dans la section « Appendix » ; se reporter à la section « Appendix » de l'AI Index Report 2018 pour obtenir des détails supplémentaires sur la définition de l'IA par les jeux de données, les affiliations nationales et les sous-catégories de l'IA.

⁶⁵ Bénin, Botswana, Cameroun, Cap-Vert, Comores, Côte d'Ivoire, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée, Lesotho, Nigéria, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Seychelles, Sierra Leone, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe

⁶⁶ Pour obtenir des informations plus détaillées, se reporter à la page 26 de l'Artificial Intelligence Index Report 2019, disponible à l'adresse suivante : https://hai.stanford.edu/sites/default/files/ai_index_2019_report.pdf



Graphique 12 : Capacités de recherche en IA

Recommandations relatives aux capacités de recherche en IA adressées aux organisations intergouvernementales, aux organismes de développement et aux États membres de l'UNESCO

- Renforcer les collaborations scientifiques autour de l'IA non seulement entre les universités africaines, mais également entre les universités africaines et les universités du monde entier.
- Renforcer la collaboration scientifique autour de l'IA entre les universités et les acteurs du secteur privé qui travaillent sur le développement et l'utilisation de l'IA.
- Investir dans les échanges de connaissances à travers des programmes d'échange universitaire.
- Investir dans le lancement de nouveaux programmes de master et de doctorat pour la recherche et le développement de l'IA en Afrique et s'assurer que ces programmes sont accessibles à tous, indépendamment du genre.

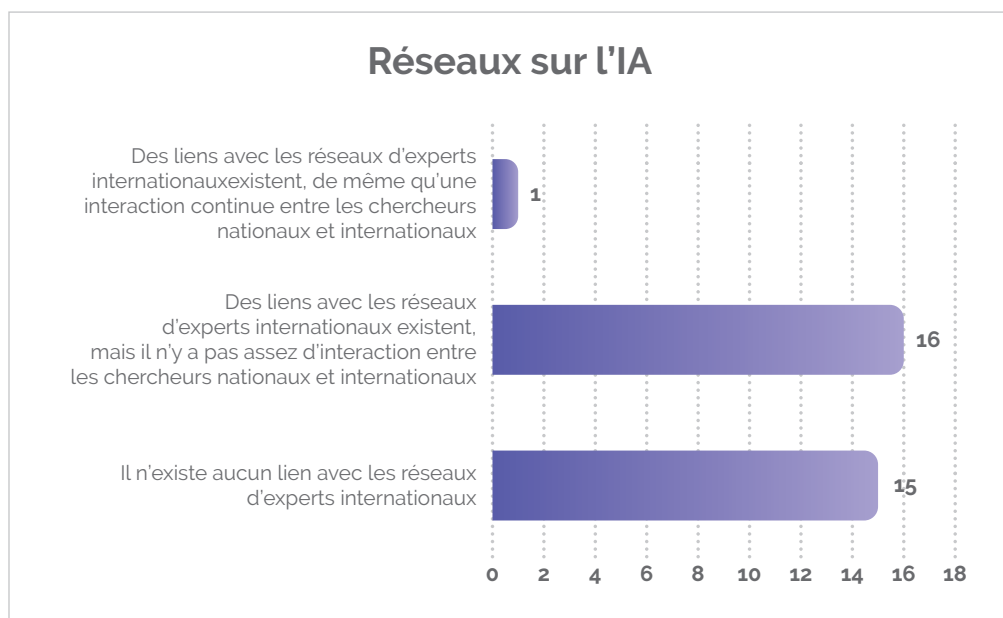
L'élimination des disparités entre les genres dans l'environnement numérique constitue le sujet de la publication de l'UNESCO *Je rougirais si je pouvais* : réduire la fracture numérique entre les genres par l'éducation. Cet ouvrage contient des recommandations pour favoriser la participation féminine dans les disciplines STIM et lutter contre les préjugés de genre dans les systèmes d'IA (EQUALS - UNESCO 2019).

Réseaux de recherche sur l'IA

Dans le cadre de l'enquête, 16 pays indiquent que la coopération entre les réseaux de recherche nationaux et internationaux sur l'IA est limitée⁶⁷ et 15 pays relèvent l'absence de lien entre les réseaux d'experts nationaux et internationaux⁶⁸.

Encadré 9 : Une initiative camerounaise destinée à renforcer l'éducation et la recherche en IA

Le Cameroun a lancé son premier centre de formation à l'IA en partenariat avec l'opérateur de télécommunications national Camtel et l'Université de Yaoundé I. Ce partenariat porte sur le développement d'infrastructures d'apprentissage, la formation des enseignants, l'élaboration d'un programme scolaire et l'octroi de bourses d'études aux étudiants. L'objectif est de former 100 étudiants au cours d'une première phase, dont 25 % d'étudiants boursiers bénéficiant de la scolarité gratuite.



Graphique 13 : Réseaux de recherche sur l'IA dans le cadre de la coopération Nord-Sud et Sud-Sud

⁶⁷ Bénin, Botswana, Cameroun, Cap-Vert, Congo, Côte d'Ivoire, Égypte, Eswatini, Gambie, Lesotho, Madagascar, Ouganda, Rwanda, Sénégal, Sierra Leone, Soudan

⁶⁸ Angola, Comores, Ghana, Guinée, Malawi, Namibie, Nigéria, République démocratique du Congo, Sao Tome-et-Principe, Seychelles, Somalie, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe

Encadré 10 : Recours aux réseaux de diasporas et de partenariats pour renforcer les compétences nationales en matière d'IA en Gambie

La Gambie œuvre actuellement à devenir une « nation numérique » dans le cadre de sa déclaration de politique générale 2018-2028 *ICT For Development (ICT4D)*. En 2019 s'est tenue une conférence nationale du nom d'*IndabaX Gambia*. Cette dernière se voulait une plate-forme d'apprentissage et d'échange pour les chercheurs et praticiens en IA. Au niveau du gouvernement comme du pays, la transformation numérique s'effectue sous la houlette du ministère des Infrastructures d'information et de Communication. De plus, le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, des Sciences et de la Technologie œuvre à des initiatives dans le domaine de l'IA en concluant des accords bilatéraux, notamment avec la Chine, où la Direction gouvernementale des TIC et d'autres directions sont formées chaque année, groupes par groupes, sur les technologies numériques embarquant l'IA.

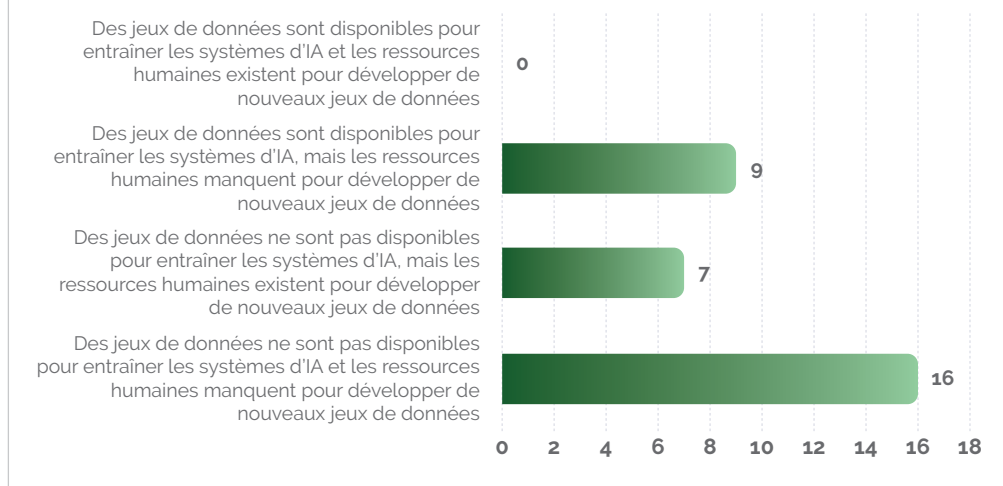
L'accès aux données d'apprentissage pour l'IA constitue une priorité majeure pour tous les pays

Le rapport *Piloter l'IA et les TIC avancées pour les sociétés du savoir* publié par l'UNESCO montre que l'accès aux données constitue un facteur déterminant dans le développement de l'IA. Ainsi, l'accès aux données est essentiel à l'entraînement des algorithmes et, par là même, à leur utilité dans des applications à grande échelle. Le rapport indique aussi qu'« avec le défaut d'accès aux données, les nouvelles entreprises se heurtent à de potentiels obstacles à l'entrée sur des marchés face à des acteurs déjà bien établis ». En outre, même les institutions universitaires rencontrent des difficultés à accéder aux données, ce qui entrave la recherche et l'innovation (UNESCO 2019b). Enfin, 9 pays ont mis en évidence la disponibilité de jeux de données pour entraîner les systèmes d'IA, mais également une pénurie de ressources humaines pour en développer de nouveaux⁶⁹, tandis que 16 autres pays ne disposent ni des jeux de données nécessaires, ni des capacités pour en développer de nouveaux⁷⁰.

⁶⁹ Botswana, Cameroun, Cap-Vert, Côte d'Ivoire, Guinée équatoriale, Madagascar, Sénégal, Seychelles, Togo

⁷⁰ Bénin, Comores, Eswatini, Gambie, Guinée, Lesotho, Malawi, Nigéria, Ouganda, République démocratique du Congo, Sao Tomé-et-Principe, Sierra Leone, Somalie, Tchad, Zambie, Zimbabwe

Capacités de développement des données



Graphique 14 : Capacités d'utilisation de données pour le développement de l'IA

Recommandations relatives aux données et au développement de l'IA, adressées aux organisations intergouvernementales, aux organismes de développement et aux États membres de l'UNESCO :

- Soutenir l'accès à la technologie et aux données de l'IA pour l'apprentissage et la classification grâce à la création de référentiels de recherche et à la publication en libre accès.
- Créer des référentiels ouverts pour les données et la recherche financées ou détenues par l'État, et notamment des plates-formes de données gouvernementales ouvertes.
- Garantir la mise en place de mesures de protection du droit à la vie privée dans un contexte d'ouverture des données.
- Développer des normes d'interopérabilité entre les jeux de données tout en renforçant les communs numériques et la disponibilité des données pour l'apprentissage automatique.
- Soutenir les actuels et futurs réseaux de communs sur les mégadonnées et de passionnés des données et explorer la possibilité d'institutionnaliser les jeux de données obtenus.
- Encourager la création de référentiels de codes informatiques publics et de taxonomies textuelles et discursives sensibles au genre.

Encadré 11 : Projet de promotion du multilinguisme et de l'innovation par l'IA à travers le développement de jeux de données pour les langues africaines

Selon *Ethnologue: Languages of the World*, sur les 7 111 langues parlées dans le monde, 2 144 (soit 30,15 %) sont africaines (Eberhard 2020). Toutefois, seule une infime partie des ressources linguistiques utilisées dans la recherche en traitement automatique des langues (TAL) concerne des langues africaines. Pour ces langues dotées de faibles ressources, il existe donc des lacunes en matière d'accès aux données d'entraînement de systèmes d'apprentissage automatique statistique, dont l'exploitation peut servir à développer des applications downstream favorisant l'inclusion numérique de leurs locuteurs et, par là même, leur participation dans les sociétés du savoir.

Dans le cadre de l'initiative AI4D en Afrique, l'UNESCO et ses partenaires apportent leur soutien au développement de jeux de données dans des langues africaines, qui contribueront aux innovations alimentées par l'IA afin de renforcer l'accès aux informations dans ces langues.



©Monkey Business Images: Shutterstock

SOUTIEN DEMANDÉ À L'UNESCO

SOUTIEN DEMANDÉ À L'UNESCO

Les 32 États membres qui ont répondu à l'enquête ont insisté sur l'importance du travail de l'UNESCO dans le domaine de l'IA appliquée à l'éducation, aux sciences, à la culture, à la communication et à l'information. D'après l'enquête, ils ont demandé le soutien de l'UNESCO dans les domaines suivants :

- ❑ 32 pays africains ont demandé le soutien de l'UNESCO pour renforcer les capacités des personnes et des institutions en matière d'IA dans leurs domaines de compétence.
- ❑ 26 pays ont demandé conseil pour l'élaboration de politiques d'IA en matière d'éducation, de sciences, de culture et de communication et d'information⁷¹.
- ❑ 21 pays ont demandé le soutien de l'UNESCO pour établir des normes^{72 73}.
- ❑ 227 pays ont sollicité un soutien à l'instauration de partenariats pour le développement et l'utilisation de l'IA afin de les aider à réaliser leurs projets de développement prioritaires⁷⁴.
- ❑ 117 pays ont sollicité un soutien pour répondre aux préoccupations liées à l'égalité des genres dans les domaines du développement et de l'utilisation de l'IA^{75 76}.

⁷¹ Angola, Bénin, Botswana, Cameroun, Cap-Vert, Comores, Côte d'Ivoire, Égypte, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée, Lesotho, Madagascar, Namibie, Nigéria, Ouganda, République démocratique du Congo, Sao Tomé-et-Principe, Seychelles, Somalie, Soudan, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe

⁷² Bénin, Botswana, Cameroun, Comores, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée, Lesotho, Madagascar, Nigéria, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Seychelles, Sierra Leone, Somalie, Tchad, Zambie, Zimbabwe

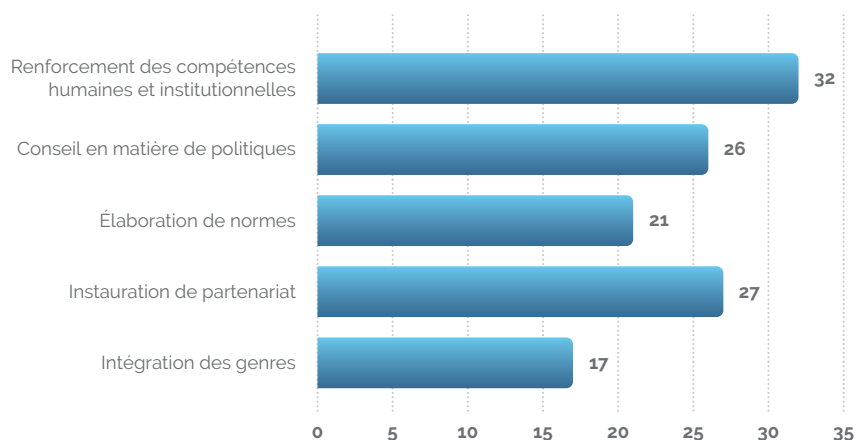
⁷³ L'UNESCO s'est engagée dans un processus de deux ans visant à élaborer des recommandations sur l'éthique de l'IA. À travers des consultations nationales et régionales, les pays africains aussi y participent activement et ce, jusqu'au processus décisionnel final et au suivi de cet instrument. Plus d'informations sur : <https://fr.unesco.org/artificial-intelligence>

⁷⁴ Angola, Bénin, Botswana, Cameroun, Côte d'Ivoire, Égypte, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée équatoriale, Lesotho, Madagascar, Namibie, Nigéria, Ouganda, République démocratique du Congo, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Seychelles, Sierra Leone, Somalie, Soudan, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe

⁷⁵ Angola, Bénin, Botswana, Cameroun, Eswatini, Gambie, Ghana, Guinée, Lesotho, Nigéria, Ouganda, République démocratique du Congo, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Somalie, Togo, Zambie

⁷⁶ Pour obtenir de plus amples informations sur les moyens d'éliminer les disparités entre les genres dans l'environnement numérique et les préjugés de genre dans les systèmes d'IA, se référer à la publication suivante de l'UNESCO : Je rougirais si je pouvais : réduire la fracture numérique entre les genres par l'éducation, disponible sur : https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367416_fre.page-85

Domaines d'intervention de l'UNESCO



Graphique 15 : Domaines pour lesquels les États membres ont sollicité le soutien de l'UNESCO



©Christian Mueller-Shutterstock

Encadré 12 : Principales conclusions tirées des évaluations des indicateurs ROAM-X de l'universalité de l'Internet au Bénin, au Sénégal et au Kenya

Développé par l'UNESCO, le cadre des indicateurs ROAM-X de l'universalité de l'Internet est constitué de 303 indicateurs dont le but est d'évaluer la conformité des acteurs nationaux – gouvernement, entreprises et société civile – aux principes ROAM : droits de l'homme, ouverture, accessibilité et participation multipartite.

En raison des interactions qui ont cours dans l'écosystème d'évolution d'Internet et de l'IA, ces principes peuvent en effet constituer un cadre général éprouvé pour la définition de la conception, des applications et de la gouvernance de l'IA.

Au Bénin, l'évaluation nationale des indicateurs ROAM-X, l'évolution des technologies et l'importance de la question de l'universalité d'Internet amènent les experts à recommander la création d'un observatoire d'Internet, du numérique et de l'intelligence artificielle ainsi que l'adoption d'une politique numérique liée au patrimoine culturel prenant en compte la question de la sauvegarde, de la protection et de l'exploitation. Les recommandations de l'évaluation nationale portent également sur la révision par le gouvernement du Code du numérique pour prendre en compte les questions émergentes dans le domaine du numérique, notamment l'intelligence artificielle, la blockchain, les données ouvertes, l'Internet des objets.

Au Sénégal, l'évaluation nationale des indicateurs ROAM-X a été favorablement accueillie par les acteurs de l'écosystème numérique national, à la faveur de la mise en œuvre de la « stratégie Sénégal numérique 2025 » et du « plan national haut débit ». L'évaluation comporte aussi la recommandation au gouvernement de rendre effectifs les mécanismes de protection de la vie privée en ligne en renforçant les moyens techniques et les ressources humaines de l'Observatoire National du Numérique en vue d'obtenir des variables pertinentes permettant de mesurer l'évolution du secteur du numérique dans son ensemble, y compris l'intelligence artificielle.

Au Kenya, l'évaluation a mis en évidence un environnement numérique robuste dont le développement est conforme aux meilleures pratiques internationales. Mais en dépit d'une croissance significative dans l'accès et l'utilisation des TIC, la coopération de tous les acteurs du secteur reste nécessaire pour résorber la fracture numérique. L'évaluation recommande au gouvernement de procéder à la mise en œuvre des politiques et des lois relatives à Internet et aux droits humains dans l'environnement numérique et d'évaluer celle-ci de manière périodique. Par ailleurs, le milieu universitaire est également invité à mener davantage de recherches fondées sur des preuves et des problèmes, par exemple sur l'utilisation et l'impact des technologies émergentes (dont l'IA) afin d'orienter les décisions et l'élaboration de politiques.



©Coradenkoff Shutterstock

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS



UNE NÉCESSAIRE MOBILISATION DE LA COOPÉRATION NUMÉRIQUE POUR ABOUTIR À LA GOUVERNANCE DE L'IA

La 74^e session ordinaire de l'Assemblée générale des Nations Unies a entériné après délibération le rapport du Secrétaire général sur la coopération numérique⁷⁷. Les États membres approuvent l'instauration d'un mécanisme multipartite visant l'inclusivité dans l'économie et la société numériques, le renforcement des compétences humaines et institutionnelles, le respect des droits numériques de l'homme et la préservation de la confiance, de la sécurité et de la stabilité dans la sphère numérique. Dans ce contexte, la gouvernance de l'IA se révèle être un domaine important qui nécessite une coopération étroite entre plusieurs parties prenantes afin de démultiplier les avantages potentiels d'une mutualisation des ressources, dans l'optique d'une exploitation à grande échelle et d'une atténuation des risques découlant d'une utilisation pernicieuse de l'IA. Ainsi, si les données jouent un rôle important dans le développement et l'entraînement des algorithmes d'IA, l'utilisation abusive de ces mêmes données peut susciter l'inquiétude autour des questions de vie privée, d'autonomie, de préjugés et de discrimination de certains groupes, notamment sur la base de leur genre. De ce fait, la gouvernance de l'IA doit couvrir différents aspects pour créer des opportunités de conception de produits et services embarquant l'IA : accès aux données, connaissances et structures physiques pour réduire les obstacles à l'entrée des innovations ou encore, instauration de principes, de normes et de cadres réglementaires garantissant un développement et une utilisation de l'IA dans le respect des droits de l'homme.

⁷⁷ <https://undocs.org/fr/A/74/821>

La gestion d'une partie de ces opportunités et de ces risques au profit de l'humanité nécessite une coordination et une gouvernance au niveau local, national et international. L'UNESCO inscrit l'IA comme sujet transversal dans ses différents programmes (éducation, sciences, culture, communication et information) afin de favoriser l'échange de connaissances, l'élaboration de normes sur l'éthique de l'IA, l'aide politique et le renforcement des compétences dans les pays qui ont répondu à l'enquête.

Par ailleurs, comme indiqué dans le Plan d'action de coopération numérique du Secrétaire général des Nations Unies, le renforcement des compétences numériques a été « dicté par l'offre et non axé sur les besoins ». En s'intéressant aux besoins des États membres, l'enquête a posé les bases d'une coopération axée sur les besoins en matière de développement politique et de renforcement des compétences (United Nations 2020).

Sur le plan international, des initiatives comme les tables rondes générales consacrées à la coopération numérique offrent une plate-forme d'échange des meilleures pratiques, idées et solutions de gouvernance de l'IA.

En décembre 2018, l'UNESCO a organisé son premier Forum sur l'AI en Afrique en étroite collaboration avec l'Université Mohammed VI Polytechnique du Maroc, qui a aussi accueilli l'événement. Lors de la phase finale de ces discussions au plus haut niveau, les participants ont adopté la [Déclaration de Benguérir](#) à l'unanimité, mettant en évidence le besoin de promouvoir l'IA en Afrique comme un levier de développement axé sur la dimension humaine et ancré dans des principes éthiques universels ainsi que dans les normes des droits de l'homme. Les participants ont demandé la mise en œuvre d'une liste d'actions détaillée.

L'Union africaine a récemment lancé la Stratégie de transformation numérique pour l'Afrique (2020-2030), qui identifie comme objectif l'harmonisation des politiques, législations et réglementations en Afrique en vue de consolider le commerce, l'investissement et l'intégration socioéconomique interafricains (African Union 2020).

Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire de soutenir les initiatives mondiales d'échanges politiques à travers une coopération au développement et un renforcement des compétences. De plus, la gouvernance de l'IA en Afrique peut s'appuyer sur le modèle de la coopération triangulaire, qui prévoit des partenariats trilatéraux entre un bénéficiaire, un modérateur et un pays pivot dans le but de mettre en œuvre des initiatives d'échanges politiques et de renforcement des compétences.

Les résultats de cette enquête offrent des informations de base sur l'état actuel de l'action politique sur l'IA et sur les besoins de renforcement des compétences dans 32 pays d'Afrique. Celles-ci peuvent servir à orienter les communautés politiques africaines et mondiales dans l'harmonisation des politiques numériques et la cocréation de stratégies et de solutions inclusives de gouvernance de l'IA.

RECOMMANDATIONS

Cette enquête présente les besoins et priorités en matière d'élaboration de politiques et de renforcement des compétences dans 32 pays d'Afrique. Selon les institutions publiques et les experts universitaires, les priorités politiques et les besoins de renforcement des compétences dans ces pays varient suivant le contexte de développement de chacun d'eux. Les pays concernés par des enjeux de sécurité ont exprimé la nécessité de s'appuyer sur l'IA pour bâtir la paix et instaurer l'inclusivité dans les sociétés. Les pays misant sur le tourisme et l'agriculture ont identifié des applications de l'IA susceptibles de soutenir en priorité ces secteurs. De même, d'autres facteurs comme la situation géographique et l'état des ressources naturelles fournissent des indices quant aux priorités nationales de développement et d'utilisation de l'IA. Par exemple, la pêche reste un secteur important pour les Petits États insulaires en développement (PEID) ⁷⁸.

Parallèlement, la recherche d'emploi et d'opportunités de croissance pour l'importante population jeune du continent constitue une priorité commune à la plupart des pays qui ont participé à l'enquête. De ce fait, 84 % d'entre eux considèrent que l'éducation, la formation et la recherche en IA sont des priorités, dans un contexte où, selon 96 % des répondants, les liens entre les réseaux de recherche sur l'IA sont faibles ou inexistants à l'échelle nationale et mondiale. Face à cette situation, il convient donc de renforcer les liens entre les établissements scolaires et les réseaux de recherche en Afrique et dans le monde en vue de résoudre les problèmes locaux et régionaux à l'aide de technologies numériques comme l'IA. Autre sujet de préoccupation avancé par la majorité des pays : les préjugés et discriminations de genre perpétrés par les systèmes d'IA et les moyens d'améliorer l'égalité des genres par l'utilisation de l'IA.

Pour les gouvernements, les résultats de cette enquête offrent une occasion de coopération dans une optique d'échange de connaissances et de bonnes pratiques et de résolution de problèmes à travers des solutions cofinancées. Ainsi, les domaines prioritaires communs identifiés dans ce rapport forment le socle d'une coopération entre les États membres de l'UNESCO qui partagent des objectifs similaires en matière de développement, d'utilisation et de gouvernance de l'IA.

Dès lors, la première série de recommandations s'intéresse aux processus de facilitation du développement de meilleures politiques de gouvernance de l'IA et de soutien du renforcement des compétences numériques. Adressées aux organisations intergouvernementales, aux organismes de développement et aux États membres de l'UNESCO, ces recommandations sont détaillées comme suit :

1. Favoriser la coopération numérique entre les pays afin d'échanger des connaissances et des idées sur les instruments politiques efficaces dans la gouvernance de l'IA au niveau national, régional et international.
 - La mise en œuvre de cette recommandation pourrait se traduire par la constitution de groupes de travail régionaux en collaboration avec l'Union

⁷⁸ Voir Tableau 2.

africaine et les Communautés Économiques Régionales (CER), placés sous la direction des États membres et chargés de traiter les différents domaines prioritaires en matière de gouvernance. Ces processus favoriseront l'élaboration de solutions à travers l'examen des politiques et seront susceptibles d'engendrer des externalités positives dans le cadre d'une potentielle convergence politique⁷⁹.

2. Adopter des modèles de renforcement des compétences numériques, y compris pour l'IA, qui tiennent compte du contexte et du savoir-faire locaux tout en intégrant les meilleures idées et les connaissances internationales.
 - Ces modèles pourraient, par exemple, porter sur une coopération triangulaire dans le cadre de la coopération Nord-Sud et Sud-Sud. Ce type de modèle est destiné à renforcer la coopération entre les pays d'Afrique et à produire des conseils techniques en créant un impact.
 - Créer des services d'assistance nationaux qui s'inscrivent dans le plan-cadre de coopération des Nations Unies et le Plan d'action de coopération numérique du Secrétaire général des Nations Unies afin d'apporter une aide opportune et contextuelle aux États membres. Ces services en ligne pourront également être mis en relation avec des forums internes de coopération multipartite nationale, par exemple les Forums nationaux sur la gouvernance de l'Internet.
3. Favoriser une participation multipartite à la gouvernance d'Internet, en particulier sur la question de la réglementation, en mobilisant les citoyens, le secteur privé, le milieu universitaire et les organisations de la société civile.
 - À cette fin, il convient d'organiser des dialogues régionaux sur l'IA, d'encourager la recherche-développement coopérative et d'instaurer des communautés de pratique chargées de tester et de mettre en œuvre des politiques gouvernementales dans le cadre de « bacs à sable » réglementaires.

Sur la question des conséquences de l'IA dans les domaines prioritaires présentés dans cette enquête, les recommandations suivantes ont été adressées aux organisations intergouvernementales, aux organismes de développement et aux États membres :

1. Initiatives politiques de gouvernance de l'IA :
 - Concevoir un ensemble de politiques relatives à l'IA dans les domaines de la science, de la technologie, de l'innovation, de l'éducation, de la culture et de la politique de communication pour le développement durable qui soient susceptibles d'orienter les politiques nationales.

⁷⁹ Un groupe de travail de l'Union africaine élabore actuellement une vision et une stratégie d'IA pour l'Afrique. Des groupes de travail spécifiques pourraient être mis en place pour traiter les domaines prioritaires communs. Pour de plus amples informations, consulter : https://mcit.gov.eg/en/Media_Center/Latest_News/News/40507

- Élaborer des guides de mise en œuvre et proposer des exemples d'utilisation de modèles illustrant l'application des principes éthiques de l'IA.⁸⁰
- Lancer des projets pilotes pour déterminer comment exploiter l'IA et les données d'apprentissage et ainsi saisir les opportunités dans les domaines prioritaires identifiés par les États membres.
- Élaborer des directives politiques pour traiter les problèmes relatifs à l'égalité des genres et à l'IA, qui sont notamment dus aux préjugés et au caractère discriminatoire des algorithmes. Rédigées en coopération avec les gouvernements, le secteur privé, le milieu universitaire et la société civile, ces directives pourraient porter, par exemple, sur l'utilisation de l'IA pour optimiser les données ventilées par genre.

2. Cadres juridiques et réglementaires pour la gouvernance de l'IA :

- Adapter et tester les cadres pour évaluer les risques des applications IA en matière de droits de l'homme et de diligence raisonnable dans le but de s'assurer qu'elles n'entravent pas les libertés et les droits fondamentaux. De plus, l'UNESCO élabore actuellement un cadre plus global de l'éthique de l'IA, avec un volet d'évaluation de l'éthique de l'IA, qui tiendra compte des différents droits de l'homme, droits fondamentaux et droit à la dignité humaine, ce qui offrira un cadre plus robuste pour évaluer et traiter les défis et les opportunités de l'IA pour tous les individus et communautés.
 - *Ex ante* : garantir l'absence de discrimination dans la sélection des jeux de données et dans les choix de conception des développeurs. Expliciter les valeurs qui sous-tendent ces choix, notamment celles qui concernent les préjugés de genre, implicites ou non.
 - *Ex post* : prévoir un strict suivi des résultats qui pourraient nuire à différents droits tels que la liberté d'expression, la vie privée ou l'égalité.
- Concevoir et actualiser les cadres juridiques et réglementaires pour la protection des données personnelles et la gouvernance des données, notamment par l'élaboration de lois types.

3. Renforcement des compétences qui permettent de répondre aux conséquences juridiques de l'IA et de défendre les droits humains fondamentaux :

- Inclure des programmes de sensibilisation à l'IA, aux droits de l'homme et aux implications juridiques dans le cadre de la formation politique des décideurs gouvernementaux. Les modules de formation doivent comporter un volet d'informations sur les risques et conséquences d'une propagation potentielle des préjugés et stéréotypes de genre à travers les systèmes d'IA⁸¹.

⁸⁰ Notamment lorsque l'UNESCO aura finalisé ses recommandations au sujet de l'éthique de l'IA.

⁸¹ Voir la publication de l'UNESCO « Je rougirais si je pouvais : réduire la fracture numérique entre les genres par l'éducation », qui s'intéresse de plus près aux préjugés sexistes des systèmes d'IA : https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367416_fre.page-85

- Lancer le dialogue en vue de promouvoir des modules de formation pour que les acteurs judiciaires examinent la question des conséquences juridiques de l'IA et de son utilisation dans les systèmes judiciaire et exécutif, et garantir ainsi les droits fondamentaux tels que la liberté d'expression, l'accès à l'information, le droit à la vie privée et la non-discrimination. Dans le cadre de ces modules, il convient de sensibiliser les participants aux préjugés de genre qui risquent d'être intégrés et diffusés par l'utilisation des systèmes d'IA, et qui seraient susceptibles de renforcer les stéréotypes et les discriminations.
 - Sensibiliser les parlementaires aux conséquences juridiques et politiques de l'IA à travers des représentations aux commissions parlementaires, des commissions chargées des technologies émergentes et de leur gouvernance ainsi que des forums parlementaires d'échange de connaissances.
4. Sensibilisation du grand public et perception de l'IA :
- Former les journalistes pour qu'ils rendent compte avec précision des problèmes relatifs à l'IA et à son impact social, notamment en matière d'égalité des genres et de pouvoir structurel, et pour qu'ils comprennent les avantages et les défis que représente l'intégration des outils d'IA dans la production de contenus d'actualité.
 - Favoriser le dialogue multipartite au niveau national en invitant des plateformes numériques et d'autres acteurs du milieu à échanger sur l'utilisation de l'IA dans la modération des contenus conformément aux normes internationales des droits de l'homme et à la réalité locale.
 - Former les journalistes à révéler et rendre compte des préjugés de genre explicites ou implicites qui peuvent être intégrés et diffusés par l'utilisation des systèmes d'IA et à rendre compte des inégalités structurelles susceptibles de limiter la participation des différents genres dans le développement et l'utilisation de l'IA.
5. Compétences d'élaboration de normes de produits et de services d'IA :
- Favoriser une coopération multipartite pour l'élaboration de normes avec des organismes de normalisation technique telles que l'Institut des ingénieurs électriciens et électroniciens (IEEE) et l'Organisation internationale de normalisation (ISO).
 - Soutenir la formation pour le développement et la mise en œuvre de normes techniques pour les produits et services afin de garantir le respect des droits de l'homme et promouvoir l'égalité des genres.
 - Encourager l'égalité de participation entre les hommes et les femmes dans le développement de normes pour les produits et services à travers des approches multipartites tout en veillant à ce que les normes élaborées prévoient des mesures contre les éventuels préjugés de genre qui risquent d'être intégrés et diffusés par l'utilisation des produits et services d'IA. Cette recommandation pourrait se traduire par des marqueurs d'égalité des genres pour les produits et services d'IA.

6. Compétences nécessaires pour relever les défis éthiques posés par l'IA :

- S'appuyer sur le processus d'élaboration du projet de Recommandation sur l'éthique de l'intelligence artificielle de l'UNESCO, développer des formations pour intégrer l'enseignement de l'éthique de l'IA à différents niveaux du cursus scolaire et universitaire et à d'autres parties prenantes du secteur.
- Favoriser l'échange de connaissances relatives à la dimension éthique des technologies numériques entre les différents décideurs.
- Favoriser l'échange de connaissances relatives à la dimension éthique des technologies numériques entre les différents décideurs. Cela concerne notamment la fracture numérique des genres tant au niveau de la participation féminine dans les disciplines STIM, qu'au niveau des préjugés et stéréotypes de genre qui peuvent être créés et diffusés par l'utilisation des systèmes d'IA en l'absence d'une conception éthique de l'IA.

7. Ressources pédagogiques sur l'IA :

- Encourager le développement de ressources d'apprentissage libres pour l'enseignement de l'IA à tous les niveaux du système éducatif.
- Encourager le développement de ressources d'apprentissage libres destinées à améliorer la compréhension de l'IA par le grand public, via des programmes d'alphabétisation numérique⁸².
- Soutenir le développement de programmes et de compétences pédagogiques pour l'enseignement et l'apprentissage des compétences en IA.
- Encourager la participation des filles et des femmes aux programmes d'éducation et de formation en IA afin de réduire les inégalités de genre en matière de développement et d'utilisation de l'IA.
- Encourager l'égalité de participation entre les hommes et les femmes dans le développement et l'utilisation de contenu pédagogique, et favoriser la participation des filles et des femmes aux programmes d'éducation et de formation en IA afin de réduire les inégalités de genre en matière de participation féminine dans le développement et l'utilisation de l'IA. Veiller à ce que le contenu pédagogique soit sensible au genre et n'alimente pas de stéréotypes de genre en mettant en avant des exemples susceptibles de décourager la participation et l'intégration des femmes dans les disciplines STIM ou par d'autres moyens.

8. Capacités de recherche dans le domaine de l'IA :

- Renforcer les collaborations scientifiques autour de l'IA non seulement entre les universités africaines, mais également entre les universités africaines et les universités du monde entier.

⁸² Plusieurs pays ont lancé des programmes de sensibilisation auprès de leurs citoyens. La Finlande vise ainsi à mobiliser 1 % de sa population autour du cours « Elements of AI » proposé par l'Université d'Helsinki en partenariat avec l'agence Reaktor. Plus d'informations sur : <https://www.elementsofai.fr>

- Renforcer la collaboration scientifique autour de l'IA entre les universités et les acteurs du secteur privé qui travaillent sur le développement et l'utilisation de l'IA.
- Investir dans les échanges de connaissances à travers des programmes d'échange universitaire.
- Investir dans le lancement de nouveaux programmes de master et de doctorat pour la recherche et le développement de l'IA en Afrique et s'assurer que ces programmes sont accessibles à tous, indépendamment de leur genre.

L'élimination des disparités entre les genres dans l'environnement numérique constitue le sujet de la publication *Je rougirais si je pouvais* publiée par l'UNESCO, qui offre des recommandations pour favoriser la participation féminine dans les disciplines STIM et lutter contre les préjugés de genre dans les systèmes d'IA (EQUALS - UNESCO 2019).

9. Données et développement de l'IA :

- Soutenir l'accès à la technologie et aux données de l'IA pour l'apprentissage et la classification grâce à la création de référentiels de recherche et à la publication en libre accès.
- Créer des référentiels ouverts pour les données et la recherche financées ou détenues par l'État, et notamment des plates-formes de données gouvernementales ouvertes.
- Veiller à la mise en place de mesures de protection du droit à la vie privée dans un contexte d'ouverture des données.
- Développer des normes d'interopérabilité entre les jeux de données tout en renforçant les communs numériques et la disponibilité des données pour l'apprentissage automatique.
- Soutenir les actuels et futurs réseaux de communs sur les mégadonnées et de passionnés des données et explorer la possibilité d'institutionnaliser les jeux de données obtenus.
- Organiser des challenges data et des hackathons pour développer de nouveaux jeux de données ou enrichir les jeux existants et encourager leur utilisation ultérieure.
- Encourager la création de référentiels de codes informatiques publics et de taxonomies textuelles et discursives au moins sensibles au genre.

L'UNESCO continuera d'accompagner ses États membres dans l'exploitation de l'IA en faveur du développement durable et dans l'atténuation des risques de cette dernière au profit de l'humanité. En outre, l'UNESCO et ses partenaires s'appuient sur les résultats de cette enquête pour organiser en 2021 une conférence internationale qui prévoit le lancement de produits et de services destinés au renforcement des compétences et à l'élaboration de politiques en matière d'IA.

ANNEXES

ANNEXE 1 : GLOSSAIRE

Ce glossaire donne une définition générale des principaux termes utilisés dans ce rapport. La citation des idées d'un auteur ne vaut pas approbation de ses définitions.

Algorithme : ensemble d'instructions étape par étape destinées à résoudre un problème (Negnevitsky 2011)

Prise de décision algorithmique : processus décisionnel reposant sur les résultats d'un algorithme (Andersen 2018).

Prise de décision automatisée : processus décisionnel reposant sur des moyens automatisés. Celui-ci mobilise généralement le raisonnement automatisé pour accompagner ou remplacer le processus décisionnel humain. Ce processus ne mobilise pas nécessairement l'utilisation de l'IA, mais est généralement associé à la collecte et au traitement de données (CoE CHR/Rec(2019)1 2019).

Intelligence artificielle (IA) : bien qu'il n'existe pas qu'une seule définition de l'intelligence artificielle, cette publication tend à la définir comme un ensemble de TIC avancées qui permettent aux « machines d'imiter certaines fonctionnalités de l'intelligence humaine, comme la perception, l'apprentissage, la capacité à raisonner, la résolution de problèmes, l'interaction linguistique, voire la production créative » (COMEST, 2019).

Préjugés : tendance ou biais en faveur ou à l'encontre d'un individu ou d'un groupe d'individus, en particulier lorsqu'il s'exerce d'une manière considérée comme injuste (dans sa définition sociétale), à savoir la différence entre la valeur estimée – ou prédite – et la valeur réelle, c'est-à-dire la différence entre ce qu'un système prédit et la réalité (dans sa définition statistique) (Andersen 2018).

Mégadonnées (*big data*) : jeux de données trop volumineux ou trop complexes pour faire l'objet d'une analyse par un logiciel de traitement de données classique (Andersen 2018). La plupart des systèmes d'IA reposent sur la collecte, le traitement et le partage des mégadonnées pour accomplir leurs tâches.

Données : faits, mesures ou observations. Il peut également s'agir d'une représentation symbolique de faits, de mesures ou d'observations (Negnevitsky, 2011).

Base de données : collection de données structurées (Negnevitsky, 2011).

Exploration de données : extraction d'informations et de connaissances à partir de données. Ce terme désigne également l'exploration et l'analyse de vastes quantités de données afin de révéler des logiques et des règles pertinentes. L'objectif de l'exploration des données est de découvrir des informations et des connaissances (Negnevitsky, 2011).

Apprentissage profond (*deep learning*) : technique permettant à une machine de reconnaître par elle-même des variations complexes. Exemple : le fait de parcourir et de classer des millions d'images glanées sur Internet qui n'ont pas été étiquetées de manière exhaustive par des êtres humains. L'apprentissage profond est né de la combinaison des algorithmes d'apprentissage automatique, des réseaux de neurones formels et de l'utilisation de volumes de données massifs (UNESCO 2018).

Technologies de l'information et de communication (TIC) : ensemble varié d'outils et de ressources technologiques utilisés pour transmettre, stocker, créer, partager ou échanger des informations. Parmi ces outils et ressources technologiques figurent les logiciels, les ordinateurs, Internet (sites web, blogs et e-mails), les technologies de diffusion en direct (radio, télévision et webcast), les technologies de diffusion en différé (podcasts, lecteurs audio et vidéo et périphériques de stockage) et la téléphonie (fixe ou mobile, satellite, visio/vidéoconférence, etc.) (UNESCO Institute of Statistics 2019).

Intelligence : capacité à apprendre et à comprendre, à définir des problèmes et à prendre des décisions pour les résoudre. Une machine est dite « intelligente » si elle est capable de réaliser des performances de niveau humain pour certaines tâches cognitives (Negnevitsky, 2011).

Apprentissage machine/Apprentissage automatique : mécanisme adaptatif qui permet aux ordinateurs d'apprendre par l'expérience, l'exemple et l'analogie. Les capacités d'apprentissage d'un système intelligent améliorent ses performances au cours du temps. L'apprentissage machine ou automatique constitue la base des systèmes capables d'adapter leurs réponses en continu (Negnevitsky, 2011).

Données ouvertes : bases de données disponibles au public sous forme de téléchargement (CoE 2018).

Données personnelles : informations relatives à une personne physique identifiée ou identifiable, directement ou indirectement, en mettant en rapport un ou plusieurs éléments spécifique(s) à cette personne (CoE 2018).

Traitement des données personnelles : opération ou ensemble d'opérations réalisé(e) par des traitements automatiques et appliquée(e) à des données personnelles ou à des ensembles de données ; par exemple, la collecte, l'enregistrement, l'organisation, la structuration, le stockage, l'adaptation ou la modification, la récupération, la consultation, l'utilisation, la communication par transmission, la diffusion ou toute autre forme de mise à disposition, l'instauration d'un lien ou d'une interconnexion, la limitation, la suppression ou la destruction de données (CoE 2018).

Retrouvez plus de définitions dans le rapport *Piloter l'IA et les TIC avancées pour les sociétés du savoir* de l'UNESCO, disponible sur : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372132>.

ANNEXE 2 : MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE POUR L'ENQUÊTE

CONCEPTION

Une ébauche de questionnaire a été élaborée à partir de l'analyse détaillée de l'écosystème de l'IA en Afrique, qui a été établie grâce à la publication *Piloter l'IA et les TIC avancées pour les sociétés du savoir* de l'UNESCO, aux discussions du Forum sur l'intelligence artificielle en Afrique organisé par l'UNESCO en 2018, à la carte K4A des zones émergentes en IA dans les pays du Sud et aux observations de Neil Butcher & Associates, qui a réalisé l'enquête sur l'IA dans les universités et communautés d'Afrique⁸³.

En novembre 2019, un retour sur expérience a été demandé à l'équipe spéciale de l'UNESCO en charge de l'IA. Cette équipe est constituée de plus de 60 spécialistes de l'UNESCO dans les domaines de l'éducation, des sciences, de la culture, de la communication, de l'information et de l'Afrique. Par la suite, l'enquête a été révisée sur la base des observations du Département Afrique et de la Chaire UNESCO en TIC pour le développement, établie à Royal Holloway, Université de Londres.

L'enquête est constituée de 34 questions réparties en 6 sections destinées à recueillir des données sur 91 points :

- Section 1 : informations de base sur le répondant et son affiliation.
- Section 2 : niveau de sensibilisation à l'IA et à ses implications sociales dans le pays.
- Section 3 : priorités nationales pour l'IA et la transformation numérique.
- Section 4 : informations sur l'état des compétences humaines et institutionnelles pour la gouvernance de l'IA et moyens de combler les lacunes.
- Section 5 : informations sur l'existence de cadres juridiques pour la protection des données personnelles, des préjugés et de la discrimination automatiques ainsi que des politiques d'ouverture des données.
- Section 6 : informations sur l'existence de partenariats multipartites chargés de répondre aux opportunités et aux défis posés par l'IA dans le pays et partenariats possibles entre l'UNESCO et le pays.

⁸³ La carte K4A des zones émergentes en IA dans les pays du Sud se trouve sur : <https://www.k4all.org/project/aiecosystem/>

ASPECT ADMINISTRATIF

En mars 2020, l'enquête a été lancée en ligne, en anglais et en français, pour une période initiale d'un mois, entre le 5 mars et le 5 avril 2020. L'enquête a été transmise aux Commissions nationales UNESCO en Afrique pour permettre aux autorités nationales œuvrant au développement ou à la coordination de programmes IA dans l'environnement de la politique TIC de répondre. Toutefois, la date limite de participation à l'enquête a été reportée au 30 juin en raison de la survenue de la pandémie de COVID-19.

Afin d'améliorer le taux de réponse, les bureaux hors-Siège de l'UNESCO en Afrique (Kenya, Sénégal, Zimbabwe, Égypte, Tanzanie, Éthiopie, Nigéria, Maroc, Tunisie, Soudan, Mali, Mozambique et Cameroun) se sont mis en relation avec les Commissions nationales et les interlocuteurs TIC des différents gouvernements pour assurer le suivi de participation à l'enquête. Au 30 juin 2020, l'enquête a obtenu 121 réponses, dont 48 complètes et soumises à l'UNESCO. Les 48 réponses complètes représentent 32 gouvernements et/ou organismes d'État africains. Le Tableau 4 indique la liste des pays qui ont répondu à l'enquête ainsi que le nombre de répondants et l'institution représentée.

Pays	Nombre de réponses	Institution/Département
Angola	1	Ministère de l'Éducation
Bénin	1	University of Abomey-Calavi
Botswana	3	Département des télécommunications et des services postaux, ministère du Transport et des Communications Département de la recherche, des sciences et de la technologie du gouvernement du Botswana Département des sciences informatiques, Université du Botswana
Cap-Vert	1	Ministère des Finances
Cameroun	1	Département des TIC, ministère des Postes et des Télécommunications
Tchad	1	Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation
Comores	1	Université des Comores
Congo	1	Ministère de la Communication et des Médias

Pays	Nombre de réponses	Institution/Département
Côte d'Ivoire	1	Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INP-HB)/Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique
République démocratique du Congo	1	Commission de la République démocratique du Congo pour l'UNESCO
Égypte	1	Ministère des Technologies de l'information et de la communication
Guinée équatoriale	1	Ministère de la Promotion de la culture, du tourisme et des arts
Eswatini	1	Département du journalisme et de la communication de masse, faculté des sciences humaines, Université d'Eswatini
Gambie	1	Direction TIC, ministère des Infrastructures d'information et de communication (MOICI)
Ghana	1	Fonds d'investissement du Ghana pour les communications électroniques/Ministère des Communications
Guinée	1	Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique
Lesotho	1	Commission nationale du Lesotho pour l'UNESCO
Madagascar	1	Ministère des Postes, des Télécommunications et du Développement numérique
Malawi	3	Commission nationale du Malawi pour l'UNESCO Institut des médias d'Afrique australe, Malawi Université du Malawi, The Polytechnic
Namibia	5	Ministère des TIC Département de l'apprentissage tout au long de la vie, des arts et de la culture, ministère de l'Éducation, des Arts et de la Culture Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Rechnologie et de l'Innovation Université des sciences et de la technologie de la Namibie Faculté réseaux et informatique, Université des sciences et technologies de Namibie

Pays	Nombre de réponses	Institution/Département
Nigéria	4	Bibliothèque nationale du Nigéria Ministère fédéral des Communications et de l'Économie numérique Département des TIC, ministère fédéral des Communications et de l'Économie numérique National Information Technology Development Agency (NITDA, agence nationale du développement des technologies d'information)
Rwanda	1	Université INES-Ruhengeri
Sao Tomé-et-Principe	1	Ministère du Tourisme, de la Culture, du Commerce et de l'Industrie
Sénégal	1	Ministère de l'Éducation
Seychelles	1	Département des TIC
Sierra Leone	1	Sierra Leone National Commission for UNESCO
Somalie	1	Ministère des Postes et des Télécommunications
Soudan	1	Conseil soudanais des professionnels des systèmes informatiques, (ministère du) Conseil des ministres
Togo	2	Université de Lomé, ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
Ouganda	2	Ministère des Sciences, de la Technologie et de l'Innovation Département des e-services
Zambie	1	Département des sciences et de la technologie, ministère de l'Enseignement supérieur
Zimbabwe	2	Comité national du PIPT du Zimbabwe Zimbabwe Library Association (association des bibliothécaires du Zimbabwe), ministère de l'Enseignement primaire et secondaire

Tableau 4 : Pays et institutions ayant répondu à l'enquête. Remarque : dans le cas où un pays a donné plus d'une réponse, les données prises en compte sont celles de l'institution indiquée en gras, car il s'agit de celle chargée des TIC ou de la seule réponse émanant d'une entité gouvernementale. Les informations indiquées en texte libre par les répondants ont toutes été prises en compte.

ANALYSE

Les résultats de cette enquête se basent sur les réponses fournies par les interlocuteurs gouvernementaux qui sont informés de la politique nationale sur l'IA ou directement impliqués dans son développement. Dans le cas où un pays a donné plus d'une réponse, les résultats agrégés sont établis à partir des réponses des ministères chargés des TIC et des informations indiquées en texte libre par l'ensemble des répondants.

Suite à l'analyse des données de l'enquête, l'ébauche de rapport a fait l'objet d'une évaluation par les pairs de l'équipe spéciale de l'UNESCO en charge de l'IA, du Département Afrique, parmi les interlocuteurs des bureaux régionaux et nationaux en Afrique ainsi que les experts des partenaires de l'étude : le Centre de recherches pour le développement international (CRDI), la fondation Knowledge for All (K4A), qui coordonne le réseau AI4D en Afrique, et Neil Butcher & Associates en Afrique du Sud.

Cette enquête apporte des informations sur un vaste éventail de sujets associés à l'IA en s'appuyant sur les réponses données par les membres des gouvernements. Elle présente toutefois plusieurs limites. Tout d'abord, du fait du large panel de répondants (plusieurs ministères et institutions représentés), les connaissances des répondants peuvent être disparates, ce qui peut se refléter dans leur capacité à répondre rigoureusement à toutes les questions de l'enquête. De plus, l'enquête a été transmise à tous les États membres de l'UNESCO en Afrique (et pas uniquement le Groupe Afrique), mais seuls 32 États membres y ont répondu. Ce rapport n'offre donc pas un tableau complet des besoins en IA en Afrique.

L'enquête n'offre pas de comparaison entre les États membres et les données sont présentées de manière agrégée afin de mettre en lumière les besoins communs d'aide politique et de renforcement des compétences.

Le questionnaire de l'enquête est disponible en ligne sur : <http://www.unesco.org/enquete-ai-renforcement-capacites/>



©Juice Flair. Shutterstock

BIBLIOGRAPHIE

- CNUCED. *Rapport sur la technologie et l'innovation 2018. Les technologies de pointe au service du développement durable*. Genève : Nations Unies, 2018.
- DAES ONU. 2020 *Digital Government in the Decade of Action for Sustainable Development* [Gouvernement et numérique dans la décennie d'action pour le développement durable 2020]. Enquête, New York : Nations Unies, 2020.
- Nations Unies. *Rapport sur le plan d'action de coopération numérique du Secrétaire général des Nations Unies*. Plan d'action, New York : Nations Unies, 2020.
- Union africaine. *Stratégie de transformation numérique pour l'Afrique (2020- 2030)*. Stratégie, Addis-Abeba : Union africaine, 2020.
- COMEST. *Étude préliminaire sur l'éthique de l'intelligence artificielle*. Étude préliminaire, UNESCO, Paris : UNESCO, 2019.
- Rao, Anand S., et Verweij, Gerard. *Un enjeu de taille. Quelle est la véritable valeur ajoutée de l'Intelligence Artificielle pour votre entreprise ? Quel est le meilleur moyen d'en tirer parti ?* PwC, 2017.
- Negnevitsky, Michael. *Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent System* [Intelligence artificielle : guide du système intelligent]. Boston : Addison Wesley, 2011.
- Andersen, Lindsay. *Human Rights in the Age of Artificial Intelligence* [Droits de l'homme à l'ère de l'intelligence artificielle]. New York : AccessNow, 2018.
- CdE CDH/Rec(2019)1. 2019. Recommandation de la Commissaire aux droits de l'homme du Conseil de l'Europe dans : *Décoder l'intelligence artificielle : 10 mesures pour protéger les droits de l'homme*. Conseil de l'Europe. Mai 2019. <https://rm.coe.int/decoder-l-intelligence-artificielle-10-mesures-pour-protoger-les-droit/168094b6e2> (consulté le 4 septembre 2019).
- CdE. *Glossaire*. 2018. <https://www.coe.int/fr/web/artificial-intelligence/glossary> (consulté le 11 septembre 2019).
- UNESCO. 40 C/5. 40^e session de la Conférence générale, Paris : UNESCO, 2019a.
- . *Glossaire de l'intelligence artificielle*. Juillet-Septembre 2018. <https://fr.unesco.org/courier/2018-3/glossaire-lintelligence-artificielle> (consulté le 18 octobre 2019).
- Institut de statistique de l'UNESCO. *Technologies de l'information et de la communication* (TIC). 2019. <http://uis.unesco.org/fr/glossary-term/technologies-de-linformation-et-de-la-communication-tic> (consulté le 18 octobre 2019).
- UNESCO. *Piloter l'IA et les TIC avancées pour les sociétés du savoir*. Collection sur la liberté de l'Internet, Paris : UNESCO, 2019b.
- EQUALS - UNESCO. *Je rougirais si je pouvais : réduire la fracture numérique entre les genres par l'éducation*. Paris : UNESCO, 2019.
- UNESCO. *Artificial intelligence and gender equality: key findings of UNESCO's Global Dialogue* [Intelligence artificielle et égalité des genres : principaux résultats du dialogue mondial de l'UNESCO]. Paris : UNESCO, 2020.
- Eberhard, David M., Gary F. Simons et Charles D. Fennig. *Ethnologue: Languages of the World* [Ethnologue : langues du monde]. 2020. <http://www.ethnologue.com> (consulté le 21 octobre 2020).



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



9 789232 002228