



MR

1353

La Mission Permanente du Royaume du Maroc auprès des Organisations Internationales à Genève présente ses compliments au Haut-Commissariat aux Droits de l'Homme – Rapporteuse spéciale sur le droit à l'éducation – et a l'honneur de lui faire parvenir, ci-joint, la contribution des autorités compétentes marocaines à l'appel à contributions relatif au rapport qui portera sur les « l'intelligence artificielle dans l'éducation et son utilisation fondée sur les DH au service de la mise en œuvre du droit à l'éducation » [résolution 53/7].

La Mission permanente du Royaume du Maroc auprès des Organisations Internationales à Genève saisit cette occasion pour renouveler au Haut-Commissariat aux Droits de l'Homme – Rapporteuse spéciale sur le droit à l'éducation – les assurances de sa très haute considération.



Genève, le 10 juin 2024

Rapporteuse spéciale sur le droit à l'éducation
Haut-Commissariat aux Droits de l'Homme
Genève



Contribution du Royaume du Maroc au Rapport de la Rapporteuse spéciale sur le droit à l'éducation portant sur « l'intelligence artificielle dans l'éducation et son utilisation fondée sur les Droits de l'Homme au service de la mise en œuvre du Droit à l'éducation »

Le Haut-Commissariat aux Droits de l'Homme (HCDH), a lancé un appel à contribution émanant de la Rapporteuse spéciale sur le droit à l'éducation portant sur « **l'intelligence artificielle dans l'éducation et son utilisation fondée sur les Droits de l'Homme au service de la mise en œuvre du Droit à l'éducation** ». Ci-après la contribution du Royaume du Maroc à ce sujet :

R.Q.1 :

Dans le cadre de l'intégration de l'IA dans le secteur éducatif marocain, plusieurs initiatives et projets ont été lancés pour tirer parti des technologies d'intelligence artificielle, notamment l'IA générative.

1. Education Transformation Framework par Microsoft :

Le 18-19 décembre 2023, Microsoft a organisé une formation dédiée aux personnels des services concernés du Ministère de l'Education Nationale, qui a permis de découvrir et d'explorer divers outils IA de Microsoft tels que Copilot, Power BI, OpenAI Bot, et d'autres technologies pertinentes. Ces outils sont conçus pour améliorer les processus éducatifs et administratifs en fournissant des capacités d'analyse avancées et en automatisant certaines tâches.

2. L'initiative Arabe Code Week :

Lors de l'édition 2022, sous le thème de l'intelligence artificielle et la protection de l'environnement, cette initiative a visé à créer un environnement propice à l'échange d'expériences dans le domaine de l'enseignement des applications informatiques. L'objectif était de promouvoir la culture numérique, en mettant un accent particulier sur le codage et ses branches telles que l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique. Cette initiative a permis aux participants de se familiariser avec les concepts fondamentaux de l'IA et de comprendre son impact sur divers domaines, y compris l'éducation :

- **Projets d'apprentissage par le jeu :** les outils comme le "First LEGO League" intègrent la robotique et l'intelligence artificielle pour promouvoir les compétences STEM (science, technologie, ingénierie et mathématiques) parmi les jeunes élèves. Les participants travaillent en équipes pour résoudre des défis réels en utilisant des robots programmables. Ce type d'apprentissage par le jeu permet aux élèves de développer des compétences en résolution de problèmes, en travail d'équipe et en programmation, tout en rendant l'apprentissage amusant et engageant.
- **Personnalisation des apprentissages :** dans la région de Drâa-Tafilalet, un projet pilote utilise des algorithmes d'apprentissage automatique pour personnaliser les parcours d'apprentissage des élèves. Les données académiques et comportementales des élèves sont analysées pour identifier les besoins individuels, permettant ainsi de créer des plans d'études personnalisés. Cette personnalisation aide à

maintenir l'engagement des élèves en leur fournissant des ressources adaptées à leurs niveaux et intérêts spécifiques. Par exemple, un élève qui montre des difficultés en mathématiques peut recevoir des exercices supplémentaires et des explications vidéo pour renforcer sa compréhension.

- **Prévention de l'abandon scolaire :** un autre aspect crucial de l'utilisation de l'IA est la prévention de l'abandon scolaire. Toujours dans la région de Drâa-Tafilalet, un système d'IA analyse des variables telles que les notes, l'assiduité et les interactions sociales pour prédire les risques de décrochage. Les enseignants et les administrateurs reçoivent des alertes précoces, leur permettant d'intervenir rapidement avec des stratégies ciblées, telles que le mentorat ou des sessions de rattrapage. Cette approche proactive a déjà montré une amélioration significative des taux de rétention scolaire.

Ces initiatives ont été implémentées en pilote pour bénéficier de l'IA, notamment :

- Personnaliser l'apprentissage et fournir un contenu éducatif adapté aux besoins de chaque élève en analysant les performances des élèves et en fournissant des tâches ou des ressources éducatives qui répondent à leurs besoins individuels.
- Analyser les performances des élèves, ce qui aide les enseignants à comprendre les forces et les faiblesses des élèves et à orienter le soutien sur la base de ces analyses.
- Fournir une éducation personnalisée aux élèves ayant des besoins spéciaux et fournir des outils pédagogiques.

R.Q.2 :

L'intégration de l'IA dans l'éducation a démontré des impacts significatifs sur les apprenants, les enseignants et les systèmes éducatifs en général. Ces impacts peuvent être observés à travers plusieurs projets et initiatives :

1. Initiative Africa Code Week :

Ce projet a permis d'initier environ 7000000 d'élèves au codage avec Scratch à différents niveaux d'intervention : sensibilisation, programmation effective, et niveau avancé de réalisation de projets. Les élèves ont acquis des compétences en codage, ouvrant la voie à une meilleure compréhension de l'IA et de ses applications.

2. Projet "Samsung Innovation Campus" :

Ce projet offre une formation approfondie et une certification en programmation (Python, langage C, algorithme) aux enseignants d'informatique du cycle qualifiant. Les compétences acquises en Python sont ensuite transférées aux élèves du tronc commun. À partir de 2024-2025, un module IA sera intégré pour la formation des enseignants et l'apprentissage des élèves, renforçant ainsi leur compréhension et utilisation de l'IA.

3. BootCamps pour filles en milieu rural :

Des bootcamps sont organisés pour les jeunes élèves des académies régionales de l'éducation et de formation, en partenariat avec la chaire IA ISESCO EuroMed Fès. Ces bootcamps visent à initier les filles aux concepts de l'IA et à développer leurs compétences en codage, contribuant à réduire l'écart entre les sexes dans le domaine des technologies.

4. Projet Langue et IA :

Ce projet vise à utiliser l'intelligence artificielle pour aider à l'apprentissage des langues. Par exemple, des applications et des plateformes basées sur l'IA fournissent des exercices interactifs et personnalisés, des analyses de prononciation, et des recommandations pour améliorer les compétences linguistiques. Cela permet aux élèves de progresser à leur propre rythme et de recevoir des retours immédiats et précis.

5. Projet pilote Keynoa Technologies :

Le Ministère de l'Éducation Nationale a démarré un projet pilote en partenariat avec Keynoa Technologies pour tester la solution KEYNOA RINGS. Cette solution vise à améliorer l'accessibilité à l'information et à la communication pour les personnes aveugles et malvoyantes. Keynoa consiste en une plateforme matérielle et logicielle capable de convertir des informations numériques en retour haptique avec des moyens d'entrée interactifs. Les utilisateurs peuvent ainsi "voir avec leurs doigts" en utilisant l'appareil portable Keynoa Rings et l'application mobile Keynoa App pour lire et écrire dans n'importe quelle langue, y compris le braille, explorer des images graphiques, ressentir les couleurs et sentir les objets à distance.

6. Projet en partenariat avec Hyda Engineering :

Pour tester un outil adressant spécifiquement la dyslexie, le Ministère de l'Éducation Nationale mène un projet en partenariat avec la Fondation Marocaine du Préscolaire (FMPS) et Hyda Engineering : l'outil "L'écosystème Ludinautes ou les aventuriers du savoir" propose des exercices ludiques pour repérer et remédier aux troubles de l'apprentissage. Il aide les enfants à travailler sur des compétences fondamentales telles que l'attention, la concentration, la gestion du stress et la confiance en soi, tout en fournissant une solution méthodique pour les enseignants, les professionnels de la rééducation et les parents.

Ces initiatives montrent que l'IA peut améliorer l'engagement des élèves et offrir des opportunités d'apprentissage personnalisées. Cependant, des mécanismes de contrôle, comme des évaluations régulières et des retours d'expérience des enseignants et des élèves, sont nécessaires pour surveiller et gérer les impacts potentiels négatifs, tels que la dépendance à la technologie ou les biais dans les systèmes d'IA.

7. Système d'information pour la gestion du soutien scolaire :

Le système pour la gestion du soutien scolaire permet d'assurer des fonctionnalités partagées à différents niveaux et établissements scolaires pour la prise en charge des activités du processus de gestion du soutien scolaire à savoir :

- Les activités de diagnostic et de catégorisation des élèves (diagnostic automatique ou par tests) ;
- Les activités de prise en charge de planification du soutien individuel ou par groupe d'élèves (définition des matières / définition des ressources humaines / constitution des classes de soutien / affectation des enseignants aux classes de soutien / emploi du temps du soutien) ;
- Les activités de suivi opérationnel (statistiques et tableau de bord) ;
- Les activités d'analyse et d'évaluation d'impact.

8. L'expérience de l'Académie régionale de l'éducation et la formation professionnelle (AREF) de la région de Drâa-Tafilalet :

L'utilisation de l'intelligence artificielle pour identifier et catégoriser automatiquement les élèves à accompagner pour la réussite scolaire est une expérience qui a porté ses fruits dans l'AREF de Drâa-Tafilalet.

Cette expérience a consisté à conceptualiser, concevoir et mettre en œuvre une solution d'exploration de données intégrées à l'apprentissage automatique pour le domaine de la gestion du soutien scolaire.

L'objectif principal est d'accompagner les décideurs au niveau de l'AREF et les directions provinciales pour la lutte contre le décrochage scolaire et l'amélioration des taux de réussite au niveau du certificat.

La solution proposée catégorise les élèves cinq mois avant la date de l'examen, facilitant ainsi des interventions ciblées pour ceux qui risquent de redoubler ou d'interrompre leur scolarité.

La solution opérationnelle tout au long de l'année scolaire, permet d'améliorer le ciblage des établissements scolaires nécessitant un soutien accru pour améliorer les taux de réussite et la performance des élèves.

Le développement du projet repose sur :

- La collecte et l'analyse de données existantes provenant de divers systèmes d'information du Ministère, notamment les données du système de gestion de la scolarité Massar et les systèmes de gestion des examens certificatifs SAGE+ et GEXA+.
- L'utilisation des algorithmes de classification basée sur l'apprentissage automatique pour prédire les performances des apprenants, les taux de réussite et les résultats globaux à la fin des niveaux de certificat.

9. Traitement de l'abandon scolaire par une approche prédictive UM6P / DSI :

Le projet traite le phénomène d'abandon scolaire par une approche innovante de modélisation prédictive basée sur l'IA, adaptée à l'identification des élèves à risque d'abandon scolaire, à l'aide de techniques avancées d'apprentissage automatique. L'objectif principal de la recherche est de faciliter les interventions opportunes et les mécanismes de soutien pour les élèves à risque, dans le but ultime d'améliorer les résultats scolaires globaux. La méthodologie proposée présente une polyvalence exceptionnelle et peut être appliquée de manière transparente dans divers systèmes éducatifs et à tous les niveaux académiques. En employant un cadre d'évaluation rigoureux, des informations précieuses sur les performances des modèles

prédictifs ont été obtenus. À l'aide de la technique SHapley Additive ExPlanations (SHAP), les caractéristiques les plus influentes ayant un impact sur les prédictions du modèle, ont permis de proposer des stratégies de support efficaces.

L'approche proposée a été appliquée au système éducatif national à l'aide d'un ensemble de données exclusives fourni par le Ministère. Les résultats sont prometteurs, le modèle le plus robuste atteignant un taux de précision impressionnant de 88 %, un rappel de 88 %, une précision de 86 % et une AUC de 87 %. Ces résultats mettent en évidence la capacité du cadre à fournir des prédictions et des informations précieuses pour l'identification proactive des élèves à risque. Ce cadre a la flexibilité d'incorporer de manière transparente des données historiques de différentes périodes et de prendre en charge la détection à court et à long terme, offrant ainsi une solution complète et adaptative au défi persistant de l'attrition des élèves.

R.Q.5 :

Plusieurs ateliers et sessions de sensibilisation sont tenus avec la participation de partenaires externes pour sensibiliser les différents acteurs du système éducatif sur l'usage de l'IA.

R.Q.6 :

• Centre ISESCO d'excellence en IA pour l'éducation (C2IA) :

La création du C2IA au sein du Ministère avec le soutien de l'ISESCO vise le développement des projets décrits ci-dessous :

- **Programmes de sensibilisation Communautaire** : organiser des ateliers, des séminaires et des programmes de formation pour sensibiliser à l'IA dans l'éducation, ciblant à la fois les éducateurs et les étudiants.
- **Projets d'IA** : développer des projets dédiés de recherche et développement en IA pour encourager la collaboration entre le milieu académique, l'industrie et les experts technologiques, favorisant l'innovation dans la technologie éducative.
- **Innover dans les pratiques d'enseignement** : former et accompagner les éducateurs dans la création d'expériences d'apprentissage dynamiques et attrayantes, favorisant une approche plus interactive et personnalisée lors de l'intégration d'outils d'IA.
- **Diminuer les disparités en Éducation** : remédier aux disparités dans l'éducation en fournissant des études approfondies et des solutions complètes qui améliorent l'accessibilité, en particulier pour les communautés défavorisées et éloignées.
- **Recherche et Développement** : entreprendre des initiatives de recherche pour explorer le potentiel de l'IA dans l'éducation, conduisant au développement d'outils et de méthodologies de pointe.
- **Améliorer les résultats d'apprentissage** : développer des technologies d'IA pour personnaliser le contenu éducatif, adapté aux styles d'apprentissage individuels et optimiser la compréhension.

R.Q.7 :

Pour réduire les inégalités dans l'accès aux technologies d'IA et combler la fracture numérique, plusieurs politiques et initiatives ont été mises en place :

1. Caravane "Coding pour tous" :

Cette initiative vise à généraliser l'enseignement du codage et de la robotique, notamment en milieu rural et dans les zones enclavées. La caravane se déplace avec un véhicule léger transportant le matériel nécessaire, incluant 40 ordinateurs portables ou tablettes, 6 kits de robotique et 10 kits d'initiation à l'IA. Ces kits sont utilisés pour dispenser des ateliers de codage et de robotique, ainsi que des formations à l'IA pour les enseignants, qui ensuite encadrent leurs élèves. Les kits IA restent la propriété des écoles après le départ de la caravane, garantissant un accès continu aux outils qui permettent l'accès à la pensée informatique et à l'esprit critique.

2. Plateformes et ressources numériques :

Des plateformes en ligne et des ressources éducatives numériques sont mises à disposition pour assurer l'accès aux contenus pédagogiquement appropriés, indépendamment du milieu socio-économique des élèves. Ces ressources sont conçues pour être accessibles via des dispositifs variés (ordinateurs, tablettes, smartphones), afin de s'adapter aux différents contextes et niveaux d'équipement des écoles et des foyers.

3. Formation et accompagnement des enseignants :

Des programmes de formation continue pour les enseignants sont mis en place pour les aider à intégrer efficacement les outils d'IA dans leurs pratiques pédagogiques. Ces formations visent à développer leurs compétences techniques et pédagogiques, et à les préparer à utiliser les technologies d'IA de manière éthique et inclusive.

4. Technologies d'assistance :

L'IA offre des opportunités pour améliorer la qualité de vie et l'inclusion des personnes ayant des besoins spécifiques. Par exemple, des logiciels de reconnaissance vocale peuvent transcrire les cours en texte pour les élèves malentendants, tandis que des logiciels de lecture d'écran peuvent lire le texte à haute voix pour les élèves malvoyants. Le projet pilote Keynoa Technologies et le partenariat avec Hyda Engineering illustrent ces efforts.

5. Projet Langue et IA :

Pour faciliter l'apprentissage des langues, des outils d'IA sont mis à disposition des élèves et des enseignants, en particulier dans les zones rurales. Ces outils offrent des exercices interactifs et personnalisés, et permettent aux élèves de progresser à leur propre rythme, réduisant ainsi les disparités d'apprentissage.

Ces politiques et initiatives montrent un engagement clair à réduire les inégalités et à garantir que tous les élèves, quelle que soit leur situation géographique ou socio-économique, puissent bénéficier des avantages offerts par les technologies d'IA.

R.O.8 :

Le portail numérique du Ministère de l'Éducation Nationale www.taalimtice.ma est en cours de notification auprès de la Commission Nationale de la Protection des Données à Caractère Personnel (CNDP) conformément aux dispositions de la loi n° 09-08 relative à la protection des données à caractère personnel¹, notamment :

- Obtenir le consentement des internautes pour la collecte et le traitement de leurs données personnelles ;
- Informer les internautes de leurs droits d'accès, de rectification, d'opposition, d'effacement, de limitation du traitement et de portabilité des données ;
- Mettre en œuvre des mesures de sécurité adéquates pour protéger les données personnelles.

Plusieurs partenariats soutenus par l'État entre des établissements d'enseignement public et des entreprises technologiques ont été établis pour intégrer l'IA dans l'éducation, tout en adressant les questions de souveraineté des données et de protection des droits de l'enfant :

1. Protocole d'accord entre le Ministère de l'Éducation Nationale et l'ICESCO :

Un protocole d'accord est en cours de signature pour créer un Centre ICESCO d'Excellence en IA pour l'Éducation. Ce centre vise à innover dans les méthodologies d'apprentissage grâce à l'IA et à encourager l'innovation dans les pratiques éducatives. Il vise également à autonomiser à la fois les éducateurs et les apprenants en proposant des programmes de sensibilisation, des projets d'IA dédiés, et des initiatives de recherche et développement.

2. Partenariat avec Microsoft :

Le partenariat avec Microsoft inclut des clauses spécifiques pour assurer la protection des données des élèves et des enseignants. Les données sont stockées localement ou dans des environnements sécurisés conformes aux réglementations nationales. Des évaluations régulières sont effectuées pour s'assurer que les outils d'IA respectent les normes de confidentialité et de sécurité des données.

3. Partenariat avec Keynoa Technologies :

Dans le cadre du projet pilote Keynoa Technologies, des mesures strictes sont prises pour protéger les données personnelles des utilisateurs. Le dispositif Keynoa Rings et l'application mobile Keynoa App sont

¹- Publiée au B.O n°5714 du 05/03/2009.

conçus pour garantir la confidentialité des données, avec des protocoles de sécurité robustes pour éviter toute fuite ou exploitation abusive des informations.

4. Partenariat avec Hyda Engineering :

Le projet en partenariat avec Hyda Engineering pour l'outil "L'écosystème Ludinautes" inclut des mesures de protection des données sensibles des enfants, notamment en ce qui concerne les informations sur les troubles de l'apprentissage. Les données collectées sont anonymisées et utilisées uniquement à des fins pédagogiques et d'amélioration des outils.

5. Le digital Lab :

Le Digital Lab en tant que plateforme de valorisation des technologies éducatives nationales, régionales et internationales, joue un rôle crucial dans la promotion de l'IA dans l'éducation. En facilitant l'accès aux meilleures pratiques et aux innovations technologiques, le Digital Lab renforce l'engagement du Royaume envers une éducation inclusive et de qualité pour tous les apprenants.

Dans un objectif d'équité, le Digital Lab a priorisé la numérisation de TARL, l'approche de remédiation adoptée dans les écoles pionnières, en se basant sur l'IA. Cette initiative renforce l'engagement du ministère envers une éducation inclusive et de qualité pour tous les apprenants.

6. La phytalisation du baccalauréat :

De plus, la phytalisation du baccalauréat, mise en place en partenariat avec l'UM6P Benguerir, marque un pas important pour la génération et l'exploitation des données en utilisant l'IA pour faciliter le traitement et l'accès aux données en toute sécurité.

Ces partenariats montrent comment les collaborations entre le secteur éducatif marocain et les entreprises technologiques, soutenues par l'État, jouent un rôle clé dans l'intégration réussie de l'IA dans l'éducation. Les initiatives sont accompagnées de mesures rigoureuses pour protéger la souveraineté des données et garantir une utilisation éthique et sécurisée des technologies, tout en mettant l'accent sur l'inclusion et l'équité.

7. Traitement de l'abandon scolaire par une approche prédictive UM6P / DSI :

Les données utilisées et/ou produites dans le cadre de projets se basant sur l'IA avec des partenaires restent propriétaires du Ministère de l'Éducation Nationale.

R.Q.9 :

- Disposition de la compétence dans le domaine de l'IA ;
- Implication des métiers pour une intégration de l'IA.

R.Q.10 :

L'IA présente un potentiel important pour l'intégration dans de nombreux domaines spécifiques de l'éducation :

- Adaptation de l'apprentissage ;
- Évaluation automatisée des élèves, et des compétences des enseignants ;
- Tutorat intelligent ;
- Analyse des données scolaires provenant des systèmes d'information scolaire, des résultats des élèves, des performances des enseignants, etc, pour identifier des tendances, des modèles et des insights pouvant informer les décisions et les politiques éducatives ;
- Développement de contenus pédagogiques ;
- Identification des besoins spéciaux des élèves.