



ATELIER THEMATIQUE : N°1 - TRANSFORMATION NUMÉRIQUE ET EXPLOSION DE L'IA GÉNÉRATIVE

TITRE DE LA COMMUNICATION :

Révolutionner l'éducation : les innovations pédagogiques de l'IA générative au cœur des politiques éducatives

AUTEUR.ES :

Juliana VASSILEVA¹, Petko ATANASOV²

¹ Nouvelle université bulgare, Bulgarie – jvassileva@nbu.bg

² Institut supérieur de gestion, France – petko.atanasov@isg.fr

RÉSUMÉ :

Avec l'essor rapide de l'IA générative, devenue de plus en plus puissante et omniprésente, cette étude se propose d'analyser les nouvelles pratiques pédagogiques intégrant ces technologies et de constituer un modèle global pour leur intégration dans l'éducation. En adoptant une approche exploratoire, l'étude s'appuie sur des études de cas en Bulgarie et en France, enrichies par des entretiens avec des enseignants. Les résultats montrent que, bien que variées et souvent émergentes, des pratiques innovantes commencent à se déployer dans ces deux pays. Ces pratiques ont été identifiées, analysées et systématisées pour construire un modèle global d'intégration de l'IA dans l'enseignement. Le modèle proposé vise à guider l'adoption de l'IA générative dans un contexte éducatif en tenant compte des spécificités locales, tout en maximisant le potentiel de ces technologies pour améliorer les résultats académiques et moderniser les approches pédagogiques.

MOTS CLÉS :

enseignement, éducation, innovations pédagogiques, IA, LLM, ChatGPT

INTRODUCTION

L'émergence rapide de l'intelligence artificielle (IA) générative a profondément modifié le paysage technologique, avec des implications majeures pour les systèmes éducatifs mondiaux. Ces technologies, notamment les modèles de langage à grande échelle (LLM) tels que GPT-4 et BERT, promettent de transformer les pratiques pédagogiques en rendant l'enseignement plus personnalisé, interactif et engageant. Cependant, l'intégration de ces innovations dans les politiques éducatives demeure un défi de taille.

Cette étude s'inscrit dans le cadre du débat contemporain sur l'IA générative et son rôle potentiel dans la modernisation des systèmes éducatifs. En examinant l'impact de ces technologies sur les méthodes d'apprentissage, nous visons à explorer comment elles peuvent enrichir les pratiques éducatives tout en relevant les défis éthiques et pédagogiques qu'elles posent. L'objectif principal de cette recherche est d'analyser comment les innovations basées sur l'IA générative peuvent être intégrées de manière

En nous concentrant sur les meilleures initiatives pour l'intégration de l'IA dans les programmes éducatifs, la création d'approches adaptées, ainsi que la formation des enseignants et des étudiants, cette recherche propose une méthodologie rigoureuse pour accompagner cette transition. Elle souligne également l'importance de développer une infrastructure technologique adéquate et de promouvoir une culture d'innovation continue au sein des systèmes éducatifs. Le succès de cette intégration repose non seulement sur l'adoption des technologies, mais aussi sur l'établissement de stratégies institutionnelles claires et d'une vision pédagogique solide, garantissant ainsi un apprentissage personnalisé, engageant et enrichi grâce à l'IA.

Nous examinons ici l'application de l'IA générative (genAI) en la distinguant des modèles de langage à grande échelle (LLM), qui constituent une sous-catégorie spécifique de l'IA générative. Les LLM, tels que GPT-3, GPT-4 et BERT, sont conçus principalement pour la génération de texte en langage naturel. Ces modèles, en se basant sur des formations étendues avec de vastes ensembles de données textuelles, sont capables de produire des textes cohérents et contextuellement pertinents. Cependant, l'IA générative englobe un champ plus vaste. En plus des LLM, elle inclut des systèmes capables de créer divers types de contenu à partir de données d'entrée, tels que des images (par exemple, DALL-E), des vidéos et de la musique. Ainsi, bien que tous les LLM relèvent de l'IA générative, toutes les formes d'IA générative ne sont pas des LLM.

La méthodologie de cette recherche repose sur une étude empirique exploratoire, axée sur l'analyse des exemples concrets d'intégration réussie de l'IA générative et des modèles de langage à grande échelle (LLM) dans les politiques éducatives. Cette étude est conduite à travers des cas pratiques dans des universités en Bulgarie et en France. La réalisation d'entretiens semi-structurés avec des éducateurs de ces institutions permet de recueillir des perspectives approfondies et nuancées sur l'application de ces technologies. L'analyse des données issues de ces entretiens fournit des insights sur les pratiques actuelles et les défis rencontrés. Cette approche permet de comparer les contextes culturels et institutionnels de la Bulgarie et de la France, facilitant ainsi la création d'un modèle fondé sur les meilleures pratiques identifiées. Une analyse comparative entre les deux pays met en évidence les pratiques optimales et les caractéristiques spécifiques de l'intégration de l'IA générative dans l'éducation. De plus, la recherche bénéficie d'une collaboration interdisciplinaire avec des experts en éducation, technologie, sciences politiques, gestion et d'autres, offrant une perspective plus diversifiée sur le sujet.

REVUE DE LITTÉRATURE

1. Introduction

L'intégration de l'intelligence artificielle (IA) générative, notamment des outils tels que ChatGPT, a rapidement gagné en importance dans l'éducation. Elle offre des opportunités significatives pour personnaliser l'apprentissage, automatiser les tâches éducatives, et innover dans les méthodes d'enseignement, tout en posant des défis en termes de biais, d'intégrité académique, et de préparation des enseignants.

2. Opportunités de l'IA Générative dans l'Éducation

2.1 Personnalisation de l'Apprentissage

L'IA générative permet de personnaliser l'apprentissage en adaptant les contenus aux besoins individuels des étudiants. Kadaruddin (2023) souligne que l'IA générative facilite la création d'expériences d'apprentissage sur mesure, améliorant ainsi l'engagement et la rétention des connaissances chez les étudiants. Chan (2023) explique également que l'IA peut fournir des évaluations adaptatives, ajustant le niveau de difficulté en fonction des compétences de chaque étudiant, ce qui permet une évaluation plus précise.

2.2 Innovation Pédagogique

L'IA générative ouvre de nouvelles possibilités d'innovation pédagogique, notamment par la création de contenus interactifs et immersifs. Farrokhnia et al. (2023), dans leur analyse SWOT de ChatGPT,

mettent en lumière la capacité de ces technologies à soutenir l'apprentissage personnalisé tout en réduisant la charge de travail des enseignants. Ils montrent que dans le domaine de l'éducation médicale, les simulations générées par l'IA sont particulièrement efficaces pour améliorer les compétences cliniques des étudiants.

2.3 Réduction de la Charge de Travail des Enseignants

L'IA générative allège la charge de travail des enseignants en automatisant des tâches telles que la correction des devoirs et la fourniture de feedbacks. Perkins (2023) note que l'automatisation de ces tâches permet aux enseignants de consacrer plus de temps aux interactions pédagogiques directes avec les étudiants.

2.4 Amélioration de l'Engagement Étudiant

L'IA générative a également un impact positif sur l'engagement des étudiants. Kars (2023) mentionne que des plateformes comme Duolingo utilisent l'IA pour créer des expériences d'apprentissage personnalisées et engageantes, ce qui motive les étudiants à s'impliquer davantage dans leur apprentissage.

3. Défis et Risques de l'IA Générative

3.1 Intégrité Académique

L'un des principaux défis posés par l'IA générative est la menace à l'intégrité académique. Luo (2024) et Rudolph (2023) mettent en garde contre la possibilité que les étudiants utilisent ces technologies pour soumettre des travaux non originaux, compromettant ainsi la valeur des évaluations traditionnelles.

3.2 Formation et Préparation des Enseignants

La préparation des enseignants est essentielle pour une intégration réussie de l'IA générative. Khan et al. (2023) soulignent que de nombreux enseignants manquent de formation adéquate pour utiliser ces technologies, ce qui limite leur potentiel éducatif. Perkins (2023) recommande l'établissement de programmes de formation continue pour aider les enseignants à maîtriser ces outils.

3.3 Biais et Discrimination

Les biais algorithmiques constituent un autre défi majeur. Farrokhnia et al. (2023) avertissent que les IA génératives peuvent perpétuer des biais présents dans les données d'entraînement, créant ainsi des inégalités dans l'éducation. Perera et Lankathilake (2023) insistent sur la nécessité d'une régulation stricte pour garantir une utilisation équitable de l'IA dans les contextes éducatifs.

3.4 Dépendance Technologique

La dépendance à l'égard des technologies d'IA générative peut affaiblir les compétences critiques des étudiants. Rudolph (2023) souligne que l'utilisation excessive de ces technologies pourrait limiter la capacité des étudiants à développer une pensée critique et des compétences analytiques.

4. Perspectives pour l'Intégration de l'IA Générative

4.1 Développement de Politiques Éducatives

Pour maximiser les bénéfices de l'IA générative tout en minimisant ses risques, Chan (2023) propose un cadre politique intégrant des considérations pédagogiques, éthiques et opérationnelles. Perera et Lankathilake (2023) appellent à une régulation stricte pour garantir l'intégration responsable de l'IA dans les systèmes éducatifs.

4.2 Collaboration entre les Acteurs Éducatifs

La collaboration entre les éducateurs, les développeurs technologiques et les décideurs politiques est essentielle. Sullivan et al. (2023) soulignent l'importance de cette coopération pour élaborer des solutions qui répondent aux défis posés par l'IA dans l'éducation.

4.3 Pratiques d'Évaluation Adaptatives

L'adoption de pratiques d'évaluation adaptatives constitue une perspective prometteuse pour l'utilisation de l'IA générative. Perkins (2023) et Kars (2023) proposent des modèles d'évaluation qui s'ajustent en temps réel au niveau de l'étudiant, offrant ainsi une mesure plus précise et équitable de leurs compétences.

L'IA générative est en passe de transformer l'éducation, offrant des perspectives prometteuses pour la personnalisation de l'apprentissage et la modernisation des méthodes pédagogiques. Toutefois, les avis sur son impact divergent, reflétant un champ d'étude encore relativement jeune et en pleine évolution. Les préoccupations éthiques, les défis en matière d'intégrité académique, et les risques d'inégalités nécessitent des investigations plus approfondies. Afin de contribuer à ce débat, nous proposons une étude comparative entre la Bulgarie et la France, deux contextes éducatifs distincts, pour explorer comment ces innovations sont perçues et intégrées dans les systèmes éducatifs de ces pays. Cette approche comparative permettra non seulement d'identifier les meilleures pratiques, mais aussi de comprendre les spécificités locales influençant l'adoption de l'IA générative.

APPROCHE METHODOLOGIQUE

Le cadre méthodologique de cette recherche repose sur une approche structurée en plusieurs étapes, visant à explorer en profondeur les perceptions et les pratiques autour de l'intégration de l'IA générative dans l'éducation en Bulgarie et en France.

1. Conception de l'Étude

La méthodologie adoptée dans cette étude est fondée sur des entretiens semi-structurés, une méthode qualitative qui permet de capter les opinions, perceptions et expériences des participants de manière détaillée. Cette méthode est particulièrement adaptée à l'exploration de sujets complexes et émergents, comme l'intégration de l'IA générative dans l'enseignement supérieur. Pour assurer la cohérence et minimiser les biais dans les réponses, un guide d'entretien unique a été utilisé dans les deux pays.

2. Sélection des Participants

En août 2024, 12 entretiens semi-structurés ont été réalisés, avec sept entretiens conduits en Bulgarie et cinq en France. Les participants étaient des universitaires issus de disciplines variées telles que l'administration des affaires, la gestion, la technologie, les sciences politiques, les communications et la pédagogie. Cette diversité disciplinaire permet d'offrir une vision globale et nuancée du sujet, en intégrant des perspectives multiples sur l'utilisation de l'IA dans l'éducation.

2.1. Participants en Bulgarie

En Bulgarie, les entretiens ont été menés avec trois professeurs, trois maîtres de conférences HDR (professeurs associés) et un assistant principal, tous issus principalement des domaines de l'administration des affaires et de la gestion. Les participants représentaient des institutions telles que l'Université de Sofia, la Nouvelle Université Bulgare et l'Université d'Économie Nationale et Mondiale (UNWE) à Sofia. Cette sélection reflète une diversité de perspectives institutionnelles, incluant à la fois des universités publiques et privées.

2.2. Participants en France

Du côté français, les participants comprenaient également un mélange de professeurs, de maîtres de conférences et d'enseignants-chercheurs. Ces universitaires provenaient d'établissements de renom tels que l'Université de Bordeaux, Sciences Po, l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS), l'Institut Supérieur de Gestion (ISG) et Kedge Business School. Les domaines d'expertise couvraient l'administration publique, la gestion, la médecine, les sciences de l'éducation, et les technologies de l'information. Cette diversité disciplinaire et institutionnelle permet de capturer un éventail large de pratiques et de perceptions concernant l'IA générative dans le cadre éducatif français.

3. Conduite des Entretiens

Les entretiens, d'une durée variant entre 15 et 90 minutes, se sont concentrés sur plusieurs thématiques clés : l'utilisation actuelle et potentielle de l'IA générative dans les processus d'apprentissage, la préparation et la motivation des enseignants à adopter ces technologies, ainsi que les défis et opportunités perçus liés à cette adoption. Les questions étaient conçues pour encourager les

4. Analyse des Données

Après la réalisation des entretiens, ceux-ci ont été soigneusement transcrits pour garantir une représentation fidèle des propos des participants. Une phase d'anonymisation a été effectuée pour respecter les normes éthiques de la recherche. Les données ainsi recueillies ont ensuite été analysées en suivant une approche thématique, permettant d'identifier les motifs récurrents et les divergences entre les deux contextes nationaux.

5. Synthèse et Comparaison

La synthèse des données a permis d'extraire les points les plus pertinents et de les regrouper selon des thèmes clés, tels que les approches pédagogiques innovantes, les obstacles à l'adoption de l'IA, et les stratégies de formation des enseignants. Cette analyse comparative entre la Bulgarie et la France met en lumière les pratiques optimales et les spécificités contextuelles influençant l'intégration de l'IA générative dans l'éducation. Les résultats obtenus fournissent ainsi une base solide pour la proposition d'un modèle global d'intégration de l'IA dans les systèmes éducatifs, tenant compte des diversités culturelles et institutionnelles des deux pays.

L'IA générative est en passe de révolutionner l'éducation, offrant des possibilités inédites pour la personnalisation de l'apprentissage, l'inclusion et la modernisation des méthodes d'évaluation. Cependant, pour que ces innovations puissent se déployer efficacement, elles doivent être soutenues par des politiques éducatives adaptées, axées sur l'éthique, la formation continue et la régulation. En guidant l'adoption de l'IA avec des stratégies pédagogiques claires et bien définies, les systèmes éducatifs pourront exploiter pleinement le potentiel de ces technologies pour offrir un apprentissage enrichi, engageant et adapté aux besoins du XXI^e siècle.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Le cas bulgare

Résultats

1. Adoption de l'IA Générative dans l'Enseignement Supérieur Bulgare

Les résultats révèlent une adoption progressive mais significative de l'IA générative et des modèles de langage à grande échelle (LLM) dans les universités bulgares. Cette adoption est particulièrement notable dans le domaine de l'administration des affaires, où certains enseignants intègrent ces technologies depuis décembre 2020. Les pratiques varient considérablement selon les disciplines, avec une intégration plus limitée en sciences politiques (R1Bg). Les enseignants qui utilisent ces technologies encouragent les étudiants à les intégrer de manière régulière dans leur apprentissage, au-delà des projets spécifiques (R3Bg).

2. Équilibre entre Clarté et Défi dans l'Utilisation de l'IA Générative

Un concept récurrent est l'importance de maintenir un équilibre entre clarté et défi dans l'enseignement, surtout lorsqu'il s'agit d'intégrer l'IA générative. Les enseignants soulignent que pour que l'IA soit efficace, il est crucial que les étudiants comprennent les concepts de base tout en étant poussés à résoudre des problèmes complexes. L'ingénierie des prompts, par exemple, nécessite une formulation précise des instructions pour obtenir des résultats pertinents (R3Bg). Cette approche est perçue comme essentielle pour maximiser l'impact pédagogique de l'IA (R2Bg).

3. Personnalisation de l'Apprentissage et Automatisation des Tâches

L'IA générative est utilisée pour personnaliser l'apprentissage en fonction des besoins individuels des étudiants, tout en automatisant certaines tâches administratives, permettant ainsi aux enseignants de se concentrer sur des interactions pédagogiques plus complexes (R2Bg, R4Bg). Cette personnalisation inclut le tutorat intelligent et l'automatisation de l'évaluation des travaux, ce qui enrichit l'expérience

éducative et optimise l'efficacité du processus d'enseignement.

4. Formation et Compétences des Enseignants et Étudiants

Les résultats montrent que la formation des enseignants est cruciale pour une utilisation efficace de l'IA générative. Les enseignants qui maîtrisent ces technologies sont en mesure de les intégrer de manière plus stratégique dans leurs cours (R2Bg, R3Bg). Ils insistent sur le fait que les étudiants doivent être formés non seulement à l'utilisation des outils d'IA, mais aussi à l'ingénierie des prompts et à la compréhension des mécanismes sous-jacents des LLM pour optimiser leur apprentissage.

5. Défis et Résistance au Changement

Malgré les opportunités offertes par l'IA, plusieurs défis subsistent, notamment une résistance au changement de la part des enseignants plus traditionnels. Ce conservatisme est souvent renforcé par un manque de formation adéquate et une certaine méfiance envers les nouvelles technologies (R5Bg, R7Bg). Cette résistance limite l'intégration de l'IA dans les pratiques pédagogiques au sein de certaines institutions.

6. Opportunités pour l'Innovation Pédagogique

Les enseignants qui adoptent l'IA générative exploitent ces technologies pour développer des méthodes pédagogiques innovantes. Par exemple, des comparaisons entre les solutions générées par l'IA et celles des étudiants sont utilisées pour encourager la réflexion critique (R1Bg). De plus, des projets pratiques, tels que la création de marketplaces en commerce électronique ou des exercices d'idéation entrepreneuriale, montrent comment l'IA peut enrichir les processus d'apprentissage en les rendant plus interactifs et applicables dans des contextes réels (R1Bg, R4Bg).

7. Simulations et Jeux de Rôle

L'intégration des LLM dans les simulations et les jeux de rôle constitue un autre exemple de l'usage de l'IA dans l'enseignement supérieur bulgare. Ces activités permettent aux étudiants d'appliquer des concepts théoriques à des situations pratiques, renforçant ainsi leurs compétences analytiques et décisionnelles (R2Bg). Par ailleurs, des programmes spécialisés, tels que le MSc AI for Business and Finance, montrent une adaptation des curricula pour inclure l'IA dans les études économiques et financières (R4Bg).

Discussion

L'intégration de l'IA générative dans l'enseignement supérieur bulgare montre à la fois des promesses et des défis, tels que le révèlent les résultats de cette étude. L'adoption de ces technologies, bien que progressive, est marquée par une diversité d'approches selon les disciplines. En administration des affaires, l'intégration de l'IA est plus avancée, reflétant une tendance similaire à celle observée par Farrokhnia et al. (2023) dans d'autres contextes où l'innovation et l'application pratique sont prioritaires. En revanche, des disciplines comme les sciences politiques montrent une réticence comparable à celle documentée par Khan et al. (2023), où l'attachement aux méthodes pédagogiques traditionnelles demeure fort.

L'un des principaux obstacles identifiés par les répondants est la résistance au changement, un phénomène qui souligne que le conservatisme institutionnel et la méfiance envers les nouvelles technologies sont des facteurs récurrents dans les milieux académiques. Dans le cas de la Bulgarie, cette résistance se manifeste par un manque d'initiatives institutionnelles pour encourager l'adoption de l'IA générative, bien que certaines universités aient commencé à offrir des formations et à organiser des formations sur l'utilisation de ces outils, comme mentionné par les répondants. Toutefois, ces efforts restent fragmentaires et insuffisants pour atteindre une adoption généralisée. Cette résistance, observée principalement parmi les enseignants plus traditionnels, reflète les défis identifiés par Khan et al. (2023), où un manque de formation adéquate et une méfiance envers les nouvelles technologies freinent l'innovation pédagogique. En Bulgarie, ce conservatisme est particulièrement prégnant dans les institutions où les méthodes pédagogiques conventionnelles sont encore largement valorisées.

Maintenir un équilibre entre clarté et complexité dans l'utilisation de l'IA générative est crucial pour son efficacité pédagogique. Les enseignants bulgares soulignent l'importance de cet équilibre, particulièrement dans le cadre de l'ingénierie des prompts. Ce besoin d'un équilibre reflète les conclusions de Farrokhnia et al. (2023), qui insistent sur la nécessité de combiner l'apprentissage guidé avec des défis cognitifs pour maximiser l'impact éducatif de l'IA. En effet, l'ingénierie des prompts, qui nécessite une formulation précise des instructions pour les modèles de langage, encourage les étudiants à développer une pensée critique en les poussant à explorer les limites et les capacités de l'IA.

La personnalisation de l'apprentissage et l'automatisation des tâches administratives grâce à l'IA générative offrent des opportunités importantes pour améliorer l'efficacité du processus éducatif. Perkins (2023) souligne que ces technologies permettent aux enseignants de se concentrer sur des interactions pédagogiques plus significatives, une observation corroborée par les résultats en Bulgarie, où l'IA est utilisée pour fournir un accompagnement personnalisé tout en optimisant le temps des enseignants. Cette personnalisation inclut le tutorat intelligent et l'automatisation de l'évaluation des travaux, des pratiques qui enrichissent l'expérience éducative et s'alignent avec les recommandations faites par Chan (2023) dans le cadre d'une adoption plus généralisée de l'IA dans les systèmes éducatifs.

Les innovations pédagogiques rendues possibles par l'IA générative sont également remarquables. En Bulgarie, les enseignants qui adoptent ces technologies ont développé des méthodes novatrices, telles que l'utilisation de comparaisons entre les solutions générées par l'IA et celles des étudiants pour stimuler la réflexion critique. Cette approche est alignée avec les pratiques identifiées par Sullivan et al. (2023), qui considèrent l'IA comme un moyen d'enrichir l'apprentissage interactif et d'encourager la résolution de problèmes complexes. Les projets pratiques, tels que la création de marketplaces en commerce électronique, montrent comment l'IA peut être un catalyseur pour rendre l'apprentissage plus concret et applicable, une perspective également soutenue par Chan (2023) dans son exploration des rôles transformateurs de l'IA dans l'éducation.

Enfin, l'intégration des LLM dans les simulations et les jeux de rôle en Bulgarie constitue une autre application prometteuse de l'IA générative. Ces activités permettent aux étudiants d'appliquer des concepts théoriques dans des contextes pratiques, renforçant leurs compétences analytiques et décisionnelles. Perkins (2023) a également observé que ces simulations sont efficaces pour développer des compétences pratiques, notamment dans des environnements où l'interaction humaine est essentielle. Cette approche est particulièrement pertinente dans des programmes comme le MSc AI for Business and Finance en Bulgarie, où l'IA est intégrée pour préparer les étudiants à des environnements professionnels complexes et en constante évolution.

En conclusion, les résultats bulgares montrent que bien que des progrès significatifs aient été réalisés dans l'adoption de l'IA générative, des défis subsistent, en particulier en ce qui concerne la formation des enseignants et la résistance au changement. Pour que l'IA générative atteigne son plein potentiel dans l'enseignement supérieur bulgare, il est nécessaire de promouvoir une adoption plus large et plus réfléchie de ces technologies, tout en s'assurant que les aspects humains et éthiques de l'éducation restent au centre du processus éducatif. Les observations de Perkins (2023) et Sullivan et al. (2023) soulignent l'importance de cette approche équilibrée, qui vise à intégrer l'IA de manière à enrichir l'expérience éducative sans sacrifier les éléments fondamentaux de l'enseignement traditionnel.

En concluant, bien que l'intégration des IA génératives et des LLM dans l'enseignement supérieur bulgare soit encore en phase d'expérimentation dans de nombreuses institutions, elle présente un potentiel considérable pour enrichir les méthodes pédagogiques et améliorer les résultats des étudiants. Cependant, cette intégration doit être accompagnée d'une réflexion approfondie sur les défis éthiques et pédagogiques qu'elle pose. Les conclusions de cette étude appellent à un effort institutionnel plus structuré pour former les enseignants, encadrer l'utilisation de ces technologies et s'assurer que l'IA est utilisée de manière responsable, tout en favorisant l'innovation pédagogique. Les prochaines étapes pour une adoption plus large de ces technologies doivent inclure une formation plus approfondie, un encadrement éthique rigoureux et une évaluation continue de l'impact de ces outils sur l'apprentissage des étudiants.

Le cas français

1. Adoption et Utilisation de l'IA Générative dans l'Enseignement Supérieur Français

Les entretiens menés avec les enseignants-chercheurs en France montrent une adoption progressive de l'IA générative, bien que cette adoption varie en fonction des disciplines et des institutions. Par exemple, au sein de certaines écoles de commerce les enseignants exploitent activement des outils comme ChatGPT et DALL-E pour enrichir les cours. *« L'IA générative est devenue un allié essentiel dans mes cours, non seulement pour produire des contenus marketing, mais aussi pour aider les étudiants à tester et affiner leurs stratégies de manière rapide et efficace »* (R5Fr). Cette adoption intensive contraste avec l'approche plus prudente adoptée à d'autres écoles (publiques) où les enseignants utilisent l'IA de manière expérimentale et critique, en mettant l'accent sur les implications épistémologiques et méthodologiques. *« Dans notre école, nous avons une responsabilité particulière de ne pas nous laisser emporter par l'effet de mode technologique. Chaque nouvelle technologie doit être analysée sous l'angle de ce qu'elle fait à la connaissance et à l'apprentissage »* (R3Fr).

Cette dichotomie entre les approches reflète des attitudes différentes envers l'innovation technologique. D'un côté, les écoles de commerce voient l'IA comme un levier pour améliorer l'efficacité et la pertinence de l'enseignement dans des domaines où l'innovation est une valeur centrale. De l'autre, les institutions académiques plus axées sur les sciences humaines et sociales abordent l'IA avec plus de scepticisme, insistant sur la nécessité d'une réflexion critique.

2. Équilibre entre Innovation Technologique et Approche Critique

Un aspect central de l'intégration de l'IA dans l'enseignement supérieur français est l'équilibre entre l'innovation technologique et une approche critique. R1Fr, enseignant-chercheur en management de projet, intègre l'IA dans ses cours de manière à créer des scénarios réalistes et immersifs tout en restant conscient des limites de ces outils. *« L'IA est un outil puissant pour simuler des environnements complexes, mais elle ne doit pas remplacer la réflexion humaine. Je veille toujours à ce que mes étudiants comprennent les limites de ce que l'IA peut faire »* (R1Fr).

De son côté, R3Fr utilise l'IA pour pousser ses étudiants à réfléchir aux implications plus larges de la technologie. *« J'encourage mes étudiants à comparer leurs propres analyses avec celles générées par l'IA, non pas pour remplacer leur travail, mais pour les confronter aux biais et aux simplifications inhérentes à ces technologies »* (R3Fr). Cette approche critique est partagée par d'autres enseignants, qui voient dans l'IA non seulement un outil pédagogique, mais aussi un objet d'étude pour développer la pensée critique.

3. Personnalisation de l'Apprentissage et Impact sur l'Engagement

L'un des avantages les plus fréquemment cités de l'IA générative est sa capacité à personnaliser l'apprentissage, augmentant ainsi l'engagement des étudiants. R2Fr, Professeur à l'Université, explique : *« Grâce à l'IA, je peux adapter mes cours en temps réel en fonction des besoins spécifiques de chaque étudiant. Cela a radicalement transformé la façon dont mes étudiants s'engagent avec le contenu, notamment dans des domaines complexes comme la finance »*. L'IA permet ainsi de proposer des parcours d'apprentissage plus adaptés, ce qui favorise une meilleure compréhension des concepts et une plus grande motivation des étudiants.

De manière similaire, R5Fr observe que l'utilisation de l'IA dans ses cours de marketing a non seulement amélioré la qualité des projets étudiants, mais aussi leur enthousiasme à explorer de nouvelles idées. *« Les étudiants se sentent plus autonomes lorsqu'ils peuvent expérimenter avec l'IA. Ils sont plus engagés parce qu'ils voient immédiatement les résultats de leurs choix stratégiques »* (R5Fr). Ce gain en autonomie et en engagement est crucial dans des domaines où la créativité et l'innovation sont essentielles.

4. Défis Techniques et Éthiques de l'Intégration de l'IA

Les enseignants français soulignent également les défis techniques et éthiques associés à l'intégration de l'IA dans l'enseignement supérieur : *« l'IA nécessite une infrastructure informatique robuste, ce qui*

n'est pas toujours disponible dans toutes les universités. De plus, les enseignants doivent être formés pour utiliser ces outils efficacement » (R2Fr). Ce besoin d'infrastructure et de formation est un obstacle majeur à l'adoption généralisée de l'IA, limitant son utilisation aux établissements mieux dotés technologiquement.

En parallèle, des préoccupations éthiques sont soulevées par plusieurs enseignants, en particulier concernant la surveillance et la déshumanisation de l'apprentissage. *« Il y a un risque que l'IA soit utilisée pour surveiller les étudiants ou pour automatiser des aspects de l'éducation qui devraient rester humains. Nous devons être très prudents avec la façon dont nous utilisons ces technologies » (R3Fr). Cette crainte de la déshumanisation est partagée par tous les enseignants, qui soulignent que l'IA ne doit pas remplacer les interactions humaines cruciales dans le processus d'apprentissage. « L'IA peut apporter beaucoup, mais elle ne peut pas remplacer le mentorat, l'empathie et l'interaction directe avec les étudiants » (R1Fr).*

5. Risques de Dépendance et Déshumanisation de l'Apprentissage

La possibilité que l'IA génère une dépendance chez les étudiants est une préoccupation récurrente parmi les enseignants interrogés. (R5Fr) observe que *« bien que l'IA facilite de nombreuses tâches, il est crucial que les étudiants continuent à développer leur propre pensée critique. Il y a un risque que certains s'appuient trop sur l'IA, ce qui pourrait affaiblir leur capacité à réfléchir de manière indépendante » (R5Fr). Cette dépendance pourrait également conduire à une uniformisation des réponses et à une perte de diversité dans les approches et les solutions proposées par les étudiants.*

La Professeure (R3Fr) ajoute : *« Le plus grand danger que je vois est que l'IA rende l'éducation trop mécanisée. Nous devons veiller à ce que les étudiants ne deviennent pas de simples consommateurs passifs d'informations générées par des machines ».* Ce point de vue est partagé par d'autres enseignants qui s'inquiètent de la possibilité que l'IA remplace les interactions humaines et le rôle de l'enseignant en tant que guide et mentor.

Discussion

L'adoption et l'utilisation de l'IA générative dans l'enseignement supérieur français montrent des tendances qui révèlent à la fois des similitudes avec les observations générales de la littérature et des spécificités propres au contexte français. La diversité des approches parmi les institutions françaises met en lumière des tensions entre l'innovation technologique et la prudence académique, une dynamique qui reflète les débats plus larges sur l'intégration des technologies éducatives.

D'abord, l'adoption variée de l'IA selon les disciplines et les institutions françaises, comme l'illustrent les résultats, trouve des échos dans la littérature. Farrokhnia et al. (2023) soulignent que l'enthousiasme pour l'IA est souvent plus marqué dans les domaines où l'innovation technologique est fortement valorisée, comme c'est le cas dans les écoles de commerce en France. Ces institutions utilisent des outils comme ChatGPT et DALL-E pour améliorer l'efficacité pédagogique et la pertinence des cours, en particulier dans des disciplines comme le marketing. Cette adoption intensive contraste avec l'approche plus prudente des sciences humaines et sociales, où les enseignants préfèrent une utilisation expérimentale de l'IA, mettant l'accent sur les implications épistémologiques et méthodologiques, comme observé par Chan (2023).

La dichotomie entre les approches plus pragmatiques et critiques souligne une division entre l'utilisation de l'IA comme un levier d'innovation et la nécessité d'une réflexion approfondie sur ses impacts. Les enseignants des écoles de commerce, par exemple, voient dans l'IA un outil pour simuler des environnements complexes et enrichir l'expérience d'apprentissage, une perspective qui s'aligne avec les conclusions de Perkins (2023), qui identifie l'IA comme un moyen de personnaliser l'apprentissage et d'augmenter l'engagement des étudiants. À l'inverse, les institutions plus traditionnelles abordent l'IA avec prudence, insistant sur la nécessité d'analyser les technologies à travers le prisme de leurs effets sur la connaissance et l'apprentissage, rejoignant les préoccupations soulevées par Sullivan et al. (2023) sur les limites de l'automatisation dans l'éducation.

La question de l'équilibre entre l'innovation technologique et une approche critique est centrale dans la discussion sur l'intégration de l'IA dans l'enseignement supérieur français. Les enseignants qui utilisent

l'IA pour créer des scénarios immersifs tout en reconnaissant ses limites adoptent une position qui résonne avec les recommandations de Hadjitchoneva (2022). Cette approche équilibrée évite le piège de l'utopie technologique tout en permettant aux étudiants de bénéficier des avantages des nouvelles technologies. De plus, l'encouragement à la réflexion critique sur les réponses générées par l'IA, tel que décrit par R3Fr, reflète les préoccupations de Rudolph (2023) quant à la nécessité de développer la pensée critique des étudiants face à l'IA, afin d'éviter une dépendance excessive aux outils génératifs.

Les défis techniques et éthiques identifiés dans les résultats soulignent les obstacles persistants à l'adoption généralisée de l'IA dans l'enseignement supérieur français. Le manque d'infrastructures informatiques adéquates et la nécessité de former les enseignants à l'utilisation efficace de ces outils sont des problèmes récurrents, confirmés par Khan et al. (2023), qui notent que l'infrastructure et la formation sont essentielles pour que l'IA soit utilisée de manière optimale dans les environnements éducatifs. Par ailleurs, les préoccupations éthiques liées à la surveillance et à la déshumanisation de l'apprentissage, comme celles exprimées par R3Fr, rejoignent les avertissements sur les dangers potentiels d'une automatisation excessive des processus éducatifs, qui pourrait réduire les interactions humaines essentielles à un apprentissage significatif.

Enfin, les risques de dépendance à l'IA sont particulièrement préoccupants, comme le notent plusieurs enseignants français. Rudolph (2023) met en garde contre la possibilité que l'IA affaiblisse les compétences analytiques et critiques des étudiants, un risque qui est également souligné dans les résultats par la crainte que les étudiants deviennent trop dépendants des réponses automatisées. Cette dépendance pourrait conduire à une uniformisation des réponses et à une perte de diversité dans les approches pédagogiques, un phénomène qui pourrait compromettre l'objectif d'une éducation holistique et diversifiée, comme l'illustre la prudence exprimée par R3Fr.

En somme, l'intégration de l'IA générative dans l'enseignement supérieur français est marquée par des tensions entre l'innovation et la prudence, entre l'efficacité technologique et les considérations éthiques. Les résultats montrent que, bien que l'IA offre des opportunités considérables pour personnaliser l'apprentissage et enrichir les méthodes pédagogiques, elle pose également des défis significatifs. La littérature, notamment les travaux de Perkins (2023), Sullivan et al. (2023), et Hadjitchoneva (2022), suggère que pour que l'IA (générative) réalise pleinement son potentiel, une approche équilibrée est nécessaire, combinant innovation technologique, réflexion critique, et préservation des interactions humaines essentielles au processus éducatif.

L'analyse comparative

Les lignes directrices établies par la Commission européenne pour l'utilisation responsable de l'IA générative dans la recherche (EC, 2024), qui s'appliquent à la fois en Bulgarie et en France, fournissent des principes directement transposables à l'enseignement et à l'éducation. Ces principes, axés sur la fiabilité, l'honnêteté, le respect et la responsabilité, visent à garantir une utilisation éthique et transparente des outils d'IA, tout en prenant en compte leurs limites technologiques et leurs impacts sociétaux.

En appliquant ces principes dans le cadre pédagogique, les enseignants peuvent tirer parti de l'IA pour offrir un apprentissage interactif et personnalisé, tout en maintenant une approche critique et éthique. Les institutions éducatives sont encouragées à adopter ces recommandations pour intégrer l'IA de manière optimale, notamment en :

- (i) surveillant activement l'utilisation des outils d'IA générative pour assurer leur transparence et leur responsabilité, en vérifiant les résultats produits;
- (ii) préservant la vie privée, la confidentialité et les droits de propriété intellectuelle des données et résultats générés;
- (iii) maintenant une approche critique vis-à-vis de l'utilisation des outils d'IA, en cultivant continuellement une compréhension approfondie et évolutive de l'IA; et
- (iv) évitant l'utilisation des outils d'IA dans des contextes sensibles pour minimiser les risques potentiels. En intégrant ces principes, les éducateurs peuvent non seulement enrichir leur approche pédagogique, mais aussi garantir une utilisation responsable et efficace de l'IA dans le système éducatif.

Sur la base des éléments les plus pertinents identifiés lors de notre étude empirique sur les meilleures

pratiques et les facteurs de succès dans l'intégration de l'IA générative et des LLM dans l'éducation, nous proposons une comparaison des approches appliquées en Bulgarie et en France. Cette comparaison est synthétisée

dans le Tableau 1, qui évalue les différentes caractéristiques de chaque pays selon un triple niveau de développement : pratiques courantes, pratiques existantes mais sporadiques, et pratiques rares. Cette évaluation permet d'identifier clairement les domaines où chaque pays excelle, où des progrès sont observés, ainsi que les aspects nécessitant une attention accrue pour optimiser l'intégration de ces technologies dans les systèmes éducatifs respectifs.

Tableau 1. Comparaison des pratiques bulgares et françaises

Bulgarie		
Stratégies d'IA dans l'éducation	**	Une stratégie pour l'utilisation de l'IA dans l'éducation a été élaborée et doit être adoptée.
Lignes directrices pour l'utilisation de l'IA dans l'enseignement	**	En début 2024, le ministère bulgare de l'éducation et des sciences a publié des Lignes directrices pour l'utilisation de l'IA dans le système éducatif du pays (MES, 2024), fournissant des exemples spécifiques sur la manière dont les enseignants peuvent intégrer cette technologie dans leur processus d'enseignement. Cependant, ces guidelines, bien que pertinentes, nécessitent une approche plus approfondie de l'utilisation spécifique des outils d'IA générative dans des contextes pédagogiques concrets.
Principes directeurs communs en genIA	**	Les principes directeurs communs sont intégrés dans les Lignes directrices pour l'utilisation de l'IA dans l'enseignement. Cependant, leur application reste encore modérément développée.
genIA Environnement et culture généraux (chatbots utilisés, autres instruments d'IA)	*	Certaines universités ont déjà intégré des chatbots pour la communication avec les étudiants concernant des questions administratives et organisationnelles. Toutefois, ces outils sont actuellement limités à un ensemble très basique d'options d'information et d'assistance. Il est certainement nécessaire d'élargir considérablement la gamme des données et des informations couvertes pour améliorer ces pratiques. Néanmoins, même à ce stade préliminaire, ces initiatives jouent un rôle crucial dans l'adoption des nouvelles technologies et des méthodes de travail innovantes. Elles contribuent à la construction d'un environnement éducatif qui s'adapte aux réalités contemporaines, facilitant ainsi la transition vers des pratiques pédagogiques modernisées et enrichies.
Formations en genIA des enseignants	**	Des formations sur l'IA destinées aux enseignants au sein de l'université, organisées depuis presque 2 ans, représentent un bon point de départ en suscitant l'intérêt, mais elles restent insuffisantes pour aboutir à une introduction plus massive et structurée de nouvelles méthodes pédagogiques.
Formations en genIA des étudiants	**	Pratiques rares, la formation est principalement organisée des enseignants dans le cadre de cours spécifiques en rapport avec les tâches fixées.

genIA dans l'évaluation continue	**	Les initiatives visant à intégrer IA dans des pratiques d'évaluation sont limitées et peu développées. Cependant, certains enseignants utilisent l'IA comme un outil d'auto-évaluation et d'analyse critique. Cela s'applique également à l'utilisation de l'IA générative dans l'évaluation continue, qui demeure tout aussi rare.
Cours, Programmes, Doctorats, Écoles doctorales axés sur IA et gen IA	**	La Bulgarie propose de programmes éducatifs – des cours, des programmes de master et des doctorats axés sur l'IA et l'IA générative. A titre d'exemple, le MSc AI for Business and Finance, l'école doctorale « Modeling, AI and Complex Systems », et plusieurs cours intégrant les technologies d'IA.
Communication ciblée	**	Moyennement développé, des initiatives existent pour sensibiliser sur l'IA, mais ces efforts restent fragmentaires et ne touchent pas encore l'ensemble du public académique.

France		
Stratégies d'IA dans l'éducation	***	La France a développé une stratégie nationale ambitieuse pour l'intégration de l'IA dans l'éducation, soutenue par des initiatives telles que France 2030 et les instituts interdisciplinaires d'IA (3IA).
Lignes directrices pour l'utilisation de l'IA dans l'enseignement	**	Des lignes directrices sont mises en place, en particulier pour encadrer l'utilisation de l'IA et protéger la vie privée des étudiants. Cependant, ces lignes sont encore en développement et varient selon les institutions.
Principes directeurs communs en genIA	**	Moyennement développé, avec des directives éthiques et des formations destinées à sensibiliser aux risques associés à l'IA, mais l'application est encore sporadique.
genIA Environnement et culture généraux (chatbots utilisés, autres instruments d'IA)	**	L'utilisation de chatbots et d'autres instruments d'IA est présente mais encore limitée à certaines institutions et à des fonctions spécifiques (administration, aide à l'apprentissage).
Formations en genIA des enseignants	**	Moyennement développé, des formations sont offertes mais leur accessibilité et leur application restent inégales.
Formations en genIA des étudiants	*	Pratiques rares, l'accent est davantage mis sur la formation des enseignants, avec peu de programmes spécifiquement destinés aux étudiants.
genIA dans l'évaluation continue	*	Développement embryonnaire, l'utilisation de l'IA pour l'évaluation reste expérimentale et limitée à certains projets pilotes.
Cours, Programmes, Doctorats, Écoles doctorales axés sur IA et gen IA	***	Très bien développé, avec plusieurs cursus dédiés à l'IA, y compris des programmes de master, doctorats et écoles doctorales focalisés sur l'IA et ses applications.
Communication ciblée	**	Moyennement développé, des initiatives existent pour sensibiliser sur l'IA, mais ces efforts restent fragmentaires et ne touchent pas encore l'ensemble du public académique.

Note :

*** Très bien développé, des pratiques courantes

** Moyennement développé, des pratiques existantes mais sporadiques

* Pas bien développé, des pratiques rares.

Source : Élaboration des auteurs.

La Bulgarie propose une gamme diversifiée de programmes éducatifs, comprenant des cours, des programmes de master et des doctorats axés sur l'IA et l'IA générative. Elle illustre une utilisation croissante des technologies de l'IA générative et des modèles de langage à grande échelle (LLM), indiquant un développement progressif dans ce domaine. Cependant, bien que des lignes directrices et des principes directeurs aient été établis, leur intégration reste encore moyennement développée. L'environnement général pour l'IA, ainsi que les formations pour les enseignants et les étudiants, demeure limité. Les pratiques d'évaluation continue utilisant l'IA générative sont rares, et les initiatives de communication ciblée sur l'IA nécessitent également des renforcements. En résumé, bien que la Bulgarie soit en pleine évolution dans ce domaine, elle dispose d'un fort potentiel pour approfondir l'intégration de ces technologies dans son système éducatif.

Politique de la France pour l'Utilisation de l'IA dans l'Enseignement et l'Éducation

1. Stratégie Nationale et Cadre Institutionnel

La France a mis en place une stratégie nationale ambitieuse pour l'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans le secteur de l'enseignement et de la recherche, notamment à travers le programme "France 2030". Ce programme vise à positionner la France en tant que leader mondial dans le domaine de l'IA, en soutenant les initiatives de recherche, en développant des compétences numériques avancées, et en intégrant l'IA dans les curriculums des établissements d'enseignement supérieur.

La création d'instituts interdisciplinaires d'intelligence artificielle (3IA) en 2019 témoigne de cette volonté d'accélérer la recherche en IA, de promouvoir l'innovation pédagogique, et de renforcer les liens entre le monde académique et les entreprises. Ces instituts jouent un rôle crucial en offrant des formations spécialisées et en soutenant des projets de recherche appliquée qui bénéficient directement aux étudiants et aux enseignants.

2. Intégration de l'IA dans l'Éducation Secondaire et Supérieure

Le ministère de l'Éducation nationale a également initié plusieurs projets pour intégrer l'IA dans l'éducation secondaire et supérieure. Cela inclut l'utilisation d'outils d'IA pour personnaliser l'apprentissage, automatiser l'évaluation, et développer des ressources pédagogiques adaptatives. Par exemple, à Paris, des expérimentations sont en cours pour utiliser l'IA dans les lycées afin d'améliorer l'accompagnement des élèves et de personnaliser les parcours éducatifs. Ces projets visent à répondre aux besoins spécifiques de chaque élève en leur offrant un soutien individualisé tout au long de leur parcours scolaire.

L'IA est également vue comme un outil pour moderniser les méthodes d'enseignement en rendant les cours plus interactifs et en facilitant l'apprentissage des compétences numériques essentielles dans un monde de plus en plus connecté. Le ministère met l'accent sur la formation continue des enseignants pour s'assurer qu'ils sont bien équipés pour utiliser ces nouvelles technologies de manière efficace et éthique.

3. Cadre Éthique et Réflexion Critique

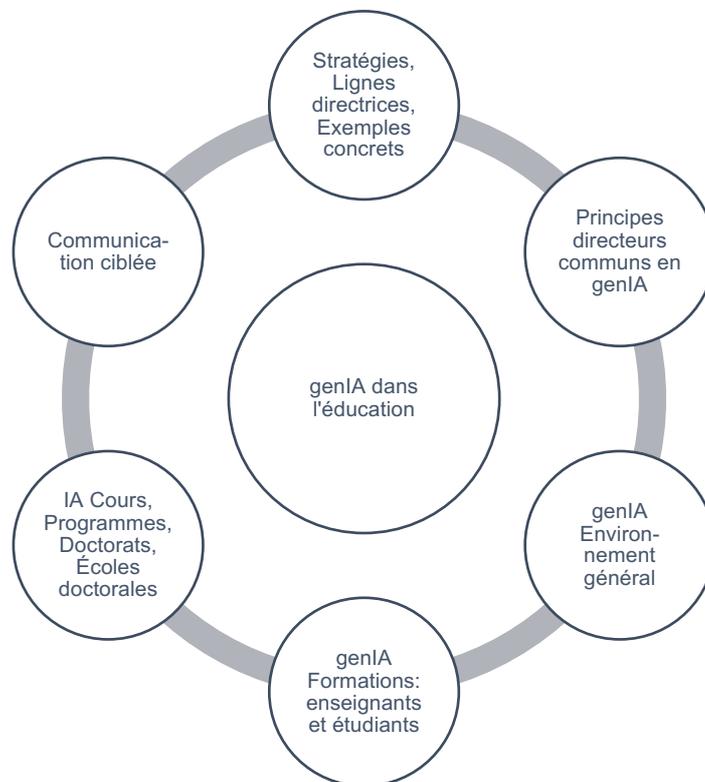
Les autorités françaises insistent sur l'importance d'un cadre éthique rigoureux pour l'utilisation de l'IA dans l'éducation. Le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche travaille à la mise en place de réglementations qui protègent la vie privée des étudiants et garantissent que les données générées par l'IA sont utilisées de manière responsable. En parallèle, des efforts sont déployés pour sensibiliser les étudiants et les enseignants aux risques associés à l'IA, comme la déshumanisation de l'apprentissage et les biais algorithmiques.

Les initiatives en France visent également à encourager une réflexion critique sur l'IA, en s'assurant que les technologies sont utilisées non seulement pour améliorer l'efficacité pédagogique, mais aussi pour enrichir l'expérience éducative tout en préservant les valeurs humaines fondamentales.

Malgré les avancées, la France fait face à plusieurs défis dans l'intégration de l'IA dans l'éducation. Parmi ceux-ci, le besoin d'une infrastructure informatique robuste, d'une formation continue pour les enseignants, et d'un encadrement éthique strict. Les discussions avec les enseignants-chercheurs révèlent une certaine prudence face à l'utilisation de l'IA, avec des préoccupations concernant la dépendance des étudiants à ces technologies et le risque de remplacer les interactions humaines par des solutions automatisées. Ces défis devront être surmontés pour que la France puisse pleinement bénéficier des avantages de l'IA dans l'éducation et continuer à innover tout en maintenant une approche centrée sur l'humain.

Les recherches que nous avons menées nous ont permis de concevoir un modèle général d'intégration de l'IA dans l'éducation et la formation. Ce modèle regroupe les principaux éléments identifiés à partir des pratiques observées en Bulgarie et en France. Présentés dans la Figure 1, ces éléments offrent une vue d'ensemble des composantes essentielles pour une intégration réussie de l'IA dans les environnements éducatifs. Le modèle met en évidence les aspects clés tels que la formation continue des enseignants, l'adoption progressive des technologies, l'élaboration de lignes directrices éthiques, ainsi que l'implication active des étudiants dans l'utilisation des outils d'IA. Il sert ainsi de cadre pour orienter les efforts futurs dans le déploiement de l'IA en éducation, en s'appuyant sur les enseignements tirés des deux contextes étudiés.

Figure 1. Modèle d'intégration de l'IA générative (genIA) dans l'éducation



Source : Élaboration des auteurs.

Modèle d'Intégration de l'IA Générative (GenAI) dans l'Éducation

1. *Cadre Stratégique et Institutionnel*

- **Stratégie Nationale:** Élaborer une stratégie globale soutenue par le gouvernement, définissant les objectifs à long terme pour l'intégration de GenAI dans l'éducation. Exemple : France 2030.
- **Cadre Réglementaire et Éthique:** Mettre en place des lignes directrices claires pour l'utilisation de GenAI, couvrant la protection des données, la vie privée, et l'éthique de l'IA. Exemple : Bulgarie

2. Formation et Sensibilisation

- **Formation des Enseignants:** Offrir des programmes de formation continue sur GenAI, axés sur la maîtrise des outils, l'ingénierie des prompts, et l'éthique de l'IA.
- **Formation des Étudiants :** Intégrer des modules spécifiques dans les cursus pour familiariser les étudiants avec GenAI, en mettant l'accent sur les compétences analytiques, la pensée critique, et l'utilisation responsable.

3. Infrastructure et Outils

- **Infrastructures Technologiques:** Investir dans des infrastructures robustes (serveurs, plateformes d'IA, logiciels) pour soutenir l'utilisation de GenAI dans les établissements.
- **Outils d'IA:** Déployer des outils d'IA comme des chatbots, des assistants d'apprentissage, et des plateformes de contenu adaptatif pour personnaliser l'apprentissage et automatiser certaines tâches éducatives.

4. Intégration Pédagogique

- **Personnalisation de l'Apprentissage:** Utiliser GenAI pour créer des parcours d'apprentissage personnalisés, adaptés aux besoins et au niveau de chaque étudiant.
- **Innovations Pédagogiques:** Développer des cours interactifs, des simulations, et des jeux de rôle enrichis par GenAI, encourageant l'apprentissage expérientiel et immersif.

5. Évaluation et Amélioration Continue

- **Évaluation via GenAI:** Expérimenter l'utilisation de GenAI pour des évaluations continues, en s'assurant que ces outils complètent et enrichissent l'évaluation humaine.
- **Feedback et Amélioration:** Recueillir continuellement des retours des utilisateurs (enseignants et étudiants) pour affiner l'intégration de GenAI et améliorer les pratiques éducatives.

6. Communication et Sensibilisation

- **Campagnes de Sensibilisation:** Déployer des campagnes ciblées pour informer et sensibiliser les parties prenantes (étudiants, parents, enseignants) sur les avantages et les défis de GenAI.
- **Dialogue Continu:** Favoriser un dialogue constant entre les décideurs, les enseignants, les chercheurs, et les étudiants pour évaluer l'impact de GenAI et ajuster les stratégies en conséquence.

CONCLUSION, IMPLICATIONS ET RECHERCHE FUTURE

Les résultats de cette étude montrent que l'intégration des innovations pédagogiques basées sur l'IA générative dans les politiques éducatives contribue à la modernisation de l'enseignement, avec un rôle moteur joué par l'enseignant. L'analyse empirique révèle que ces technologies favorisent une personnalisation accrue de l'apprentissage, dynamisent le contexte d'enseignement et optimisent l'utilisation des ressources éducatives. En Bulgarie et en France, des exemples concrets mettent en évidence des améliorations en termes de performance académique et une réaction positive des étudiants. Cependant, les contextes culturels et institutionnels influencent de manière décisive la manière dont ces technologies sont adoptées et mises en œuvre.

L'étude de cas en Bulgarie révèle que l'enseignement universitaire est marqué par des initiatives pédagogiques largement portées par les enseignants eux-mêmes. Ces derniers exploitent des outils génératifs pour concevoir des activités pratiques qui favorisent le développement des compétences techniques, analytiques et créatives des étudiants, tout en les préparant aux exigences du monde professionnel moderne. Bien que ces pratiques n'aient pas encore été institutionnalisées, elles illustrent une volonté manifeste d'adapter les méthodes d'enseignement aux avancées technologiques. Ce

phénomène, caractérisé comme une approche « ascendante », est représentatif d'un processus naturel dans les domaines basés sur la connaissance, où l'innovation émerge souvent des initiatives individuelles avant d'être intégrée à une échelle plus large.

L'intégration des IA génératives et des modèles de langage à grande échelle (LLM) dans l'éducation nécessite une infrastructure technologique adéquate, essentielle pour soutenir l'intégration efficace de ces outils avancés dans les environnements éducatifs, un environnement progressive et une culture innovante, ainsi qu'un équilibre subtil entre clarté et défi dans le processus d'éducation. D'un côté, il est crucial de garantir que les étudiants comprennent comment utiliser ces outils de manière efficace et éthique, notamment en maîtrisant des compétences comme l'ingénierie des prompts. De l'autre, les LLM introduisent des défis cognitifs et techniques qui encouragent les étudiants à développer une pensée critique, à évaluer la fiabilité des informations générées, et à surmonter les limites des outils. En créant un environnement où l'exploration et l'expérimentation sont encouragées, les enseignants favorisent un apprentissage actif, stimulant à la fois la créativité, la capacité d'adaptation et l'esprit analytique des étudiants.

Les implications de cette étude suggèrent que pour une intégration réussie des IA génératives dans les pratiques pédagogiques, il est essentiel d'adopter une approche équilibrée, où les activités guidées coexistent avec des tâches exploratoires. En comparant différentes versions de LLM, par exemple, les étudiants apprennent à affiner leur compréhension des outils et à améliorer la qualité des résultats obtenus. Cela contribue à construire un capital cognitif qui renforce leur capacité à naviguer dans un monde de plus en plus façonné par l'innovation technologique.

LIMITATIONS DE L'ÉTUDE

Cette étude présente certaines limitations. Premièrement, bien que les exemples de la Bulgarie et de la France soient pertinents, ils ne couvrent pas toute la diversité des contextes éducatifs ni dans les pays, ni à travers l'Europe ou au-delà. De plus, l'accent mis sur des cas spécifiques pourrait limiter la généralisation des conclusions. Enfin, l'évolution rapide des technologies de l'IA suggère que les résultats doivent être continuellement réévalués à mesure que de nouvelles applications et usages émergent.

PISTES DE RECHERCHE FUTURE

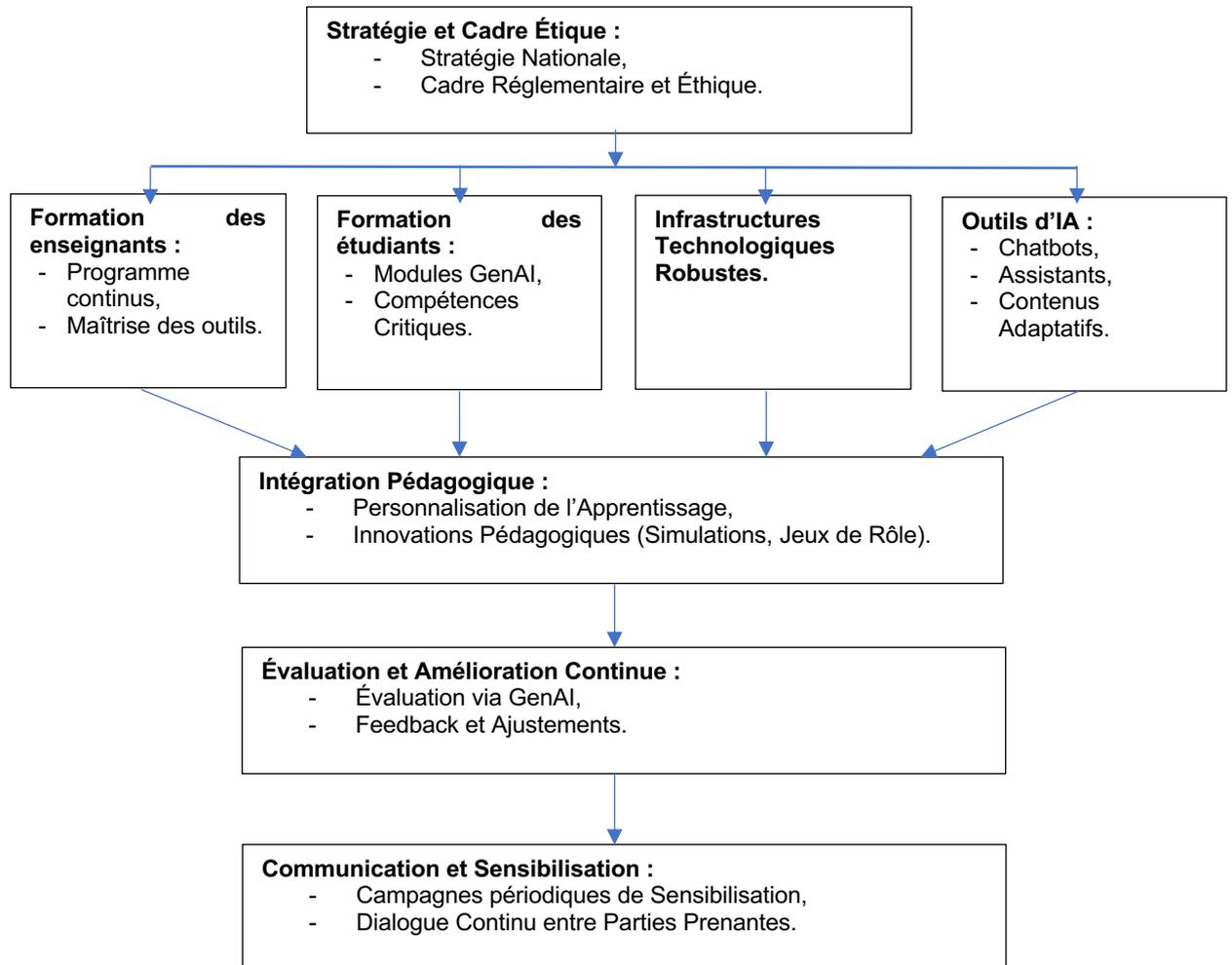
Pour approfondir cette recherche, il serait pertinent d'examiner l'impact de l'IA générative dans des contextes éducatifs plus diversifiés, notamment en comparant des pays ayant des niveaux de développement technologique variés. Par ailleurs, une étude longitudinale pourrait permettre de mieux comprendre comment les pratiques pédagogiques évoluent à mesure que les enseignants et les institutions adoptent ces technologies. Enfin, une analyse plus approfondie des défis éthiques et des stratégies d'atténuation des biais introduits par les LLM offrirait des perspectives utiles pour une intégration responsable et équitable de l'IA dans l'éducation.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. European Commission (EC), 2024, *Living guidelines on the responsible use of generative AI in research* [en ligne : <https://european-research-area.ec.europa.eu/news/living-guidelines-responsible-use-generative-ai-research-published>]
2. Hadjitchoneva, J., 2022, *Entrepreneurship, Innovations and Artificial Intelligence in Bulgaria – Dynamics and Management*, Sofia, UNWE
3. Ministère de l'éducation et des sciences (MES), 2024, *Lignes directrices pour l'utilisation de l'IA dans le système éducatif* [en ligne : https://www.mon.bg/nfs/2024/02/nasoki-izpolzване-ii_190224.pdf]
4. Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche - Intelligence artificielle (<https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/intelligence-artificielle>)
5. L'intelligence artificielle dans l'éducation - Académie de Paris (<https://www.ac-paris.fr/l-intelligence-artificielle-dans-l-education-130992>)

6. L'intelligence artificielle est-elle un danger pour l'enseignement supérieur? - Sciences Po
 (<https://www.sciencespo.fr/fr/actualites/lintelligence-artificielle-est-elle-un-danger-pour-lenseignement-superieur/>)
7. France 2030 - IA comme accélérateur d'innovation (<https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/france-2030-l-ia-comme-un-accelerateur-et-un-differentiateur-d-innovation-96213>)
8. Rudolph, J., Tan, S., & Tan, S. (2023). ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education?. *Journal of applied learning and teaching*, 6(1), 342-363. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.9>
9. Kadaruddin, K. (2023). Empowering Education through Generative AI: Innovative Instructional Strategies for Tomorrow's Learners. *International Journal of Business, Law, and Education*, 4(2), 618 - 625. <https://doi.org/10.56442/ijble.v4i2.215>
10. Chan, C.K.Y. A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *Int J Educ Technol High Educ* **20**, 38 (2023). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>
11. Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., & Wals, A. (2023). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(3), 460–474. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2195846>
12. Perkins, M. (2023). Academic Integrity considerations of AI Large Language Models in the post-pandemic era: ChatGPT and beyond. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 20(2).
13. Kars, M. E. (2023). Generative AI in Education. *London Journal of Social Sciences*, (6), 144-151.
14. Luo (Jess), J. (2024). A critical review of GenAI policies in higher education assessment: a call to reconsider the “originality” of students’ work . *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 49(5), 651–664. <https://doi.org/10.1080/02602938.2024.2309963>
15. Khan RA, Jawaid M, Khan AR, Sajjad M. ChatGPT - Reshaping medical education and clinical management. *Pak J Med Sci*. 2023 Mar-Apr; 39(2) :605-607. <https://doi.org/10.12669/pjms.39.2.7653>. PMID: 36950398; PMCID: PMC10025693.
16. Perera, P., Lankathilake, M., (2023). Preparing to revolutionize education with the multi-model GenAI tool Google Gemini? A journey towards effective policy making. *Journal of Advances in Education and Philosophy* ISSN 2523-2223
17. Sullivan, M., Kelly, A., & McLaughlan, P. (2023). ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(1), 1-10. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.17>

ANNEXE 1 : Schéma du Modèle d'Intégration de GenAI dans l'Éducation



Explications

- Stratégie et Cadre Éthique: Ce point de départ établit la vision nationale pour l'intégration de GenAI, avec des cadres éthiques pour guider son utilisation.
- Formation des Enseignants et des Étudiants: La formation est cruciale pour une adoption réussie, avec des programmes adaptés aux différents utilisateurs.
- Infrastructure et Outils: Assurer la disponibilité des ressources technologiques nécessaires pour soutenir l'intégration de GenAI.
- Intégration Pédagogique: L'intégration pratique de GenAI dans les cours, en mettant l'accent sur la personnalisation et l'innovation pédagogique.
- Évaluation et Amélioration Continue: Suivre et améliorer l'impact de GenAI sur l'éducation à travers des évaluations continues et des retours d'expérience.
- Communication et Sensibilisation: Informer et engager toutes les parties prenantes pour assurer une adoption éclairée et proactive de GenAI.

Ce modèle vise à équilibrer l'innovation technologique avec une réflexion éthique et pédagogique approfondie, garantissant une adoption de GenAI qui enrichit l'éducation tout en respectant les valeurs fondamentales de l'apprentissage.