

## L'intelligence artificielle comme levier de transformation des politiques éducatives : opportunités, risques et perspectives pour le système marocain

Artificial Intelligence as a Lever for Transforming Education Policies: Opportunities, Risks and Prospects for the Moroccan Education System

EHIRI NAAMA

Faculté des sciences de l'éducation - Rabat

Laboratoire de recherche sur l'analyse et l'évaluation des systèmes d'éducation et de formation - Rabat

ehiri.naama@gmail.com

### Résumé

L'essor de l'intelligence artificielle (IA), et plus particulièrement de l'IA générative, reconfigure les conditions de conception, de mise en œuvre et d'évaluation des politiques éducatives. Au-delà des usages instrumentaux dans la classe, l'IA introduit de nouvelles capacités de personnalisation des apprentissages, d'assistance aux enseignants, d'analyse des données scolaires et d'aide à la décision publique. Ces possibilités s'accompagnent toutefois de risques structurels : biais algorithmiques, atteintes à la protection des données, dépendance cognitive, fragilisation de l'intégrité académique, accentuation des inégalités numériques et dépendance envers des infrastructures ou modèles propriétaires. Cet article analyse ces tensions à partir d'une revue critique de la littérature scientifique récente et d'une analyse documentaire des principaux référentiels internationaux et marocains. L'étude met en relation les travaux sur l'IA en éducation avec la Feuille de route 2022–2026 du ministère marocain de l'Éducation nationale, la stratégie Digital Morocco 2030 et les orientations lancées en 2026 autour de « AI Made in Morocco » et de Maroc IA 2030. Les résultats montrent que l'IA ne constitue un levier de transformation des politiques éducatives que si son adoption est gouvernée selon une logique centrée sur l'humain, la qualité pédagogique et l'équité. L'article propose un cadre intégré de gouvernance de l'IA éducative pour le Maroc articulé autour de six conditions : gouvernance et responsabilité humaines, compétences IA, protection des données, équité d'accès, évaluation pédagogique et souveraineté numérique et linguistique. Ce cadre vise à faire de l'IA non un substitut à l'action éducative, mais une infrastructure publique de capacité, encadrée par des finalités pédagogiques explicites et des mécanismes de redevabilité.

**Mots-clés :** intelligence artificielle ; politiques éducatives ; IA générative ; transformation numérique ; gouvernance ; équité ; Maroc.

### Abstract

The rapid expansion of artificial intelligence (AI), particularly generative AI, is reshaping how education policies are designed, implemented and evaluated. Beyond classroom-level applications, AI creates new capacities for personalized learning, teacher support, educational data analytics and public decision-making. These opportunities are accompanied by structural risks, including algorithmic bias, privacy violations, cognitive dependency, threats to academic integrity, widening digital inequalities and dependence on proprietary infrastructures or models. This article examines these tensions through a critical review of recent academic literature and a documentary analysis of major international and Moroccan policy

frameworks. It connects research on AI in education with Morocco's 2022–2026 Education Roadmap, the Digital Morocco 2030 strategy, and the policy orientations launched in 2026 under "AI Made in Morocco" and Maroc IA 2030. The analysis suggests that AI can become a genuine lever for education-policy transformation only when its deployment is governed by a human-centred approach that prioritizes pedagogical quality and equity. The article proposes an integrated governance framework for educational AI in Morocco based on six conditions: human governance and accountability, AI competencies, data protection, equitable access, pedagogical evaluation, and digital and linguistic sovereignty. The framework positions AI not as a substitute for educational action, but as a public capacity infrastructure whose use must remain subordinated to explicit pedagogical purposes, transparency and accountability mechanisms.

**Keywords:** artificial intelligence; education policy; generative AI; digital transformation; governance; equity; Morocco.

## 1. Introduction

L'intelligence artificielle est passée, en quelques années, d'un domaine spécialisé de l'informatique à une technologie d'usage général capable d'affecter les pratiques de travail, la production de connaissances et l'organisation des services publics. Dans le champ éducatif, cette évolution est particulièrement visible depuis la diffusion des modèles de langage de grande taille et des outils d'IA générative. Ceux-ci rendent accessibles, à grande échelle, des fonctions de génération de contenus, de reformulation, de tutorat conversationnel, de correction, d'aide à la programmation, d'analyse de données et de soutien à la décision. Cette accessibilité transforme la question posée aux systèmes éducatifs : il ne s'agit plus de savoir si l'IA entrera dans l'éducation, mais dans quelles conditions institutionnelles, pédagogiques et éthiques elle peut y être intégrée.

La littérature consacrée à l'intelligence artificielle en éducation (Artificial Intelligence in Education AIED) montre que les usages sont anciens : systèmes tutoriels intelligents, apprentissage adaptatif, prédiction de la réussite, recommandation de ressources ou automatisation d'activités d'évaluation (Zawacki-Richter et al., 2019; Chen et al., 2020). La rupture contemporaine tient néanmoins à la diffusion d'outils génératifs polyvalents et directement manipulables par les enseignants et les apprenants. Cette évolution abaisse les barrières techniques à l'usage, mais déplace simultanément les risques vers les dimensions cognitives, éthiques, juridiques et organisationnelles (Kasneci et al., 2023; Tlili et al., 2023).

Pour les politiques publiques, l'IA ouvre une double perspective. D'une part, elle peut accroître la capacité du système éducatif à différencier les apprentissages, à soutenir les enseignants, à mieux détecter les besoins et à piloter les ressources. D'autre part, son adoption peut produire des effets de dépendance technologique, de surveillance, de standardisation des pratiques ou d'accentuation des inégalités si les instruments numériques sont introduits sans gouvernance, sans capacités humaines et sans mécanismes d'évaluation. Les travaux récents confirment que les bénéfices pédagogiques ne sont pas automatiques : des dispositifs d'IA peuvent améliorer la performance dans certaines situations, tout en affaiblissant l'acquisition autonome lorsque les garde-fous pédagogiques sont insuffisants (Bastani et al., 2025). De même, l'IA générative peut réduire certains efforts métacognitifs et encourager une délégation excessive de la régulation de l'apprentissage (Fan et al., 2025).

Le Maroc se trouve à un moment particulièrement pertinent pour examiner ces tensions. La Feuille de route 2022–2026 vise une « école publique de qualité pour tous » autour des apprentissages, du métier d'enseignant et de l'établissement. Parallèlement, Digital Morocco 2030 fait du numérique un levier de développement socio-économique et de

modernisation des services publics. En janvier 2026, le lancement de la feuille de route « AI Made in Morocco », l'annonce de Maroc IA 2030, le réseau des Instituts Al Jazari et la participation du ministère de l'Éducation nationale ont ajouté une dimension explicitement liée à l'IA, à la formation, à la recherche et à l'innovation numérique. Cette convergence crée une fenêtre d'opportunité pour inscrire l'IA éducative dans une stratégie publique cohérente plutôt que dans une succession d'adoptions locales et fragmentées.

La problématique de cet article peut ainsi être formulée comme suit : dans quelles conditions l'intelligence artificielle peut-elle devenir un levier de transformation des politiques éducatives marocaines sans compromettre l'équité, la qualité des apprentissages, la protection des données et la responsabilité humaine? Trois questions structurent l'analyse : (1) quelles opportunités l'IA offre-t-elle à la transformation de l'action éducative et de son pilotage? (2) quels risques doivent être intégrés dans la conception de la politique publique? (3) quel cadre de gouvernance peut être proposé pour le système marocain? L'objectif est de dépasser une lecture technocentrée pour considérer l'IA comme un objet de politique éducative, c'est-à-dire comme un ensemble de capacités sociotechniques dont les effets dépendent des institutions, des règles, des compétences et des choix de finalité.

## 2. Cadre conceptuel : de l'outil numérique à l'infrastructure de politique éducative

### 2.1. L'intelligence artificielle en éducation : fonctions et évolution

L'IA éducative regroupe des technologies hétérogènes. Les systèmes tutoriels intelligents et les plateformes adaptatives utilisent des modèles de connaissances ou des données d'interaction pour proposer des parcours différenciés. Les techniques d'apprentissage automatique permettent de détecter des régularités dans les données scolaires, par exemple pour identifier des risques de décrochage ou recommander des ressources. Les systèmes conversationnels et les grands modèles de langage ajoutent la capacité de produire des réponses en langage naturel, de générer des exemples, de simuler des dialogues pédagogiques et de soutenir des tâches de rédaction ou de programmation (Chen et al., 2020; Kasneci et al., 2023).

Cette évolution modifie la relation entre technologie et pédagogie. Dans les générations précédentes d'EdTech, les usages étaient largement structurés par les fonctionnalités prévues par le logiciel. Les modèles génératifs sont plus ouverts : un même outil peut servir à expliquer un concept, produire un exercice, résumer un texte, générer un feedback ou aider un enseignant à préparer un scénario pédagogique. Cette polyvalence est une source d'innovation, mais elle rend plus difficile la standardisation des usages acceptables et la vérification de la qualité. L'IA générative n'est donc pas simplement un nouvel outil pédagogique; elle devient un environnement cognitif susceptible d'influencer la manière dont les élèves cherchent, écrivent, argumentent et apprennent.

### 2.2. L'IA comme instrument de transformation des politiques publiques

Une politique éducative ne se réduit pas aux programmes scolaires. Elle comprend la définition des objectifs, l'allocation des ressources, l'organisation du travail enseignant, la production des normes d'évaluation, les dispositifs d'accompagnement, les infrastructures et les systèmes d'information. L'IA peut intervenir à chacune de ces étapes. Elle peut renforcer la capacité d'analyse de données, automatiser certaines opérations administratives, soutenir l'évaluation formative ou faciliter la production de ressources. En ce sens, l'IA fonctionne comme une technologie de capacité publique : elle augmente ou reconfigure les moyens dont dispose l'institution pour agir.

Cependant, l'intégration de l'IA dans une politique publique crée aussi une nouvelle dépendance envers les données, les fournisseurs, les modèles et les infrastructures de calcul. La performance d'un système d'IA dépend des données sur lesquelles il a été entraîné, des paramètres de son déploiement et du contexte d'usage. Les politiques éducatives doivent donc intégrer des questions qui relevaient auparavant de l'informatique ou de la commande publique : auditabilité, interopérabilité, sécurité, localisation des données, qualité linguistique, transparence des modèles, propriété intellectuelle et continuité de service.

### 2.3. Le principe de l'IA centrée sur l'humain

Les référentiels internationaux convergent vers une approche centrée sur l'humain. L'UNESCO souligne que l'IA doit renforcer les capacités humaines, l'inclusion et l'équité, plutôt que substituer l'automatisation au jugement éducatif (UNESCO, 2021, 2023). L'OCDE insiste également sur la nécessité de construire un écosystème numérique cohérent et de développer des mécanismes de gouvernance adaptatifs pour l'IA générative (OECD, 2023). Les cadres de compétences de l'UNESCO publiés en 2024 pour les enseignants et les élèves ajoutent une dimension essentielle : l'usage responsable de l'IA suppose des compétences critiques, éthiques, pédagogiques et techniques, et non une simple capacité à manipuler des outils.

Cette approche conduit à considérer la supervision humaine non comme une contrainte externe à l'innovation, mais comme une condition de sa légitimité éducative. L'enseignant demeure responsable de l'intention pédagogique, de l'interprétation du contexte, de la relation éducative et de l'évaluation. Les systèmes d'IA peuvent augmenter sa capacité d'action, mais ne doivent pas se voir déléguer sans contrôle les décisions à fort impact sur les parcours des élèves.

### 3. Méthodologie

L'article adopte une revue critique et intégrative de littérature associée à une analyse documentaire des politiques publiques. Ce choix méthodologique répond à la nature de la question de recherche : il s'agit moins d'estimer un effet causal unique de l'IA que d'articuler des résultats issus de travaux empiriques, de revues de littérature, de méta-analyses et de cadres normatifs afin d'identifier les mécanismes, les risques et les conditions de gouvernance pertinents pour le Maroc.

La recherche documentaire a privilégié les publications parues entre 2019 et août 2026, période couvrant la consolidation de la littérature récente sur l'AIEd, l'émergence de l'IA générative et les évolutions les plus récentes de l'action publique marocaine. Les mots-clés ont combiné les expressions « artificial intelligence in education », « generative AI education », « AI education policy », « academic integrity », « AI literacy », « teacher AI competencies », « educational data », ainsi que leurs équivalents français et des termes ciblant le Maroc. Les travaux retenus ont été sélectionnés sur trois critères : pertinence directe pour les effets éducatifs ou la gouvernance de l'IA; publication dans une revue scientifique reconnue ou par une organisation institutionnelle de référence; contribution explicite à au moins une dimension du cadre d'analyse (pédagogie, gouvernance, équité, données, compétences, intégrité ou politiques publiques).

L'analyse des politiques marocaines s'appuie sur quatre ensembles documentaires : la Feuille de route 2022–2026 du ministère de l'Éducation nationale, la stratégie Digital Morocco 2030, les communications gouvernementales de janvier 2026 relatives à « AI Made in Morocco »/Maroc IA 2030, et le cadre national de protection des données personnelles associé à la loi n° 09-08 et à la CNDP. Les éléments internationaux sont principalement issus de l'UNESCO, de l'OCDE et de la Commission européenne. Les sources sont analysées par codage thématique autour de six catégories : opportunités

pédagogiques, transformation du métier enseignant, pilotage et données, risques éthiques et cognitifs, équité, et gouvernance institutionnelle.

Cette démarche ne prétend pas à l'exhaustivité d'une revue systématique PRISMA. Elle vise une synthèse analytique et argumentée adaptée à un article de politique éducative, avec triangulation entre littérature académique et documents institutionnels.

#### 4. Les opportunités de l'IA pour la transformation éducative

##### 4.1. Personnaliser les apprentissages sans individualiser l'éducation

La personnalisation constitue l'un des arguments les plus récurrents en faveur de l'IA. Les systèmes adaptatifs peuvent ajuster la difficulté, proposer des exercices différenciés ou fournir un feedback immédiat. Les modèles génératifs étendent cette capacité en reformulant des explications, en proposant plusieurs niveaux de complexité et en produisant des exemples adaptés à une demande. La valeur potentielle est importante dans les classes hétérogènes ou à effectifs élevés, où l'enseignant ne peut fournir en permanence un accompagnement individualisé.

Il convient néanmoins de distinguer personnalisation et individualisation. Une politique éducative centrée sur l'IA ne doit pas isoler chaque élève dans une relation exclusive avec un système algorithmique. L'apprentissage est aussi social, collectif et relationnel. Les travaux de Seo et al. (2021) montrent que l'IA peut améliorer la quantité et la personnalisation du soutien, mais qu'elle soulève simultanément des questions de responsabilité, de présence et de frontières sociales. Le levier pertinent n'est donc pas le remplacement de l'interaction humaine, mais la capacité à mieux cibler l'intervention pédagogique.

##### 4.2. Augmenter les capacités professionnelles des enseignants

L'IA peut réduire le temps consacré à certaines tâches de préparation ou de gestion : génération de variantes d'exercices, création de grilles, premiers retours sur des productions, synthèse de documents ou adaptation de ressources. Elle peut également soutenir la formation continue en offrant des simulations, des exemples de scénarios et des aides à la conception pédagogique. Cette fonction d'augmentation est cohérente avec l'idée d'une complémentarité entre enseignants et systèmes d'IA plutôt qu'avec un schéma de substitution (Jeon & Lee, 2023).

À l'échelle de la politique publique, le gain potentiel dépend toutefois des compétences des enseignants. L'UNESCO (2024a) organise les compétences IA des enseignants autour de cinq dimensions : posture centrée sur l'humain, éthique, fondements et applications de l'IA, pédagogie avec l'IA et développement professionnel. Le défi pour le Maroc est donc de transformer la formation à l'IA en composante structurée du développement professionnel, avec des usages disciplinaires et des normes de responsabilité adaptées.

##### 4.3. Améliorer le pilotage, la prévention et l'allocation des ressources

L'IA peut également intervenir en amont de la classe. Les systèmes d'information éducatifs produisent des données sur l'assiduité, les résultats, les parcours et l'utilisation des ressources. Des modèles analytiques peuvent contribuer à repérer des risques de décrochage, à identifier des besoins d'accompagnement ou à produire des tableaux de bord plus réactifs. Pour une politique éducative, la promesse est de passer d'un pilotage largement rétrospectif à des capacités de détection et d'intervention plus précoces.

Cette possibilité est particulièrement pertinente lorsque l'objectif public porte sur la réduction de la déperdition scolaire et l'amélioration des apprentissages fondamentaux, deux priorités explicites de la Feuille de route 2022–2026. La valeur de

l'IA dépend cependant de la qualité des données et des protocoles d'intervention. Un score de risque n'améliore rien en l'absence de ressources humaines, de suivi social et de mécanismes clairs pour interpréter les signaux.

#### 4.4. Renforcer l'inclusion et l'accessibilité

Les outils de transcription, de synthèse vocale, de traduction, de simplification linguistique ou de génération multimodale peuvent faciliter l'accès aux contenus pour des apprenants ayant des besoins différents. Dans un pays caractérisé par une diversité linguistique et territoriale, ces capacités peuvent soutenir la production de ressources plus accessibles, à condition que les modèles traitent correctement les langues effectivement utilisées par les apprenants.

L'inclusion ne doit toutefois pas être confondue avec la seule disponibilité technique. Un outil qui fonctionne bien en anglais ou en français mais mal en arabe ou en amazighe peut reproduire une hiérarchie linguistique dans l'accès aux ressources. Le développement ou l'évaluation de modèles adaptés aux contextes marocains devient dès lors une question de politique éducative et de souveraineté culturelle.

#### 4.5. Soutenir l'expérimentation et l'évaluation des politiques

Enfin, l'IA peut devenir un outil d'apprentissage institutionnel. L'analyse automatisée de données textuelles ou administratives peut aider à suivre la mise en œuvre des réformes, à identifier des variations territoriales ou à analyser des retours d'acteurs à grande échelle. Cette capacité ne dispense pas des méthodes d'évaluation rigoureuses, mais peut réduire les coûts de traitement et enrichir la compréhension des dispositifs. Une politique d'IA éducative devrait donc inclure des usages de l'IA non seulement pour les élèves, mais également pour l'évaluation des politiques elles-mêmes.

**Tableau 1. Principales opportunités de l'IA pour une politique éducative**

| Domaine                   | Capacité de l'IA                           | Valeur publique potentielle                 | Condition de réussite                            |
|---------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Apprentissages            | Adaptation, tutorat, feedback              | Différenciation et soutien ciblé            | Scénarisation pédagogique et contrôle enseignant |
| Métier enseignant         | Génération de ressources, assistance       | Réduction de tâches répétitives, créativité | Formation, vérification et responsabilité        |
| Pilotage                  | Analytique prédictive, synthèse de données | Détection précoce, allocation plus fine     | Données fiables et protocole d'intervention      |
| Inclusion                 | Traduction, accessibilité, multimodalité   | Accès élargi aux contenus                   | Qualité linguistique et conception inclusive     |
| Administration            | Automatisation et aide à la décision       | Efficience des services                     | Supervision humaine et auditabilité              |
| Évaluation des politiques | Analyse de grands volumes de données       | Apprentissage institutionnel plus rapide    | Méthodes robustes et transparence                |

Source : élaboration de l'auteure à partir de la littérature analysée.

### 5. Les risques : de l'innovation pédagogique à la vulnérabilité systémique

#### 5.1. Biais, opacité et qualité des décisions

Les modèles d'IA peuvent produire des erreurs factuelles, des recommandations incohérentes ou des biais liés aux données d'entraînement. Dans l'éducation, ces défauts sont particulièrement sensibles lorsque les sorties sont utilisées pour orienter un élève, évaluer une production ou prioriser une intervention. Une réponse plausible mais erronée peut être plus difficile à détecter qu'une absence de réponse. La confiance dans l'outil devient alors un facteur de risque.

À l'échelle du système, le problème s'accroît lorsque l'IA intervient dans des décisions à fort enjeu. Les modèles prédictifs peuvent refléter des inégalités historiques présentes dans les données. Sans explication, audit et possibilité de contestation, ils peuvent transformer des corrélations statistiques en décisions administratives perçues comme objectives. Une politique responsable doit donc distinguer les usages d'assistance de ceux qui touchent aux droits, aux parcours et aux décisions individuelles.

## 5.2. Protection des données, surveillance et cybersécurité

L'IA éducative repose sur des données : productions d'élèves, historiques d'interaction, résultats, préférences, parfois données comportementales. La collecte excessive de ces informations peut transformer l'environnement scolaire en espace de surveillance. Le risque est double : atteinte à la vie privée et création de profils susceptibles d'être utilisés au-delà de la finalité pédagogique initiale.

Au Maroc, la loi n° 09-08 constitue le cadre général de protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et la CNDP encadre les traitements. L'IA générative introduit toutefois des situations nouvelles : transfert de contenus vers des services externes, réutilisation des prompts, sous-traitance internationale, conservation de données et difficulté à déterminer le rôle exact des acteurs. La gouvernance éducative doit donc prévoir des règles spécifiques concernant les données d'élèves, les outils autorisés et les contrats avec les fournisseurs.

## 5.3. Intégrité académique et redéfinition de l'évaluation

L'IA générative remet en cause les modalités traditionnelles d'évaluation fondées sur la production d'un texte ou d'une réponse hors supervision. La difficulté n'est pas seulement la possibilité de fraude; elle tient au fait que la frontière entre assistance légitime et substitution du travail intellectuel devient plus difficile à définir. Cotton et al. (2024) montrent que les établissements doivent adapter leurs politiques d'intégrité et leurs pratiques d'évaluation plutôt que s'en remettre à des stratégies de détection incertaines.

Une politique éducative cohérente doit donc distinguer trois catégories d'usage : usages interdits lorsqu'ils rendent impossible l'évaluation d'une compétence cible; usages autorisés mais déclarés lorsque l'IA joue un rôle d'assistance; usages explicitement intégrés à l'évaluation lorsque la compétence évaluée inclut la capacité à vérifier, critiquer et améliorer une sortie d'IA. La transformation des évaluations est ainsi l'un des principaux chantiers de politique curriculaire.

## 5.4. Dépendance cognitive et apprentissage superficiel

Les effets cognitifs de l'IA constituent un risque moins visible mais central. L'accès immédiat à une réponse peut réduire le besoin de planifier, chercher, tester et vérifier. Fan et al. (2025) décrivent un phénomène de « paresse métacognitive » lorsque les apprenants délèguent à l'IA une partie des processus de régulation. Dans un essai de terrain en mathématiques, Bastani et al. (2025) montrent qu'un tutorat génératif non suffisamment encadré peut améliorer la performance pendant l'usage tout en détériorant l'apprentissage autonome lorsque l'outil est retiré.

Ces résultats ne justifient pas une interdiction générale; ils montrent que la conception pédagogique importe davantage que la simple présence de l'outil. Un système qui donne immédiatement la solution n'a pas le même effet qu'un système conçu pour poser des questions, fournir des indices gradués et exiger une justification. La politique publique doit donc financer et valider des usages qui protègent l'effort cognitif nécessaire à l'apprentissage.

## 5.5. Inégalités numériques et segmentation des opportunités

Les outils d'IA les plus performants nécessitent souvent une connexion fiable, des appareils adéquats et parfois des abonnements. Leur diffusion non régulée peut créer une nouvelle couche d'inégalité : les élèves disposant d'un meilleur accès obtiennent une assistance plus riche, tandis que les autres restent dépendants d'outils limités ou n'y accèdent pas. L'enjeu est donc d'éviter que l'IA transforme la fracture numérique en fracture cognitive assistée.

Au Maroc, les écarts d'infrastructures, de ressources et de contenus localisés sont déjà identifiés comme des contraintes à l'intégration équitable de l'IA dans l'enseignement (Wakrim & M'Barki, 2026). Une stratégie nationale doit commencer par l'équité d'accès et non par la généralisation de solutions expérimentales réservées aux établissements les mieux équipés.

### 5.6. Dépendance technologique, souveraineté et pluralité linguistique

Enfin, le recours massif à des plateformes propriétaires peut créer une dépendance institutionnelle. Les systèmes éducatifs peuvent perdre la maîtrise des conditions d'utilisation, des coûts, des données ou des orientations techniques. Dans le contexte marocain, cette question est également linguistique : la qualité des modèles dans les langues et registres réellement utilisés à l'école influence directement leur utilité. La souveraineté numérique ne signifie pas nécessairement produire tous les modèles localement; elle implique la capacité de choisir, d'auditer, d'héberger lorsque nécessaire, de négocier les conditions contractuelles et de garantir des alternatives interopérables.

**Tableau 2. Matrice des risques et réponses de politique publique**

| Risque                      | Manifestation possible             | Impact éducatif                              | Réponse prioritaire                                      |
|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Biais / hallucinations      | Contenu erroné ou discriminatoire  | Décisions ou apprentissages faussés          | Validation humaine, tests et audit                       |
| Données personnelles        | Collecte ou transfert excessif     | Atteinte à la vie privée, perte de confiance | Minimisation des données, conformité CNDP, contrats      |
| Intégrité académique        | Substitution du travail de l'élève | Validité de l'évaluation compromise          | Refonte des évaluations et règles de déclaration         |
| Dépendance cognitive        | Délégation de la réflexion         | Apprentissage superficiel                    | Scaffolding, indices plutôt que solutions                |
| Inégalités                  | Accès différencié aux outils       | Écart accru entre élèves/établissements      | Accès public équitable et infrastructures                |
| Dépendance fournisseur      | Verrouillage technologique         | Coûts et perte de contrôle                   | Interopérabilité, clauses de réversibilité, souveraineté |
| Faible qualité linguistique | Sous-performance en arabe/amazighe | Exclusion ou contenus inadéquats             | Évaluation locale et développement de ressources         |

Source : élaboration de l'auteure.

## 6. Le Maroc face à une fenêtre de transformation

### 6.1. Feuille de route 2022–2026 : une base orientée vers les résultats

La Feuille de route 2022–2026 du ministère de l'Éducation nationale est structurée autour de trois axes – l'élève, l'enseignant et l'établissement – et de douze engagements. Elle poursuit notamment trois objectifs stratégiques : renforcer la maîtrise des apprentissages fondamentaux, promouvoir l'accès aux activités parascolaires et réduire la déperdition scolaire. Cette architecture fournit un point d'ancrage pertinent pour l'IA : la technologie peut être évaluée non en fonction de sa nouveauté, mais en fonction de sa contribution mesurable à ces objectifs.

Cette logique est essentielle. Une politique d'IA éducative ne devrait pas définir son succès par le nombre de licences, de plateformes ou d'utilisateurs, mais par des indicateurs pédagogiques : amélioration du feedback, réduction des délais de soutien, diminution du décrochage, développement de compétences ou réduction des écarts. L'IA doit être subordonnée à la feuille de route éducative, et non l'inverse.

## 6.2. Digital Morocco 2030 : infrastructures, talents et transformation numérique

La stratégie Digital Morocco 2030, présentée en septembre 2024, positionne le numérique comme levier de développement social et économique et vise à faire du Maroc un hub digital. Pour l'éducation, cette stratégie crée des externalités favorables : développement des compétences numériques, modernisation des services, renforcement de l'écosystème technologique et amélioration de l'infrastructure. Elle ouvre aussi une question de cohérence : les ambitions de formation de talents numériques doivent être articulées avec les curricula scolaires et universitaires afin que les compétences IA ne restent pas concentrées dans quelques filières spécialisées.

L'enjeu est de passer d'une politique de compétences numériques conçue pour le marché du travail à une politique de littératie IA conçue comme compétence citoyenne. Les cadres UNESCO de 2024 montrent que tous les élèves doivent comprendre les principes, limites et enjeux éthiques de l'IA, même s'ils ne deviennent pas développeurs.

## 6.3. 2026 : vers « AI Made in Morocco » et Maroc IA 2030

Le 12 janvier 2026 marque une inflexion supplémentaire. Le ministère de l'Éducation nationale a participé au lancement de la feuille de route de l'intelligence artificielle « AI Made in Morocco » en soulignant la nécessité d'investir dans l'IA pour le développement du système éducatif, de renforcer l'innovation numérique et d'intégrer l'IA dans les parcours de formation. Les annonces relatives à JAZARI ROOT et aux Instituts Al Jazari, ainsi que les partenariats de recherche et développement, témoignent d'une volonté de structurer un écosystème national autour de l'IA.

Pour l'éducation, le défi consiste maintenant à traduire cette orientation technologique en politique sectorielle opérationnelle. Les compétences à former, les usages autorisés, les critères de sélection des outils, les normes de données, les modalités d'évaluation et les responsabilités des différents niveaux administratifs restent des éléments à formaliser dans un cadre spécifique à l'éducation.

## 6.4. Le cadre de protection des données comme socle de confiance

La loi n° 09-08 et l'action de la CNDP établissent un socle juridique pour les traitements de données à caractère personnel. Dans le contexte de l'IA éducative, ce socle doit être opérationnalisé par des règles sectorielles précises : classification des données scolaires, conditions d'utilisation de services externes, durées de conservation, information des personnes, sécurité, sous-traitance et audits. La confiance des enseignants, des familles et des élèves dépendra de la capacité de l'institution à expliquer ce qui est collecté, pourquoi et avec quelles garanties.

**Tableau 3. Articulation des référentiels marocains et des besoins d'une politique IA-éducation**

| Référentiel                | Orientation pertinente                                | Apport pour l'IA éducative           | Besoin de traduction sectorielle                            |
|----------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Feuille de route 2022–2026 | Qualité des apprentissages, enseignant, établissement | Finalités et indicateurs éducatifs   | Relier chaque usage IA à un objectif pédagogique            |
| Digital Morocco 2030       | Transformation numérique, talents, services           | Infrastructure et écosystème digital | Faire de la littératie IA une compétence éducative générale |

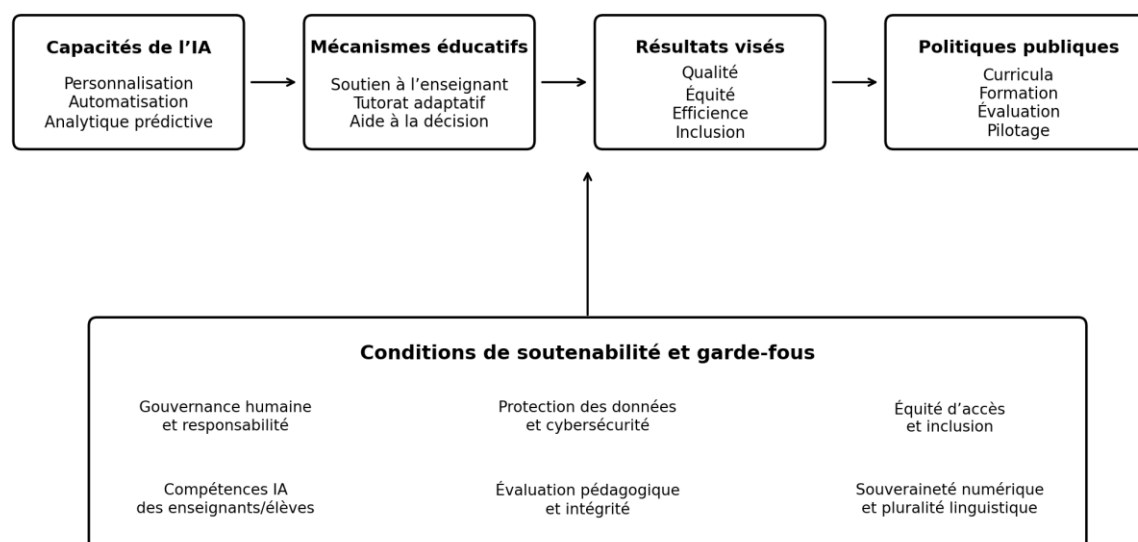
| Référentiel                        | Orientation pertinente                | Apport pour l'IA éducative           | Besoin de traduction sectorielle                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| AI Made in Morocco / Maroc IA 2030 | Recherche, innovation, compétences IA | Capacités nationales et partenariats | Définir une gouvernance spécifique au secteur éducatif |
| Loi n° 09-08 / CNDP                | Protection des données personnelles   | Base juridique de confiance          | Normes opérationnelles pour données scolaires et IA    |

Source : synthèse de l'auteure à partir des documents officiels marocains.

## 7. Proposition d'un cadre intégré de gouvernance de l'IA éducative au Maroc

À partir de la littérature et des référentiels analysés, l'article propose un cadre intégré dans lequel l'IA éducative est conçue comme une capacité publique soumise à des finalités pédagogiques et à des garde-fous. Le modèle ne cherche pas à prescrire une technologie particulière; il définit les conditions institutionnelles permettant d'expérimenter, sélectionner et généraliser des usages selon leur valeur éducative

Figure 1. Cadre intégré de transformation des politiques éducatives par l'IA



Cadre proposé : une IA éducative utile seulement si l'innovation technologique est subordonnée aux finalités pédagogiques et aux garanties publiques.

Source : élaboration de l'auteure.

### 7.1. Pilier 1 – Gouvernance humaine, responsabilité et classification des usages

Le premier pilier consiste à définir une gouvernance à plusieurs niveaux : ministère, académies régionales, établissements et équipes pédagogiques. Les usages doivent être classés selon leur niveau de risque. Les fonctions de génération de ressources ou d'assistance à la préparation peuvent relever d'un régime léger, tandis que les usages touchant l'évaluation, l'orientation, la discipline ou les décisions individuelles exigent des garanties renforcées, une supervision humaine et des mécanismes de contestation.

Chaque système déployé devrait disposer d'une fiche de finalité, d'une description des données utilisées, d'un responsable institutionnel, d'indicateurs de performance et d'un protocole d'incident. Ce principe transforme la responsabilité diffuse en redevabilité identifiable.

## 7.2. Pilier 2 – Compétences IA pour les enseignants, les cadres et les élèves

La formation doit dépasser la logique des ateliers ponctuels centrés sur les prompts. Pour les enseignants, elle devrait couvrir la compréhension des limites des modèles, l'évaluation des sorties, la conception de tâches, la protection des données et l'intégrité académique. Pour les cadres, elle doit inclure la gouvernance des données, la commande publique et l'évaluation des risques. Pour les élèves, la littératie IA doit combiner compréhension, usage critique, éthique et capacité de création, en cohérence avec le cadre UNESCO pour les élèves (UNESCO, 2024b).

La compétence centrale n'est pas d'obtenir une réponse de l'IA, mais de savoir quand l'utiliser, comment vérifier ce qu'elle produit et quand refuser sa recommandation.

## 7.3. Pilier 3 – Gouvernance des données et sécurité

Le ministère devrait établir un référentiel sectoriel des données éducatives distinguant les données nécessaires aux apprentissages, les données sensibles et les données dont la collecte n'est pas justifiée. Les contrats avec les fournisseurs doivent prévoir la confidentialité, la non-réutilisation non autorisée des contenus, la sécurité, la réversibilité et les responsabilités en cas d'incident. Pour les usages sensibles, des solutions contrôlées ou hébergées dans des environnements conformes aux exigences nationales doivent être privilégiées.

## 7.4. Pilier 4 – Équité d'accès et capacité territoriale

Aucune généralisation ne devrait être engagée avant une analyse des conditions d'accès des établissements. L'équité suppose des équipements, une connectivité suffisante, mais également un accompagnement humain. Un établissement disposant d'outils sans compétences locales peut rester incapable de les utiliser de manière pertinente.

Une stratégie différenciée peut être plus efficace qu'une généralisation uniforme : laboratoires d'expérimentation, accompagnement renforcé des territoires moins dotés, ressources accessibles hors ligne ou à faible bande passante, et financement prioritaire des usages ayant une valeur d'inclusion démontrée.

## 7.5. Pilier 5 – Évaluation pédagogique, intégrité et preuves d'efficacité

L'adoption doit suivre une logique d'expérimentation contrôlée. Chaque cas d'usage devrait être évalué selon des indicateurs préalablement définis : apprentissage, temps enseignant, satisfaction, équité, erreurs, coûts et effets inattendus. Les bénéfices observés pendant l'utilisation ne doivent pas être confondus avec l'apprentissage durable. Les résultats de Bastani et al. (2025) montrent précisément l'importance de tester ce que l'élève sait faire sans assistance.

Les politiques d'évaluation doivent parallèlement être mises à jour. Les établissements ont besoin de lignes directrices nationales sur la déclaration des usages de l'IA, les formes d'évaluation authentique, les soutenances orales, les traces de processus et les situations où l'IA fait partie de la compétence évaluée.

## 7.6. Pilier 6 – Souveraineté numérique, interopérabilité et langues

La souveraineté doit être comprise comme capacité de choix et de contrôle. Les solutions retenues doivent permettre l'export des données, éviter le verrouillage technique, documenter leurs conditions d'usage et être évaluées dans les langues pertinentes pour le système éducatif marocain. Les partenariats avec les universités, laboratoires et initiatives nationales

d'IA peuvent soutenir des jeux de données, des benchmarks et des ressources en arabe, amazighe et français adaptés aux objectifs éducatifs. Ce pilier relie la politique éducative aux ambitions de Maroc IA 2030.

## 8. Discussion

L'analyse conduit à une conclusion centrale : l'IA n'est pas un levier de transformation en elle-même. Elle devient un levier lorsque les institutions transforment simultanément leurs compétences, leurs règles, leurs données et leurs modes d'évaluation. Une politique qui se limite à fournir des outils peut augmenter l'usage sans améliorer l'apprentissage. À l'inverse, une politique exclusivement restrictive risque de déplacer les usages dans des espaces invisibles et de priver le système de capacités utiles.

Cette position médiane est cohérente avec la littérature internationale. Les travaux de Kasneci et al. (2023) et Tlili et al. (2023) soulignent simultanément les potentialités de l'IA générative et les risques liés à la fiabilité, à l'éthique et à l'équité. L'OCDE (2023) insiste sur une gouvernance adaptative, tandis que l'UNESCO (2023) recommande une approche centrée sur l'humain et la protection des droits. Les données empiriques récentes renforcent ce besoin de conception : l'IA peut soutenir les performances, mais les effets dépendent du rôle qui lui est assigné, du dispositif pédagogique et de la présence de garde-fous.

Pour le Maroc, l'enjeu spécifique tient à la convergence de plusieurs agendas : réforme de l'école, transformation numérique, développement des talents et émergence d'une politique nationale de l'IA. Cette convergence peut éviter la fragmentation si une architecture commune est créée. Le ministère de l'Éducation nationale pourrait jouer un rôle de « régulateur pédagogique » : définir les finalités, les niveaux de risque, les compétences, les standards de données et les protocoles d'expérimentation, tout en laissant aux établissements une marge d'innovation contrôlée.

La gouvernance proposée implique également un changement de doctrine de l'innovation publique. Le critère pertinent n'est pas l'adoption rapide de la technologie la plus avancée, mais la capacité à produire de la valeur éducative durable avec un niveau de risque acceptable. Ce principe rejoint une logique d'innovation responsable : tester à petite échelle, mesurer, documenter, corriger et seulement ensuite généraliser.

## 9. Implications pour les décideurs et les établissements

Les implications opérationnelles peuvent être synthétisées en sept priorités. Premièrement, publier une doctrine nationale sur les usages éducatifs de l'IA distinguant assistance, expérimentation et usages à haut risque. Deuxièmement, intégrer la littérature IA dans les curricula et dans la formation initiale et continue des enseignants. Troisièmement, établir un référentiel de protection et de gouvernance des données scolaires compatible avec la loi n° 09-08 et les exigences de la CNDP. Quatrièmement, créer un dispositif national d'évaluation des outils d'IA éducative incluant qualité pédagogique, biais, sécurité, langues et coûts. Cinquièmement, financer des expérimentations territoriales avec protocoles d'évaluation et publication des résultats. Sixièmement, moderniser les politiques d'intégrité et les formes d'évaluation. Septièmement, articuler les initiatives du secteur éducatif avec les capacités de recherche, d'innovation et de souveraineté développées dans le cadre de Digital Morocco 2030 et Maroc IA 2030.

Tableau 4. Feuille de mise en œuvre proposée pour le système marocain

| Horizon      | Priorités                      | Livrables attendus                                                                                  |
|--------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0–12 mois    | Gouvernance et règles          | Charte nationale IA-éducation; classification des usages; guide données; règles d'intégrité         |
| 12–24 mois   | Capacités et pilotes           | Formation des formateurs; pilotes régionaux; référentiel d'évaluation; ressources multilingues      |
| 24–36 mois   | Évaluation et montée en charge | Évaluations indépendantes; sélection des cas d'usage efficaces; standards d'interopérabilité        |
| 36 mois et + | Institutionnalisation          | Intégration curriculaire; financement pérenne; audit continu; mécanismes de révision des politiques |

Source : proposition de l'auteure.

## 10. Limites et pistes de recherche

Cet article comporte plusieurs limites. Premièrement, la démarche est une revue critique et non une revue systématique exhaustive; elle privilégie les travaux les plus directement utiles à la construction d'un cadre de politique éducative. Deuxièmement, la littérature sur l'IA générative évolue rapidement et certaines conclusions empiriques restent dépendantes des outils, des disciplines et des contextes étudiés. Troisièmement, le cadre marocain proposé est conceptuel : sa validation nécessite des données de terrain issues des enseignants, élèves, cadres administratifs et responsables de politiques publiques.

Les recherches futures devraient ainsi développer des enquêtes nationales sur les usages réels de l'IA par les enseignants et les apprenants, mesurer les écarts territoriaux d'accès, tester des scénarios pédagogiques avec et sans garde-fous, analyser la qualité des modèles dans les langues du système éducatif marocain et étudier les conditions d'acceptabilité par les familles et les professionnels. Un autre chantier concerne l'économie politique de l'IA éducative : coûts de long terme, dépendance aux fournisseurs, marchés publics et capacité des acteurs nationaux à produire des solutions ou des infrastructures adaptées.

## Conclusion

L'intelligence artificielle ouvre au système éducatif marocain des possibilités réelles d'amélioration : personnaliser le soutien, augmenter les capacités des enseignants, détecter plus tôt les besoins, faciliter l'inclusion et renforcer le pilotage. Mais ces bénéfices ne sont ni automatiques ni uniformes. Les mêmes technologies peuvent générer des erreurs, renforcer des inégalités, affaiblir l'effort cognitif ou créer de nouvelles dépendances institutionnelles.

La question centrale des politiques éducatives n'est donc pas « faut-il utiliser l'IA? », mais « quelles capacités voulons-nous augmenter, pour quelles finalités, avec quelles preuves et sous quelles garanties? ». Cette reformulation replace la pédagogie, le droit et la responsabilité publique au centre de la transformation numérique.

Le Maroc dispose aujourd'hui d'un alignement stratégique favorable : une réforme éducative orientée vers la qualité, une stratégie numérique nationale et une politique de l'IA en cours de structuration. La prochaine étape consiste à construire une gouvernance sectorielle de l'IA éducative. Le cadre proposé dans cet article – gouvernance humaine, compétences, données, équité, évaluation et souveraineté – offre une base pour cette institutionnalisation. L'objectif n'est pas de

technologiser l'école, mais de faire de l'IA un instrument maîtrisé au service d'une école plus efficace, plus inclusive et plus capable d'apprendre de ses propres politiques.

### Références bibliographiques

- (1) Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakçı, Ö., & Mariman, R. (2025). Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 122(26), e2422633122. <https://doi.org/10.1073/pnas.2422633122>
- (2) Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- (3) Commission européenne. (2022). Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2766/153756>
- (4) Commission nationale de contrôle de la protection des données à caractère personnel (CNDP). (2009). Loi n° 09-08 relative à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel. Bulletin officiel n° 5714 du 5 mars 2009.
- (5) Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2024). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(2), 228–239. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>
- (6) Fan, Y., Tang, L., Le, H., Shen, K., Tan, S., Zhao, Y., Shen, Y., Li, X., & Gašević, D. (2025). Beware of metacognitive laziness: Effects of generative artificial intelligence on learning motivation, processes, and performance. *British Journal of Educational Technology*, 56(2), 489–530. <https://doi.org/10.1111/bjet.13544>
- (7) Jeon, J., & Lee, S. (2023). Large language models in education: A focus on the complementary relationship between human teachers and ChatGPT. *Education and Information Technologies*, 28, 15873–15892.
- (8) Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., et al. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- (9) Liu, Z. (2025). The impact of ChatGPT on students' academic achievement: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*. <https://doi.org/10.1111/jcal.70096>
- (10) Ministère de l'Éducation nationale, du Préscolaire et des Sports. (2022). La Feuille de route 2022–2026 : Pour une école publique de qualité pour tous. Royaume du Maroc.
- (11) Ministère de l'Éducation nationale, du Préscolaire et des Sports. (2026, 12 janvier). Lancement de la feuille de route du Maroc pour l'intelligence artificielle en appui à la réforme éducative. Royaume du Maroc.
- (12) Ministère de la Transition numérique et de la Réforme de l'Administration. (2024, 25 septembre). Stratégie Digital Morocco 2030. Royaume du Maroc.
- (13) OECD. (2023). OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>
- (14) Porayska-Pomsta, K., & Holmes, W. (2022). Toward ethical AIED. In W. Holmes & K. Porayska-Pomsta (Eds.), *The Ethics of Artificial Intelligence in Education: Practices, Challenges, and Debates*. Routledge.

- (15) Seo, K., Tang, J., Roll, I., Fels, S., & Yoon, D. (2021). The impact of artificial intelligence on learner–instructor interaction in online learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, 54. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00292-9>
- (16) Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments*, 10, 15. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>
- (17) UNESCO. (2021). AI and education: Guidance for policy-makers. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/PCSP7350>
- (18) UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO.
- (19) UNESCO. (2024a). AI competency framework for teachers. UNESCO.
- (20) UNESCO. (2024b). AI competency framework for students. UNESCO.
- (21) Wakrim, N., & M'Barki, M. A. (2026). Intelligence artificielle et qualité de l'enseignement au Maroc : état des lieux, défis et perspectives. *Revue de l'École Supérieure de l'Éducation et de la Formation*, 7, 142–156. <https://doi.org/10.71895/PRSM/revue-rise.n7.121>
- (22) Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>