



Artificial Intelligence as a Lever for the Social and Digital Inclusion of Illiterate People: A Conceptual Analysis Applied to the Moroccan Context

L'intelligence artificielle comme levier d'inclusion sociale et numérique des personnes analphabètes : une analyse conceptuelle appliquée au contexte marocain

Hicham AMCHAAROU

Laboratoire EREDD

ISIAM – Institut Supérieur d'Ingénierie et des Affaires

Universiapolis – Université Internationale d'Agadir – Agadir – Maroc

Résumé : L'analphabétisme demeure un facteur majeur d'exclusion sociale, économique et numérique, touchant encore près d'un quart de la population marocaine adulte (24,8 % selon le RGPH 2024). Paradoxalement, alors que la transformation digitale est souvent perçue comme un vecteur d'aggravation de la fracture numérique au détriment des personnes analphabètes, les développements récents de l'intelligence artificielle (IA) — reconnaissance vocale, synthèse vocale, traitement automatique des langues et dialectes, interfaces conversationnelles multimodales — inversent potentiellement cette dynamique. Le présent article, de nature conceptuelle, mobilise une revue de littérature pluridisciplinaire pour analyser dans quelle mesure l'IA peut constituer un levier d'inclusion des personnes analphabètes, en levant la barrière historique de l'écrit comme condition d'accès aux services numériques, administratifs, financiers et éducatifs. Le Maroc est mobilisé comme terrain d'étude, à la lumière de son actualité institutionnelle (stratégies « Digital Morocco 2030 » et « Maroc IA 2030 », Instituts Jazari) et de l'émergence de modèles d'IA en darija (DarijaBERT, Atlas-Chat). Nous proposons un cadre d'analyse articulant trois mécanismes d'inclusion (contournement de l'écrit, apprentissage assisté, médiation administrative et financière) et identifions les conditions d'effectivité ainsi que les risques associés (dépendance technologique, biais linguistiques, protection des données). L'article conclut sur des implications managériales et de

politiques publiques pour le Maroc, notamment pour l'économie sociale et solidaire, et sur un agenda de recherche empirique.

Abstract: Illiteracy remains a major driver of social, economic and digital exclusion, still affecting nearly a quarter of Morocco's adult population (24.8% according to the 2024 census). While digital transformation is often seen as deepening the digital divide for illiterate people, recent advances in artificial intelligence (AI) — speech recognition, text-to-speech, dialectal natural language processing and multimodal conversational interfaces — may reverse this dynamic. This conceptual paper draws on a multidisciplinary literature review to examine how AI can foster the inclusion of illiterate people by removing written literacy as a precondition for accessing digital, administrative, financial and educational services. Morocco is mobilized as a field of study, in light of its institutional momentum (the “Digital Morocco 2030” and “Maroc IA 2030” strategies, the Jazari Institutes) and the emergence of Darija AI models (DarijaBERT, Atlas-Chat). We propose an analytical framework articulating three inclusion mechanisms (bypassing the written word, assisted learning, administrative and financial mediation), and identify enabling conditions and associated risks (technological dependence, linguistic bias, data protection). We conclude with managerial and public-policy implications for Morocco, particularly for the social and solidarity economy, and with an empirical research agenda.

Mots-clés : intelligence artificielle ; analphabétisme ; inclusion numérique ; fracture numérique ; interfaces vocales ; Maroc ; économie sociale et solidaire.

Keywords: artificial intelligence; illiteracy; digital inclusion; digital divide; voice interfaces; Morocco; social and solidarity economy.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.22757059>

1. Introduction

L'analphabétisme constitue l'une des formes les plus durables d'exclusion sociale. Au Maroc, malgré des progrès notables depuis deux décennies et les efforts de l'Agence Nationale de Lutte Contre l'Analphabétisme (ANLCA), le taux d'analphabétisme des personnes âgées de dix ans et plus demeure élevé — 24,8 % selon les résultats du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH 2024) du Haut-Commissariat au Plan (HCP), avec des disparités marquées selon le genre (les femmes étant nettement plus touchées) et le milieu de résidence (le rural concentrant les taux les plus élevés). Cette situation n'est pas propre au Maroc : selon les données de l'Institut de statistique de l'UNESCO, au moins 739 millions d'adultes dans le monde ne savent toujours ni lire ni écrire, dont près des deux tiers de femmes (UNESCO, 2025).

L'exclusion liée à l'analphabétisme est multidimensionnelle. Elle est d'abord informationnelle (accès limité à l'information écrite), puis administrative (difficulté à accomplir des démarches), économique et financière (exclusion bancaire, dépendance à des intermédiaires), et enfin, de plus en plus, numérique. La transformation digitale des services publics et privés — dématérialisation des démarches, banque en ligne, e-commerce — a longtemps été analysée comme un facteur d'aggravation de cette exclusion : elle ajoute une « double barrière », celle de l'écrit et celle de la maîtrise technique de l'outil (van Dijk, 2020 ; travaux sur les fractures numériques de deuxième et troisième niveaux).

Or, un phénomène relativement récent invite à réinterroger ce diagnostic. Les progrès de l'intelligence artificielle, en particulier dans le traitement automatique de la parole et du langage naturel, permettent désormais d'interagir avec des systèmes numériques sans passer par l'écrit : commandes vocales, messages audio, assistants conversationnels capables de comprendre et de produire de la parole, y compris dans des langues et dialectes peu dotés comme la darija marocaine ou l'amazighe. Des usages spontanés en attestent déjà : la prédominance des messages vocaux sur les messageries instantanées chez les publics faiblement lettrés est un fait d'observation largement documenté dans les travaux sur les usages numériques dans les pays du Sud (Donner, 2015 ; GSMA, rapports Mobile for Development).

La question de recherche qui structure cet article est donc la suivante : **dans quelle mesure et à quelles conditions l'intelligence artificielle peut-elle transformer le numérique, historiquement exclu pour les personnes analphabètes, en un levier d'inclusion sociale, économique et éducative ?**

Notre contribution est triple. Premièrement, nous proposons une synthèse de la littérature à l'intersection de trois champs rarement croisés : les études sur la fracture numérique, les travaux sur l'alphabétisation des adultes, et la littérature émergente sur les interfaces vocales et l'IA conversationnelle. Deuxièmement, nous construisons un cadre conceptuel articulant trois mécanismes par lesquels l'IA favorise l'inclusion des analphabètes. Troisièmement, nous discutons les conditions d'effectivité et les risques de ces mécanismes dans le contexte marocain, en formulant des implications pour les politiques publiques et pour les organisations de l'économie sociale et solidaire (ESS), dont les coopératives, qui emploient et regroupent une part importante de membres faiblement lettrés.

L'article est organisé comme suit. La section 2 précise le cadre théorique et les concepts mobilisés. La section 3 expose la méthodologie de la revue de littérature. La section 4 présente le Maroc comme terrain d'étude et dresse l'état des lieux de la thématique dans le Royaume. La section 5 présente le cadre conceptuel et ses trois mécanismes. La section 6 discute les conditions d'effectivité, les limites et les risques. La section 7 conclut par les implications et un agenda de recherche.

2. Cadre théorique : analphabétisme, exclusion et fractures numériques

2.1. L'analphabétisme comme facteur d'exclusion multidimensionnelle

La littérature distingue classiquement l'analphabétisme (absence d'apprentissage initial de la lecture et de l'écriture) de l'illettrisme (perte ou maîtrise insuffisante après scolarisation). Dans les deux cas, les conséquences dépassent la seule dimension cognitive : Sen (1999), à travers l'approche par les capacités, montre que l'analphabétisme restreint l'ensemble des libertés réelles d'une personne — accès à l'information, participation civique, autonomie économique. Au Maroc, les travaux sur l'alphabétisation des adultes soulignent que l'analphabétisme est corrélé à la pauvreté, à la ruralité et au genre, et qu'il constitue un frein documenté à la formalisation des activités économiques, notamment dans le secteur coopératif.

2.2. Les fractures numériques de premier, deuxième et troisième niveaux

La littérature sur la fracture numérique a évolué d'une lecture centrée sur l'accès aux équipements (premier niveau) vers l'analyse des compétences et des usages (deuxième niveau) (van Deursen & van Dijk, 2014), puis des bénéfices effectivement retirés des usages (troisième niveau) (van Deursen & Helsper, 2015 ; Scheerder et al., 2017 ; van Dijk, 2020). Warschauer (2003) avait déjà proposé de substituer à la métaphore binaire de la « fracture » une lecture en termes d'inclusion sociale, en montrant que ce qui compte n'est pas la disponibilité physique des équipements mais la capacité effective des personnes à mobiliser la technologie dans des pratiques sociales significatives — thèse directement applicable au cas des personnes analphabètes. Van Deursen et van Dijk (2019) montrent de surcroît que la fracture de premier niveau ne disparaît pas avec la saturation des taux de connexion mais se déplace vers des inégalités d'accès matériel (qualité des terminaux, périphériques, coût récurrent des abonnements), ce qui reste pertinent en milieu rural marocain. Pour les personnes analphabètes, la barrière n'est pas principalement matérielle — la pénétration du smartphone est massive, y compris dans les milieux populaires et ruraux marocains — mais sémiotique : les interfaces numériques ont été historiquement conçues autour du texte écrit. C'est ce verrou spécifique que l'IA vocale et multimodale vient potentiellement lever, déplaçant la frontière de l'inclusion.

2.3. L'IA conversationnelle et vocale : un changement de paradigme d'interface

Trois familles technologiques sont ici pertinentes : (i) la reconnaissance automatique de la parole (ASR), qui convertit la voix en texte ou en commande ; (ii) la synthèse vocale (TTS), qui restitue oralement un contenu écrit ; (iii) les grands modèles de langage et agents conversationnels, qui permettent un dialogue en langage naturel, éventuellement multimodal (voix, image). La conjonction de ces trois briques rend possible une interaction complète avec un service numérique sans lecture ni écriture. Les travaux en interaction humain-machine et en informatique pour le développement (ICTD/HCI4D) avaient identifié dès le milieu des années 2000 le potentiel des interfaces sans texte : Medhi, Sagar et Toyama (2006) ont conçu, à partir d'un long travail ethnographique

auprès de travailleuses domestiques analphabètes de Bangalore, des interfaces entièrement iconographiques et audio permettant un usage autonome, sans intervention d'un tiers ; Medhi et al. (2011) ont ensuite formalisé des principes de conception d'interfaces mobiles pour utilisateurs novices et faiblement lettrés, et Medhi Thies (2015) en a proposé une synthèse d'ensemble. L'IA générative en démultiplie aujourd'hui la portée en autorisant un dialogue libre en langage naturel plutôt que des menus vocaux rigides ou des arborescences iconographiques préétablies.

3. Méthodologie

Cet article relève de la recherche conceptuelle (Jaakkola, 2020) : il ne mobilise pas de données empiriques originales mais procède par revue narrative structurée de la littérature. Trois corpus ont été croisés : (1) la littérature académique sur les fractures numériques et l'inclusion numérique ; (2) les travaux en interaction humain-machine et en informatique pour le développement (ICTD) portant sur les utilisateurs faiblement lettrés ; (3) la littérature grise institutionnelle (UNESCO, Banque mondiale, GSMA, HCP, ANLCA) documentant l'analphabétisme et les usages numériques au Maroc et dans les pays comparables. Le Maroc est mobilisé comme terrain d'étude contextuel : la section 4 en dresse l'état des lieux à partir de sources primaires officielles récentes (résultats détaillés du RGPH 2024 du HCP, documents des stratégies « Digital Morocco 2030 » et « Maroc IA 2030 ») et de la littérature émergente sur le traitement automatique des langues marocaines. La démarche vise la construction d'un cadre d'analyse et de propositions de recherche contextualisées, appelées à être testées empiriquement dans des travaux ultérieurs, notamment auprès des coopératives de la région Souss-Massa.

4. Le Maroc comme terrain d'étude : état des lieux et actualité de la thématique

4.1. Un paradoxe marocain : analphabétisme résiduel massif et connectivité généralisée

Le Maroc constitue un terrain d'étude particulièrement heuristique pour notre problématique, en ce qu'il concentre de manière aiguë le paradoxe que cet article analyse. D'un côté, l'analphabétisme y demeure un phénomène de masse : selon les résultats du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH 2024) présentés par le Haut-Commissariat au Plan en décembre 2024, le taux d'analphabétisme des personnes âgées de dix ans et plus s'établit à 24,8 %, contre 32,2 % en 2014. Cette moyenne nationale masque des disparités structurantes : le taux atteint 38,0 % en milieu rural (contre 17,3 % en milieu urbain), 32,4 % chez les femmes (contre 17,2 % chez les hommes), et culmine à 51,0 % parmi les personnes de 50 ans et plus. Ce profil générationnel est décisif pour notre propos : l'analphabétisme marocain est massivement concentré dans les cohortes adultes et âgées, c'est-à-dire des populations pour lesquelles la scolarisation initiale n'est plus une réponse pertinente, et pour lesquelles seuls des dispositifs d'alphabétisation des adultes et/ou de contournement de l'écrit peuvent produire de l'inclusion à court et moyen terme.

De l'autre côté, ces mêmes populations sont massivement connectées. La pénétration du téléphone mobile et de l'Internet mobile au Maroc figure parmi les plus élevées du continent africain, y compris en milieu rural, et les usages numériques des personnes analphabètes — appels, messages vocaux WhatsApp, consommation de contenus audiovisuels sur YouTube et les réseaux sociaux — sont un fait d'observation quotidien. Ce constat rejoint les données de la GSMA : dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, le mobile demeure le canal d'accès dominant à Internet, et l'alphabétisation conjuguée aux compétences numériques figure parmi les principales barrières déclarées à l'adoption de l'Internet mobile, particulièrement pour les femmes — 810 millions d'entre elles restaient non connectées en 2025, soit un écart de 12 % avec les hommes (GSMA, 2026). Le RGPH 2024 apporte par ailleurs une donnée linguistique essentielle : 91,9 % des Marocains utilisent la darija au quotidien et environ un quart (24,8 %) les expressions linguistiques de l'amazighe, avec une proportion plus élevée en milieu rural (33,3 %). Autrement dit, la langue effectivement parlée par les publics analphabètes marocains n'est ni l'arabe standard ni le français — langues dominantes de l'écrit administratif et numérique — mais des langues vernaculaires longtemps absentes des technologies. C'est précisément ce verrou que les développements récents de l'IA commencent à faire sauter.

4.2. Une actualité institutionnelle dense : de « Digital Morocco 2030 » à « Maroc IA 2030 »

La thématique connaît au Maroc une actualité institutionnelle exceptionnellement dense, qui en fait un objet de recherche « chaud ». La stratégie nationale « Digital Morocco 2030 », lancée en septembre 2024, place la transformation numérique — et en son sein l'intelligence artificielle — au centre du développement du pays, avec des objectifs affichés de création de plus de 240 000 emplois numériques et de contribution du numérique au PIB. Elle a été prolongée, en janvier 2026, par la présentation de la feuille de route « Maroc IA 2030 » lors de la journée « AI Made in Morocco », dans le sillage des Assises nationales de l'intelligence artificielle tenues en juillet 2025. Cette feuille de route prévoit notamment le renforcement du cadre réglementaire, la structuration de l'écosystème de recherche et d'innovation, et l'intégration de l'IA dans les services publics au-delà de la simple dématérialisation, vers des parcours usagers plus fluides et automatisés — un enjeu directement pertinent pour les usagers analphabètes, premiers pénalisés par la dématérialisation « textuelle » de première génération.

Deux éléments de cette dynamique méritent une attention particulière au regard de notre problématique. Le premier est le déploiement annoncé des Instituts Jazari, réseau national de centres d'excellence en formation, recherche et innovation en IA prévu dans les douze régions du Royaume, coordonné par l'Institut Jazari Root constitué en groupement d'intérêt public, et adossé à des partenariats structurants (dont un laboratoire conjoint de R&D en IA générative avec la société Mistral AI). L'ambition d'équité territoriale explicitement revendiquée — irriguer les régions rurales et montagneuses et non le seul axe Casablanca-Rabat — recoupe la géographie de l'analphabétisme. Le second est d'ordre doctrinal : la ministre déléguée chargée de la Transition numérique a publiquement souligné que l'intelligence artificielle « n'est ni neutre ni intrinsèquement inclusive » et qu'en l'absence d'une action publique volontaire, elle peut accentuer les inégalités sociales, territoriales et économiques. Cette lucidité institutionnelle valide, au plus haut niveau, la question de recherche du présent article : l'effet inclusif de l'IA sur les analphabètes n'est pas automatique ; il est conditionnel et doit être construit.

4.3. L'émergence d'une IA en langues marocaines : un tournant pour l'inclusion

Le troisième élément d'actualité, et sans doute le plus décisif pour les personnes analphabètes, est l'émergence rapide d'une IA capable de traiter les langues effectivement parlées au Maroc. Longtemps, la darija a été quasi absente des technologies du langage, les efforts sur l'arabe se concentrant sur l'arabe standard moderne. Ce paysage a changé : Gaanoun et al. (2025) ont proposé les premiers modèles de type BERT dédiés au dialecte marocain — DarijaBERT, DarijaBERT-arabizi et DarijaBERT-mix — entraînés sur le plus vaste corpus monodialectal arabe disponible et prenant en charge les représentations en caractères arabes comme latins (arabizi). Le tournant décisif est intervenu avec Atlas-Chat (Shang et al., 2025), présenté comme le premier ensemble de grands modèles de langage spécifiquement développés pour l'arabe dialectal, en l'occurrence la darija : les modèles Atlas-Chat de 2, 9 et 27 milliards de paramètres, développés par une équipe associant notamment la Mohamed bin Zayed University of Artificial Intelligence, EMINES-UM6P, AtlasIA, KTH et l'École polytechnique, y surpassent les modèles généralistes et les modèles spécialisés en arabe standard. Les auteurs inscrivent explicitement leur démarche dans une visée d'inclusion numérique des langues sous-dotées, généralement délaissées au profit des langues riches en données.

Pour notre problématique, la portée de ces avancées est double. D'une part, elles rendent techniquement crédible, à court terme, le scénario d'assistants conversationnels vocaux en darija capables d'accompagner une personne analphabète dans une démarche administrative, une transaction ou un apprentissage — scénario qui relevait de la prospective il y a cinq ans à peine. D'autre part, elles déplacent la frontière du problème vers l'amazighe : parlé par un quart de la population, davantage encore en milieu rural où l'analphabétisme est le plus élevé, l'amazighe demeure très faiblement doté en corpus et en modèles, malgré sa reconnaissance constitutionnelle. Le risque d'une inclusion « à deux vitesses » — darijophone d'abord, amazighophone ensuite — constitue en soi un objet de recherche et un enjeu de politique publique.

4.4. Pertinence du terrain pour l'économie sociale et solidaire

Le Maroc offre enfin un terrain d'application privilégié à travers son secteur coopératif et, plus largement, l'économie sociale et solidaire. Les données de l'Office du Développement de la Coopération donnent la mesure de ce gisement : à la mi-juin 2026, 69 193 coopératives étaient inscrites au Registre central, regroupant 825 754 adhérents, dont 280 772 femmes (près de 34 % de l'effectif) ; le secteur représente environ 3 % du PIB, avec un objectif national de 8 % à l'horizon 2035 (ODCO, 2026). Le tissu coopératif marocain — particulièrement dense dans des régions comme le Souss-Massa (coopératives arganières, agricoles, artisanales, majoritairement féminines pour nombre d'entre elles) — concentre précisément les publics visés par notre cadre d'analyse : femmes rurales adultes, à fort taux d'analphabétisme, déjà utilisatrices d'outils numériques vocaux (les messages vocaux WhatsApp y sont souvent le canal de coordination dominant), engagées dans des activités économiques exigeant de plus en plus de formalisation, de traçabilité et d'accès aux marchés numériques. Les travaux empiriques disponibles sur la digitalisation des coopératives marocaines documentent à la fois cette appropriation vocale ascendante et les blocages liés à l'écrit (gouvernance documentaire, contractualisation, e-commerce). Le secteur coopératif constitue ainsi un laboratoire naturel pour tester empiriquement les trois mécanismes proposés dans la section suivante, et un point d'entrée réaliste pour des expérimentations conjointes avec l'Office du Développement de la Coopération, l'ANLCA et les acteurs de la stratégie nationale de l'IA.

5. Cadre conceptuel : trois mécanismes d'inclusion par l'IA

5.1. Mécanisme 1 — Le contournement de l'écrit : l'accès direct aux services numériques

Le premier mécanisme est celui de la désintermédiation de l'écrit. Grâce aux interfaces vocales dopées à l'IA, une personne analphabète peut : dicter et écouter des messages ; interroger oralement un assistant sur une information (prix, météo agricole, horaires, droits) ; se faire lire à voix haute un document photographié (reconnaissance optique de caractères couplée à la synthèse vocale) ; naviguer dans des services par commande vocale. Ce mécanisme transforme la nature même de la fracture numérique : la compétence critique n'est plus la lecture, mais la capacité à formuler oralement une demande — compétence universellement partagée.

Trois cas d'usage illustrent ce mécanisme. Premièrement, la messagerie vocale sur les applications de type WhatsApp, déjà massivement adoptée par les publics faiblement lettrés, constitue une forme d'appropriation ascendante (bottom-up) que l'IA enrichit (transcription, traduction, résumé audio). Deuxièmement, la lecture assistée de documents (contrats, ordonnances, courriers administratifs) par des applications combinant OCR et TTS restaure une autonomie informationnelle jusque-là dépendante d'un tiers lettré — avec des enjeux importants de confidentialité que ce tiers posait précisément (lecture de documents privés par un voisin, un enfant, un écrivain public). Troisièmement, l'émergence de modèles capables de traiter la darija et, de manière encore embryonnaire, l'amazighe, ouvre la voie à des services conversationnels dans la langue effectivement parlée par les usagers, condition décisive d'appropriation.

5.2. Mécanisme 2 — L'apprentissage assisté : l'IA au service de l'alphabétisation

Le deuxième mécanisme est pédagogique : loin de se substituer à l'alphabétisation, l'IA peut en accroître l'efficacité et la portée. Les systèmes de tutorat intelligent permettent une individualisation de l'apprentissage de la lecture-écriture pour adultes (rythme, remédiation ciblée, feedback immédiat sur la prononciation via l'ASR), là où les programmes classiques d'alphabétisation souffrent de l'hétérogénéité des groupes et de l'abandon. La littérature sur les technologies éducatives dans les pays en développement (notamment les évaluations d'interventions de type adaptive learning) suggère des gains d'apprentissage significatifs lorsque la technologie complète — et non remplace — un encadrement humain. Pour les programmes marocains d'alphabétisation des adultes, notamment ceux ciblant les femmes rurales et les membres de coopératives, l'IA offre trois apports : la disponibilité permanente (apprentissage à domicile, compatible avec les contraintes domestiques et professionnelles), l'ancrage dans la langue maternelle comme passerelle vers l'arabe standard ou le français, et la réduction du coût marginal de l'individualisation.

5.3. Mécanisme 3 — La médiation administrative et financière : vers une citoyenneté économique

Le troisième mécanisme concerne l'accès aux droits et aux services formels. L'exclusion administrative et financière des personnes analphabètes repose largement sur la forme écrite des procédures (formulaires, contrats, relevés). Des agents conversationnels publics multilingues et vocaux peuvent guider un usager analphabète dans une démarche (état civil, couverture sociale, aides), lui expliquer oralement ses droits et vérifier sa compréhension. Dans le champ financier, l'IA vocale associée au mobile money abaisse la barrière d'entrée à l'inclusion financière : consultation de solde par la voix, explication orale des conditions d'un microcrédit, alertes vocales. Pour les coopératives marocaines, dont une part importante des membres est analphabète, ces outils peuvent faciliter la participation effective à la gouvernance (compréhension des documents d'assemblée générale restitués oralement), la traçabilité commerciale et la formalisation — enjeux centraux identifiés par la littérature sur l'ESS marocaine.

5.4. Synthèse : proposition de cadre et propositions de recherche

Ces trois mécanismes peuvent être synthétisés dans un cadre où l'IA agit sur les trois niveaux de la fracture numérique : elle neutralise la barrière d'usage (mécanisme 1), développe les compétences (mécanisme 2) et convertit l'usage en bénéfices tangibles — droits, revenus, participation (mécanisme 3). Nous en dérivons trois propositions testables :

P1. L'adoption d'interfaces vocales intelligentes est associée à une augmentation de l'autonomie numérique perçue des personnes analphabètes, mesurable par la réduction du recours à des intermédiaires lettrés.

P2. Les dispositifs d'alphabétisation hybrides (encadrement humain + tutorat par IA en langue maternelle) présentent des taux de persévérance et d'acquisition supérieurs aux dispositifs classiques.

P3. L'effet inclusif de l'IA est conditionné par la disponibilité de modèles performants dans les langues vernaculaires (darija, amazighe) : à défaut, l'IA reproduit, voire aggrave, le biais linguistique de l'écrit.

6. Discussion : conditions d'effectivité, limites et risques

L'optimisme technologique doit être tempéré par quatre séries de considérations.

Le risque de dépendance et de désincitation à l'alphabétisation. Si l'IA permet de « faire sans » la lecture, elle pourrait réduire l'incitation individuelle et collective à apprendre à lire — reproduisant à l'échelle cognitive le débat classique sur les technologies de substitution. La position défendue ici est que l'IA doit être pensée comme une rampe d'accès (mécanismes 1 et 3) et un instrument d'apprentissage (mécanisme 2), et non comme une alternative définitive à l'alphabétisation, qui demeure une capacité fondamentale au sens de Sen.

Le biais linguistique et la qualité inégale des modèles. Les performances de l'ASR et des modèles de langage restent inégales selon les langues : les langues « peu dotées » en données d'entraînement — dont la darija et surtout l'amazighe — bénéficient de systèmes moins fiables. Une IA vocale défaillante dans la langue de

l'utilisateur produit de l'exclusion par frustration et perte de confiance. L'investissement dans les corpus et modèles pour les langues marocaines est donc une condition d'effectivité de premier ordre, relevant d'une politique publique de souveraineté linguistique numérique.

La protection des données et la vulnérabilité des publics. Les personnes analphabètes sont structurellement désavantagées face aux conditions d'utilisation écrites et aux mécanismes de consentement. La collecte massive de données vocales — biométriquement identifiantes — pose des risques spécifiques (fraude, usurpation, exploitation commerciale). Le cadre juridique marocain de protection des données personnelles (loi 09-08 et son évolution) devra intégrer des standards de consentement oral, compréhensible et vérifiable.

Les conditions socio-matérielles. L'effet inclusif suppose la levée conjointe des barrières de premier niveau qui persistent en milieu rural : couverture réseau, coût de la donnée mobile, accès des femmes à un terminal propre (et non médié par un membre masculin du ménage). L'IA ne dispense pas des politiques d'infrastructure et d'équité d'accès ; elle en accroît au contraire le rendement social.

7. Conclusion, implications et agenda de recherche

Cet article a soutenu que l'intelligence artificielle, par ses capacités vocales et conversationnelles multilingues, peut renverser le rapport historique entre numérique et analphabétisme : d'un facteur d'exclusion supplémentaire, le numérique peut devenir le premier canal d'inclusion informationnelle, éducative, administrative et financière des personnes analphabètes. Trois mécanismes ont été identifiés — contournement de l'écrit, apprentissage assisté, médiation vers les droits et services — assortis de conditions d'effectivité exigeantes : modèles linguistiques performants en darija et en amazighe, articulation avec les programmes d'alphabétisation, protection renforcée des données, et levée des barrières d'accès de premier niveau.

Implications pour les politiques publiques. Trois priorités se dégagent pour le Maroc : (1) intégrer un volet « IA vocale en langues nationales » dans la stratégie nationale de transformation digitale et dans les programmes de l'ANLCA ; (2) imposer aux services publics dématérialisés une accessibilité vocale et multilingue ; (3) soutenir la constitution de corpus ouverts en darija et en amazighe.

Implications pour l'économie sociale et solidaire. Les coopératives et les acteurs de l'ESS constituent un terrain privilégié de déploiement : structures de proximité, forte proportion de membres analphabètes, besoins documentés en formalisation et en gouvernance participative. Des expérimentations d'assistants vocaux coopératifs (information sur les prix, restitution orale des documents de gouvernance, formation) pourraient y être conduites avec les fédérations et l'Office du Développement de la Coopération.

Agenda de recherche. Les propositions P1 à P3 appellent des validations empiriques : études quasi expérimentales sur l'adoption d'interfaces vocales par des publics analphabètes ; évaluations d'impact de dispositifs d'alphabétisation hybrides ; mesures comparées de la performance des modèles selon les langues et de ses effets sur la confiance et l'usage. Une recherche qualitative sur les stratégies d'appropriation existantes (usages vocaux de WhatsApp, recours aux enfants comme médiateurs) permettrait en outre d'ancrer la conception des dispositifs dans les pratiques réelles.

REFERENCES / BIBLIOGRAPHIE

- Donner, J. (2015). *After Access: Inclusion, Development, and a More Mobile Internet*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gaanoun, K., Naira, A. M., Allak, A., & Benelallam, I. (2025). DarijaBERT: a step forward in NLP for the written Moroccan dialect. *International Journal of Data Science and Analytics*, 20, 917–929. <https://doi.org/10.1007/s41060-023-00498-2>
- GSMA (2025). *The Mobile Gender Gap Report 2025*. Londres : GSMA Connected Women.
- GSMA (2026). *The Mobile Gender Gap Report 2026*. Londres : GSMA Connected Women.
- Haut-Commissariat au Plan (2024). *Résultats détaillés du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) 2024*. Conférence de presse du 17 décembre 2024, Rabat.
- Jaakkola, E. (2020). Designing conceptual articles: four approaches. *AMS Review*, 10, 18–26. <https://doi.org/10.1007/s13162-020-00161-0>
- Medhi, I., Patnaik, S., Brunskill, E., Gautama, S. N. N., Thies, W., & Toyama, K. (2011). Designing mobile interfaces for novice and low-literacy users. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 18(1), article 2, 28 p.
- Medhi, I., Prasad, A., & Toyama, K. (2007). Optimal audio-visual representations for illiterate users of computers. In *Proceedings of the 16th International Conference on World Wide Web (WWW '07)*, Banff, Canada.
- Medhi, I., Sagar, A., & Toyama, K. (2006). Text-free user interfaces for illiterate and semi-literate users. In *2006 International Conference on Information and Communication Technologies and Development (ICTD)*, Berkeley, CA (p. 72–82). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICTD.2006.301841>
- Medhi Thies, I. (2015). User interface design for low-literate and novice users: past, present and future. *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*, 8(1), 1–72.
- Ministère de la Transition Numérique et de la Réforme de l'Administration (2024). *Stratégie nationale « Digital Morocco 2030 »*. Rabat, septembre 2024.
- Ministère de la Transition Numérique et de la Réforme de l'Administration (2026). *Feuille de route « Maroc IA 2030 »*. Journée « AI Made in Morocco », Rabat, janvier 2026.

- Moussaoui, O., & El YOUNNOUSSI, Y. (2023). Pre-training two BERT-like models for Moroccan dialect: MorRoBERTa and MorrBERT. *MENDEL*, 29(1), 55–61. <https://doi.org/10.13164/mendel.2023.1.055>
- Office du Développement de la Coopération (2026). Conseil d'administration de l'ODCO : d'une logique d'appui à une logique de création de valeur. Rabat, juin 2026.
- Outchakoucht, A., & Es-Samaali, H. (2021). Moroccan dialect – Darija open dataset. arXiv preprint arXiv:2103.09687.
- Scheerder, A., van Deursen, A., & van Dijk, J. (2017). Determinants of Internet skills, uses and outcomes: A systematic review of the second- and third-level digital divide. *Telematics and Informatics*, 34(8), 1607–1624.
- Sen, A. (1999). *Development as Freedom*. Oxford: Oxford University Press.
- Shang, G., Abdine, H., Khoubane, Y., Mohamed, A., Abbahaddou, Y., Ennadir, S., Momayiz, I., Ren, X., Moulines, E., Nakov, P., Vazirgiannis, M., & Xing, E. (2025). Atlas-Chat: Adapting large language models for low-resource Moroccan Arabic dialect. In *Proceedings of the First Workshop on Language Models for Low-Resource Languages (LoResLM)*, Abou Dhabi. Association for Computational Linguistics. (Prépublication : arXiv:2409.17912)
- UNESCO (2025). Youth and Adult Literacy – International Literacy Day 2025 Fact Sheet. Paris : UNESCO / Institut de statistique de l'UNESCO.
- van Deursen, A. J. A. M., & Helsper, E. J. (2015). The third-level digital divide: Who benefits most from being online? In *Communication and Information Technologies Annual* (vol. 10, p. 29–52). Emerald.
- van Deursen, A. J. A. M., & van Dijk, J. A. G. M. (2014). The digital divide shifts to differences in usage. *New Media & Society*, 16(3), 507–526.
- van Deursen, A. J. A. M., & van Dijk, J. A. G. M. (2019). The first-level digital divide shifts from inequalities in physical access to inequalities in material access. *New Media & Society*, 21(2), 354–375. <https://doi.org/10.1177/1461444818797082>
- van Dijk, J. A. G. M. (2006). Digital divide research, achievements and shortcomings. *Poetics*, 34(4–5), 221–235.
- van Dijk, J. A. G. M. (2020). *The Digital Divide*. Cambridge: Polity Press.
- van Dijk, J. A. G. M., & Hacker, K. (2003). The digital divide as a complex and dynamic phenomenon. *The Information Society*, 19(4), 315–326.
- Warschauer, M. (2003). *Technology and Social Inclusion: Rethinking the Digital Divide*. Cambridge, MA: MIT Press.