

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/387755325>

L'intelligence artificielle au service des startups universitaires : Enjeux, opportunités et défis pour l'entrepreneuriat de demain

Article · January 2025

CITATIONS

0

READS

207

2 authors:



Faouzia Bouacha

Mohamed-Cherif Messaadia University

13 PUBLICATIONS 2 CITATIONS

SEE PROFILE



Kamel Ould Ferroukh

Souk-Ahras University

19 PUBLICATIONS 9 CITATIONS

SEE PROFILE

L'intelligence artificielle au service des startups universitaires : enjeux, opportunités et défis pour l'entrepreneuriat de demain

Artificial Intelligence at the Service of University Startups: Issues, Opportunities, and Challenges for the Entrepreneurship of Tomorrow

Faouzia BOUACHA	Kamel OULD FERROUKH
1 Université Mohamed Chérif Messaadia (Algérie),	2 Université Mohamed Chérif Messaadia (Algérie)
Email: f.bouacha@univ-soukahras.dz	Email: k.ouldferroukh@univ-soukahras.dz

Date réception: 19/12/2024

date d'acceptation: 29/12/2024

date Publication: 30/12/2024

Résumé :

L'intelligence artificielle (IA) joue un rôle décisif dans l'innovation et le progrès technologique, notamment en optimisant les processus et en générant de nouvelles opportunités. Pour les startups universitaires, l'IA peut accélérer l'innovation, améliorer la gestion des ressources et renforcer leur compétitivité. Cependant, ces startups font face à des défis, tels que les coûts élevés, le manque de compétences spécialisées et les préoccupations éthiques. Pour y faire face, il est essentiel de favoriser des partenariats, de proposer des formations en IA et de soutenir financièrement l'intégration de ces technologies. En surmontant ces obstacles, l'IA peut devenir un support majeur de croissance pour les startups universitaires.

Abstract:

Artificial Intelligence (AI) plays a crucial role in innovation and technological progress, particularly by optimizing processes and creating new opportunities. For university startups, AI can accelerate innovation, improve resource management, and enhance their competitiveness. However, these startups face challenges such as high costs, a lack of specialized skills, and ethical concerns. To address these challenges, it is essential to foster partnerships, offer AI training, and provide financial support for the integration of these technologies. By overcoming these obstacles, AI can become a key driver of growth for university startups.

Keywords: Artificial Intelligence; University Startup ; Issues ; Opportunities ; Challenges

Jel Classification Codes: O33 ; L26 ; O31 ; O32 ; O33.

Mots clés : Intelligence artificielle; startup universitaire; enjeux; opportunités; défis.

1. Introduction:

L'intelligence Artificielle (IA) transforme profondément de nombreux secteurs économiques et scientifiques, grâce à son potentiel disruptif. Les startups universitaires, souvent issues de recherches académiques, se retrouvent au cœur de cette révolution technologique. Ces jeunes entreprises bénéficient d'un environnement propice à l'innovation, où l'IA peut accélérer leur développement en améliorant la personnalisation des produits, l'optimisation des processus internes et la prise de décision stratégique. Toutefois, l'adoption de l'IA reste complexe, avec des défis liés aux coûts, à la pénurie de talents et aux régulations éthiques.

- **Problématique de recherche:** Cette recherche espère répondre à la problématique : « Quelles sont les possibilités d'aide et de soutien qu'apporte l'intelligence artificielle aux étudiants porteurs de projets innovants dans le cadre des startups dans le cadre de l'arrêté 1275, afin de dépasser toutes les contraintes relatives à la concrétisation de leurs projets ? ».
- **Objectif de recherche :** Vue ce contexte, nous souhaitons exploiter les possibilités d'aide et de soutien qu'apporte l'intelligence artificielle aux étudiants algériens entrepreneurs porteurs de projets innovants (startups) dans le cadre de l'arrêté ministériel 1275, afin de dépasser toutes les contraintes, précédemment exposées et réussir leurs projets.
- **Public cible :** les jeunes étudiants entrepreneurs porteurs de projets personnels innovants et toutes les instances universitaires impliquées, tels les Incubateurs universitaires.
- **Concepts clés :**
 - ✓ **Start up :** Une entreprise nouvellement créée, généralement axée sur l'innovation, la technologie ou un modèle économique disruptif, avec un fort potentiel de croissance rapide. Elle se distingue par sa capacité à évoluer rapidement, souvent en cherchant à résoudre un problème spécifique ou à répondre à un besoin non satisfait sur le marché (Blank, S. (2013)).
 - ✓ **Intelligence artificielle :** L'intelligence artificielle désigne la capacité d'une machine à imiter des fonctions cognitives humaines telles que l'apprentissage, la prise de décision, la résolution de problèmes et la compréhension du langage naturel (Russell, S., & Norvig, P. (2016)).
 - ✓ **Innovation académique :** Les startups universitaires naissent souvent de découvertes scientifiques ou de recherches menées dans des laboratoires académiques, intégrant des idées nouvelles pour résoudre des problèmes complexes (Schumpeter, J. (1934)).
 - ✓ **Incubateurs universitaires :** Structures qui soutiennent la création et la croissance des startups en offrant des ressources telles que du mentorat, des financements, des espaces de travail, etc. (Bollingtoft, A. (2012)).
 - ✓ **Entrepreneuriat universitaire :** L'engagement des chercheurs, étudiants ou enseignants dans la création d'entreprises basées sur leurs découvertes ou inventions scientifiques (Etzkowitz, H. (2003)).

2. Méthodologie de recherche :

Dans un premier temps, nous avons adopté une approche qualitative, en réalisant une analyse de contenu basée sur un entretien avec un ancien membre du comité scientifique de l'incubateur de l'Université de Souk-Ahras, également membre du comité de formation et d'évaluation.

Nous mettons en lumière les propos essentiels de cet entretien à travers le récit suivant :

« L'étudiant, tout au long de son parcours universitaire, ignore souvent ce qu'est la culture du projet. Ce n'est qu'à la fin de son cycle de licence ou de master, lorsqu'on lui demande de concevoir un projet innovant en respectant un ensemble de critères détaillés dans le tableau ci-dessous, qu'il prend conscience de cette exigence. Il se retrouve alors confronté à un grand nombre de contraintes à respecter. C'est pourquoi nous soulignons la nécessité impérieuse de réformer l'enseignement pour qu'il soit davantage aligné avec la réalité professionnelle».

L'analyse de contenu de l'entretien nous permet de dégager les thématiques émergentes suivantes :

2.1. La culture du projet chez les étudiants

Une des thématiques principales qui émerge de l'entretien est la méconnaissance de la culture du projet par les étudiants tout au long de leur parcours universitaire. L'interviewé souligne que cette culture n'est souvent pas présente avant la fin du cycle de licence ou de master, moment où les étudiants sont enfin confrontés à la nécessité de concevoir un projet innovant, tout en respectant des critères précis. Cette méconnaissance peut être due à un manque d'intégration de l'aspect entrepreneurial et projet dans les enseignements académiques. L'analyse montre ici qu'il existe un écart important entre la formation théorique dispensée aux étudiants et les compétences pratiques requises dans le monde professionnel.

2.2. Les contraintes liées à la conception de projets innovants

Une autre thématique clé abordée dans l'entretien concerne les contraintes rencontrées par les étudiants lors de la conception d'un projet innovant. L'interviewé souligne que les étudiants, une fois qu'ils prennent conscience de la nécessité de concevoir un projet, se retrouvent confrontés à un grand nombre de critères à respecter, ce qui peut entraîner de la confusion et du stress. L'analyse révèle que ces contraintes peuvent être perçues comme un frein à la créativité des étudiants, surtout si l'accent est mis uniquement sur la conformité aux exigences sans accompagnement suffisant.

2.3. La nécessité de réformer l'enseignement

L'un des points forts de l'entretien porte sur la nécessité d'une réforme de l'enseignement pour mieux intégrer les réalités du monde professionnel. L'interviewé insiste sur le fait que

l'enseignement doit être davantage aligné avec les exigences du marché du travail et les compétences nécessaires à la conception de projets innovants. L'analyse de contenu fait ressortir que l'interviewé propose une approche plus pragmatique et orientée projet dans les programmes universitaires, pour mieux préparer les étudiants aux défis entrepreneuriaux.

Dans un second temps de notre démarche de recherche, nous avons exploré les conditions d'une grille d'évaluation des projets proposés par les étudiants dans plusieurs universités algériennes, telles que celles de Sétif, Blida et Souk-Ahras. Cette analyse a permis d'identifier les contributions potentielles et les défis liés à l'introduction de l'intelligence artificielle par rapport aux critères mentionnés dans la grille suivante :

- **Grille d'évaluation**

Critère	Valeur attribuée	Poids	Indicateurs	Score	Axes principaux
Qualifications académiques	6	3	2	03	Équipe de travail
Compétences acquises	9	3	3	03	
Organisation appropriée et définition des rôles	3	3	1	03	Idée du projet
Originalité du problème et clarté de ses dimensions	9	3	3	03	
Solutions proposées scientifiquement valides	6	3	2	03	
Source du problème et durabilité	3	3	1	03	Aspects innovants
Innovations radicales / Nouveau produit	9	3	3	03	
Innovations du marché et nouveaux clients	3	3	1	03	Valeur ajoutée
Processus de services innovants	6	3	2	03	

Valeur ajoutée pour le marché et les clients	9	3	3	03	
Valeur économique et viabilité du projet	6	3	2	03	Faisabilité
Valeur sociétale, environnementale et de développement	3	3	1	03	
Coût matériel attendu pour le projet	9	3	3	03	
Compatibilité avec les technologies modernes	3	3	1	03	
Disponibilité des ressources et des compétences	6	3	2	15	

3. Réflexions et propositions pour l'intégration de l'intelligence artificielle au service des étudiants entrepreneurs.

➤ Premier critère: Qualifications académiques

- Outils d'apprentissage adaptatifs : Des systèmes d'IA peuvent aider les étudiants à mieux comprendre des sujets complexes en offrant des explications adaptées à leur niveau, augmentant ainsi leurs qualifications académiques (Roll, I., & Wylie, R. (2016)).

Exemple : L'outil d'intelligence artificielle Khanmigo de Khan Academy peut être extrêmement utile pour les startups, en particulier pour celles qui sont dans les secteurs de l'éducation ou de la technologie. Les startups, surtout dans leurs premières phases, n'ont pas toujours les ressources nécessaires pour offrir une formation approfondie à leurs équipes. Khanmigo peut être utilisé pour fournir une formation continue et accessible, notamment dans des domaines clés comme les mathématiques, la gestion de projet, le marketing numérique, et même des compétences techniques comme la programmation ou l'analyse de données.

- Accès à des ressources académiques améliorées : L'IA peut fournir des recommandations de lectures basées sur les sujets que l'étudiant étudie, ce qui enrichit son parcours académique et améliore sa compréhension des concepts clés.

- Exemple : Des outils comme Google Scholar ou Semantic Scholar utilisent l'IA pour recommander des articles académiques en fonction de la recherche de l'étudiant. Ces outils analysent les intérêts de l'étudiant et l'aident à trouver des publications pertinentes et de qualité, ce qui accélère le processus de recherche pour leurs projets et thèses.

- Défi : L'intégration de l'IA nécessite des compétences spécialisées dans les domaines des technologies et des sciences des données, qui ne sont pas nécessairement présentes dans tous

les parcours académiques. Les étudiants qui n'ont pas une formation en IA ou en data science peuvent avoir des difficultés à s'adapter à des outils ou à des approches de recherche alimentés par l'IA.

- Recommandation: Développer des programmes académiques intégrant les compétences en IA dès les premiers cycles, ou proposer des formations spécialisées accessibles aux étudiants souhaitant entreprendre.

➤ **Deuxième critère: Compétences acquises**

- Assistance dans l'acquisition de nouvelles compétences : L'IA pourrait proposer des parcours d'apprentissage personnalisés qui permettent aux étudiants d'acquérir des compétences spécifiques en fonction de leurs objectifs de carrière.

· Exemple : Coursera et edX proposent des cours en ligne soutenus par des systèmes d'IA qui s'adaptent aux progrès de l'étudiant. Par exemple, si un étudiant progresse rapidement en programmation, le système propose des exercices plus avancés pour l'aider à acquérir des compétences spécifiques. De même, si l'étudiant rencontre des difficultés, il recevra des ressources supplémentaires adaptées à ses besoins.

- Simulations et environnement d'apprentissage interactif : Utilisation d'outils d'IA pour créer des simulations dans des domaines comme l'ingénierie, les sciences de la santé ou l'économie, afin de renforcer les compétences pratiques des étudiants (Siemens, G. (2005)).

• Exemple : Dans les écoles d'ingénierie, des outils comme MATLAB ou Simulink, qui utilisent l'IA pour simuler des environnements complexes (par exemple, des systèmes dynamiques ou des réseaux neuronaux), permettent aux étudiants de tester leurs idées dans un cadre virtuel avant de passer à la phase pratique.

· Défi : L'IA, bien que prometteuse, peut offrir des outils qui, sans une bonne maîtrise, risquent d'être mal utilisés par les étudiants. Par exemple, l'automatisation d'un processus de recherche ou de gestion peut donner des résultats erronés si l'étudiant n'a pas les compétences nécessaires pour interpréter et valider ces résultats.

- Recommandation: Accompagner les étudiants avec des formations pratiques sur l'utilisation de l'IA, les aider à comprendre comment l'IA peut compléter leur travail sans le remplacer, et développer des mécanismes de validation des résultats générés par l'IA.

➤ **Troisième critère: Organisation appropriée et définition des rôles**

- Gestion optimisée des projets étudiants : Les plateformes d'IA peuvent aider les étudiants à mieux organiser leurs projets de groupe en attribuant automatiquement des rôles en fonction des compétences des membres et en suivant la progression de chaque tâche.

Exemple : Des applications comme Trello ou Asana, qui intègrent des fonctions basées sur l'IA, peuvent aider les étudiants à organiser leur travail en groupes. L'IA peut analyser les forces de chaque membre de l'équipe (par exemple, en fonction des compétences acquises) et attribuer des tâches de manière optimale. Cela permet de garantir que les projets sont bien répartis et que chaque membre travaille sur des tâches correspondant à ses compétences.

- Planification automatisée des horaires de travail : L'IA pourrait proposer des horaires d'étude ou de travail en groupe en fonction des disponibilités des étudiants, facilitant ainsi la gestion du temps.

- Exemple : Clockwise est une application qui utilise l'IA pour organiser les horaires d'étude des étudiants en fonction de leurs priorités et de leurs disponibilités. Elle analyse les plannings de l'étudiant et propose des créneaux de travail optimisés pour maximiser leur productivité, tout en prenant en compte les moments de la journée où ils sont le plus efficaces (Rui, J. F., & Zeng, Q. (2020)).

- Défi : L'introduction de l'IA dans les projets d'entrepreneuriat académique peut faciliter la gestion des rôles au sein des équipes. Les étudiants doivent comprendre comment intégrer l'IA dans leurs processus sans que cette technologie prenne le dessus sur les tâches humaines importantes.

Recommandation: Définir des processus clairs pour l'utilisation de l'IA dans les équipes de travail, en attribuant des rôles spécifiques pour l'analyse des données et la gestion de l'IA, tout en laissant suffisamment d'espace pour que l'humain guide les aspects créatifs et décisionnels du projet.

➤ **Quatrième critère: Originalité du problème et clarté de ses dimensions**

- Détection des problématiques de recherche sous-explorées : L'IA pourrait aider les étudiants à identifier des domaines de recherche peu explorés en analysant les tendances actuelles dans la littérature scientifique et en suggérant des axes de recherche originaux (Boyack, K. W., & Klavans, R. (2014)).

- Exemple : Des outils d'IA comme Iris.ai aident les chercheurs à explorer des domaines de recherche moins connus ou sous-explorés. L'IA analyse des milliers de publications scientifiques et identifie les lacunes dans les connaissances existantes. Cela peut aider un étudiant à définir une problématique de recherche originale qui n'a pas encore été abordée.

- Clarification des dimensions d'un projet de recherche : L'IA pourrait également aider à structurer et à clarifier un projet en décomposant des problèmes complexes en sous-problèmes, ce qui permettrait aux étudiants de mieux saisir les enjeux de leur sujet.

- Exemple : L'IA peut utiliser des outils comme MindMeister pour organiser et structurer les idées d'un projet de recherche en générant des cartes conceptuelles. Cela aide les étudiants à mieux comprendre les différentes dimensions d'un problème de recherche complexe et à clarifier les objectifs de leur projet.

- Défi : L'IA peut être perçue comme une solution universelle pour résoudre de nombreux problèmes, mais elle risque de réduire la créativité et l'originalité des étudiants s'ils dépendent trop des solutions générées par les algorithmes. L'IA peut aussi parfois ne pas capter la complexité des problèmes humains ou sociaux qui nécessitent une compréhension nuancée.

- Recommandation : Encourager les étudiants à utiliser l'IA comme un outil d'accompagnement dans la résolution des problèmes, mais aussi à maintenir un processus de réflexion critique et original pour définir les problèmes à résoudre.

➤ **Cinquième critère: Solutions proposées scientifiquement valides**

• Validation automatique des solutions : L'IA peut être utilisée pour analyser la validité scientifique des solutions proposées par les étudiants dans leurs travaux, en comparant les résultats obtenus avec des études précédentes (Hamed, M., & Soltanifar, M. (2017)).

· *Exemple* : Des outils comme EndNote et Zotero peuvent aider les étudiants à valider les références scientifiques utilisées dans leurs travaux. L'IA permet d'analyser la pertinence et la validité des sources, assurant ainsi que les solutions proposées sont appuyées par des recherches crédibles et solides.

• Recommandations basées sur des preuves : L'IA peut offrir des suggestions d'améliorations ou des alertes en cas d'erreurs méthodologiques, garantissant que les solutions sont basées sur des données probantes .

• Exemple : Un assistant virtuel alimenté par l'IA, comme IBM Watson, pourrait analyser les données d'un projet de recherche et fournir des recommandations basées sur des recherches précédentes. Cela permet aux étudiants de renforcer leurs solutions en s'appuyant sur des preuves et d'identifier d'éventuelles erreurs méthodologiques.

· Défi : L'IA peut fournir des solutions très efficaces, mais parfois elles manquent de validité scientifique, surtout si l'algorithme est mal conçu ou que les données utilisées pour entraîner l'IA sont biaisées ou incomplètes. Cela représente un défi pour les étudiants qui entreprennent des projets basés sur des résultats générés par l'IA.

• Recommandation : Mettre l'accent sur la validation des données et des modèles IA. Les étudiants doivent être formés à comprendre les biais des algorithmes et à effectuer des vérifications manuelles de la validité scientifique des solutions proposées.

➤ **Sixième critère: Source du problème et durabilité**

• Analyse prédictive des tendances : L'IA peut analyser des tendances dans des bases de données sociales, économiques ou environnementales pour identifier des problèmes durables, permettant ainsi aux étudiants de développer des solutions pertinentes.

• Exemple : L'IA peut être utilisée pour analyser de grandes quantités de données économiques et sociales, comme le fait Google Trends, afin de prédire des problématiques futures (par exemple, la montée de la pollution ou l'évolution des besoins en énergie). Cela permet aux étudiants de choisir des sujets de recherche durablement pertinents et d'anticiper les besoins du marché.

• Identification de problèmes complexes et à long terme : Les systèmes d'IA peuvent aider à cerner des problèmes qui persistent dans le temps, comme les enjeux environnementaux ou sociaux, en proposant des perspectives d'analyse de long terme (Choi, T. M., & Cheng, T. C. E. (2016)).

• *Exemple* : Des logiciels d'IA comme Tableau ou Power BI peuvent analyser des ensembles de données complexes pour repérer des problèmes de long terme, comme le changement climatique, la gestion des ressources naturelles ou les inégalités sociales,

permettant ainsi aux étudiants de formuler des projets de recherche répondant à des enjeux mondiaux durables.

- Défi : L'IA peut aider à identifier des problèmes pertinents, mais elle risque aussi de se concentrer sur des problématiques immédiates ou des problèmes largement abordés dans la littérature, sans toujours capter des enjeux à long terme ou de nature éthique et durable.
- Recommandation : Assurer une approche équilibrée en combinant l'IA avec une réflexion humaine sur les problèmes durables, sociaux et environnementaux. Encourager l'utilisation de l'IA pour traiter des enjeux mondiaux à long terme (ex : changement climatique, inégalités sociales).

➤ **Septième critère: Innovations radicales / Nouveau produit**

- Création d'idées novatrices : Grâce à des algorithmes d'IA, les étudiants peuvent être aidés dans le processus créatif, en générant des idées de produits ou de solutions qui n'auraient pas été envisagées autrement.

Exemple : L'IA générative, comme celle utilisée par OpenAI (ex : ChatGPT), peut être utilisée pour générer des idées de nouveaux produits en analysant des données de marché et des tendances technologiques. Un étudiant pourrait utiliser cette technologie pour obtenir des suggestions d'innovations ou d'idées de startups.

- Prototypage rapide avec IA : L'IA pourrait faciliter la création rapide de prototypes virtuels pour tester des idées de produits dans divers domaines (technologie, santé,...) (Boden, M. A. (2016).
- Exemple : Des plateformes comme Autodesk Fusion 360 utilisent l'IA pour aider à créer rapidement des prototypes numériques d'un produit. L'étudiant peut tester différents designs, matériaux et configurations avant même de produire un prototype physique.
- Défi : L'IA peut donner lieu à des innovations de produits ou services mais, sans encadrement adéquat, elle pourrait également conduire à des solutions qui manquent de différenciation ou de valeur ajoutée réelle. Par exemple, un étudiant pourrait simplement automatiser un processus sans introduire de réelle innovation.

Recommandation: Favoriser une utilisation de l'IA qui encourage la pensée disruptive. Les étudiants doivent être poussés à dépasser les limites de l'automatisation et à développer des produits véritablement novateurs, en utilisant l'IA comme un outil de création et non de simple exécution.

➤ **Huitième critère : Innovations du marché et nouveaux clients**

- Identification de nouveaux marchés : L'IA peut analyser des données de marché pour aider les étudiants à identifier des niches inexplorées ou des besoins non satisfaits, favorisant ainsi l'émergence de nouveaux produits ou services.
- Exemple : Des outils d'IA comme Crimson Hexagon ou Socialbakers permettent aux étudiants de surveiller les tendances du marché et de découvrir de nouveaux segments de clients en analysant les comportements des consommateurs en ligne. Cela permet aux

étudiants de développer des stratégies commerciales adaptées à de nouveaux marchés.

- Segmentation de marché avancée : L'IA peut analyser les données démographiques, les comportements et les tendances des consommateurs pour proposer des stratégies marketing personnalisées et aider les étudiants à mieux cibler leurs audiences (Sharma, A., & Sheth, J. N. (2020).
- Exemple : L'IA peut segmenter le marché en fonction des comportements d'achat des clients (via Salesforce Einstein ou HubSpot) et proposer des solutions adaptées à chaque segment, ce qui aide les étudiants à mieux cibler leurs produits ou services innovants.
- Défi : L'IA permet de segmenter les marchés et de repérer des niches, mais elle peut également conduire à une approche trop centrée sur les données, négligeant des aspects plus qualitatifs du marché, comme la compréhension des besoins émotionnels des consommateurs. Recommandation: Compléter l'utilisation de l'IA avec des études qualitatives, des entretiens avec des utilisateurs, et une immersion dans le terrain. L'IA peut analyser des données de marché, mais l'interprétation des besoins des consommateurs doit toujours passer par une analyse humaine.

➤ **Neuvième critère: Processus de services innovants**

L'IA peut contribuer de manière significative à l'innovation des services en apportant des améliorations dans la personnalisation, l'automatisation, la prédiction et l'optimisation. Elle permet aux entreprises de créer des services plus adaptés aux besoins des consommateurs, plus efficaces et plus innovants, en analysant des données complexes et en offrant des solutions personnalisées à grande échelle Agerri, R., & García-Serrano, A. (2019).

· Défi : L'IA peut créer des services plus efficaces, mais elle peut aussi rendre les étudiants dépendants de la technologie, entraînant une déconnexion avec la dimension humaine de l'entrepreneuriat. Par exemple, l'automatisation de certains services d'assistance pourrait rendre l'expérience moins personnalisée.

- · Recommandation: Pour les étudiants et les professionnels, la maîtrise des technologies d'IA devient un atout majeur pour participer à la création de services innovants qui redéfiniront les marchés futurs.

➤ **Dixième critère : Valeur ajoutée pour le marché et les clients**

L'intelligence artificielle (IA) peut grandement aider les startups à proposer des produits à forte valeur ajoutée en offrant des solutions innovantes et efficaces. Voici les principaux domaines dans lesquels l'IA peut intervenir :

- ✓ Personnalisation des produits et services : L'IA permet d'analyser les données des clients pour offrir des produits ou services sur mesure, adaptés aux préférences individuelles Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2019)..
- ✓ Amélioration de la prise de décision produit : L'IA aide à prédire les tendances du marché et à anticiper les besoins futurs des consommateurs, permettant aux start-ups de créer des produits avant qu'ils ne deviennent populaires (Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014)).
- ✓ Optimisation de la production et des coûts : Grâce à l'automatisation et à l'analyse de

la production, l'IA permet de réduire les coûts tout en maintenant des standards de qualité élevés.

✓ Amélioration de l'expérience utilisateur (UX/UI) : L'IA analyse le comportement des utilisateurs pour personnaliser l'interface et optimiser l'interaction client, ce qui augmente la satisfaction (McKinsey & Company. (2018)) .

✓ Innovation produit : L'IA facilite la création de nouveaux produits en détectant des besoins non satisfaits et en générant des idées innovantes, par exemple, via des outils de conception générative.

✓ Optimisation des campagnes marketing : L'IA permet de mieux cibler les publicités et de créer des campagnes plus efficaces en

✓ fonction des comportements et préférences des consommateurs (Kietzmann, J. H., & Pitt, L. F. (2019)).

✓ Amélioration continue : L'IA analyse les retours clients pour identifier des axes d'amélioration et permettre une évolution continue des produits (Xu, X., & Zhang, Z. (2019).

· Défi : L'IA permet aux start-ups de proposer des produits plus personnalisés, innovants et compétitifs, tout en optimisant les processus internes et en anticipant les besoins du marché. mais elle peut aussi entraîner une sur-dépendance aux recommandations algorithmiques, ce qui limite l'innovation et l'ajout de véritable valeur différenciée pour les clients.

• Recommandation : Utiliser l'IA pour mieux comprendre le marché, mais veiller à ce que l'aspect humain et la créativité soient toujours au cœur de l'approche client.

➤ Onzième critère: Valeur économique et viabilité du projet

• Modélisation économique et estimation de la rentabilité : L'IA peut aider les étudiants à élaborer des modèles économiques pour leurs projets en simulant différentes situations et en fournissant des prévisions sur la rentabilité de leurs idées (Lemoine, D., & Jacquet, J. (2020)).

· Exemple : L'IA peut être utilisée pour créer des modèles financiers prédictifs. Par exemple, un étudiant pourrait utiliser Microsoft Azure Machine Learning pour prédire la rentabilité d'un projet en fonction des coûts et des revenus anticipés, optimisant ainsi la viabilité du projet.

• Optimisation des ressources financières : L'IA peut également être utilisée pour estimer les coûts des projets et suggérer des moyens d'optimiser les ressources financières et humaines disponibles.

• Exemple : L'IA peut analyser les données financières d'un projet pour aider à identifier des sources de financement, réduire les coûts inutiles

· Défi : L'IA peut aider à modéliser la rentabilité d'un projet, mais il existe toujours un risque que les étudiants se basent uniquement sur les analyses financières générées par l'IA, sans une compréhension complète des dynamiques du marché ou des coûts cachés associés à leur projet.

· Recommandation : Apprendre aux étudiants à combiner les prévisions financières de l'IA avec des analyses de marché humaines. Encourager l'esprit critique et la prise en compte des

facteurs humains dans les décisions économiques.

➤ **Douzième critère : Valeur sociétale, environnementale et développementale**

- Solutions durables basées sur l'IA : L'IA peut être utilisée pour développer des solutions qui répondent à des enjeux sociaux et environnementaux, en optimisant l'utilisation des ressources naturelles ou en contribuant à des objectifs de développement durable.

- Analyse de l'impact social des projets : L'IA peut analyser l'impact sociétal et environnemental de projets en étudiant des données relatives aux résultats à long terme de certaines solutions ou innovations (Bard, J. F., & Sassi, S. (2021)). L'intelligence artificielle au service du développement durable : Enjeux, perspectives et applications. Presses Universitaires de France. .

- Défi : Bien que l'IA puisse avoir un impact positif en abordant des problèmes sociaux ou environnementaux, elle peut également accentuer les inégalités si elle est mal utilisée. Par exemple, des algorithmes peuvent renforcer les biais ou limiter l'accès à certaines opportunités pour des populations vulnérables.

- Recommandation : Former les étudiants à utiliser l'IA de manière éthique et responsable, en tenant compte des impacts sociaux et environnementaux. Développer des projets qui privilégient l'inclusion et l'impact social, tout en utilisant les capacités de l'IA pour répondre aux enjeux mondiaux.

➤ **Treizième critère : Coût matériel attendu pour le projet**

- Estimation des coûts de production : L'IA peut prédire les coûts matériels associés au développement de projets technologiques en simulant différents scénarios de production, d'approvisionnement et de distribution (voir site web <https://www.techniques-ingenieur.fr/>)

- Réduction des coûts grâce à l'automatisation : L'IA peut permettre de réduire les coûts en optimisant les processus de production ou en automatisant des tâches répétitives.

- Défi : L'IA peut entraîner des coûts de développement importants, notamment en termes d'infrastructure informatique, d'accès aux données et de formation. Cela peut constituer un frein pour les étudiants qui entreprennent.

- Recommandation : Offrir des ressources accessibles pour les étudiants, comme des crédits sans intérêts gratuits ou des outils open source, afin de rendre l'utilisation de l'IA plus abordable.

➤ **Quatorzième critère: Compatibilité avec les technologies modernes**

- Intégration avec les systèmes actuels : L'IA pourrait aider les étudiants à concevoir des projets qui sont compatibles avec les technologies et les outils les plus récents disponibles sur le marché (18 .

- Développement de solutions compatibles avec l'industrie 4.0 : L'IA peut être utilisée pour préparer des projets qui sont en phase avec les tendances modernes comme l'Internet des objets (IoT), l'automatisation des processus ou la réalité augmentée (De Araujo, S., & Filipe,

J. (2020)).

· Défi : L'IA évolue rapidement, et il peut être difficile pour les étudiants de suivre les dernières innovations tout en maintenant des projets compatibles avec les technologies existantes.

• Recommandation: Encourager les étudiants à rester informés des avancées en IA et à adopter des solutions modulaires qui leur permettent d'intégrer facilement de nouvelles technologies dans leurs projets.

➤ **Quinzième critère: Disponibilité des ressources et des compétences**

• Analyse des besoins en compétences : L'IA pourrait être utilisée pour analyser les compétences nécessaires à un projet et aider les étudiants à identifier les ressources humaines et matérielles nécessaires pour mener à bien leur travail (19 voir le lien [JDN - Industrie 4.0 et IA](#)).

• Accès facilité aux ressources universitaires : L'IA pourrait simplifier l'accès aux bibliothèques numériques, aux bases de données de recherche et à d'autres ressources académiques importantes pour les étudiants.

· Défi : L'accès aux ressources nécessaires pour utiliser l'IA (compétences, données, infrastructures) peut être limité, en particulier dans certains environnements académiques ou dans les pays en développement.

· Recommandation : Créer des partenariats avec des entreprises technologiques ou des incubateurs pour faciliter l'accès à des outils et des formations en IA.

Ces propositions sont réorganisées en fonction des critères de la grille et enrichies pour montrer comment l'intelligence artificielle peut améliorer divers aspects du travail entrepreneurial des étudiants, allant de la gestion du temps à l'optimisation de la recherche et de l'innovation.

4. Intelligence artificielle et startup universitaire en Algérie

Dans le contexte algérien, l'introduction de l'intelligence artificielle (IA) dans les projets universitaires et les startups académiques présente des défis spécifiques qui diffèrent souvent de ceux observés dans des contextes plus développés (Benmehdi Safia , Chouali Ahlam , (2024)) . Ces défis sont souvent liés à des facteurs socio-économiques, culturels, institutionnels et technologiques. Voici une analyse des défis relatifs à l'introduction de l'IA dans le cadre universitaire et entrepreneurial en Algérie, en lien avec les propositions précédentes .

En Algérie, **l'accès limité aux ressources matérielles et technologiques** représente un défi majeur pour l'utilisation de l'intelligence artificielle (IA). Les infrastructures nécessaires, telles que les serveurs puissants et les logiciels spécialisés, sont souvent inaccessibles, en particulier dans les universités publiques. Les coûts élevés des technologies de pointe freinent les étudiants et les chercheurs. Pour pallier ce manque, il serait pertinent d'encourager l'utilisation de plateformes cloud gratuites comme Google Colab et de développer des partenariats avec des entreprises internationales ou des ONG, permettant ainsi un accès plus

large à ces outils technologiques.

Le manque de formation spécialisée en IA dans de nombreuses universités constitue également un obstacle important. Les programmes académiques ne sont pas toujours actualisés pour intégrer les dernières avancées en IA et en science des données. Cela engendre un déficit de compétences chez les étudiants, limitant leur capacité à entreprendre des projets liés à l'IA. Pour résoudre ce problème, il est crucial de lancer des programmes de formation continue en IA pour les étudiants et les enseignants. De plus, des collaborations avec des universités et des entreprises internationales, à travers des séminaires, des ateliers peuvent être mises en place pour enrichir l'offre de formation.

La pauvreté de la recherche appliquée et de l'innovation en IA est un autre défi majeur. En Algérie, de nombreux projets de recherche restent théoriques et déconnectés des besoins du marché. Les solutions d'IA développées sont souvent éloignées des réalités locales, ce qui limite leur impact. Pour encourager une recherche plus orientée vers des problématiques concrètes, il est nécessaire de promouvoir la collaboration entre les universités, les entreprises locales et les institutions gouvernementales. De plus, des programmes d'incubateurs universitaires et de laboratoires d'innovation peuvent soutenir la création de startups axées sur des solutions d'IA répondant aux besoins du marché local.

Les problèmes d'infrastructure informatique et de connectivité constituent également un frein au développement de l'IA en Algérie. La lenteur de l'internet et la disponibilité limitée des réseaux haut débit dans certaines régions compliquent l'accès aux outils nécessaires pour travailler sur l'IA, notamment ceux basés sur le cloud. Les étudiants des zones rurales sont particulièrement affectés par cette situation. Pour résoudre ce problème, il est essentiel d'investir dans des infrastructures numériques et de mettre en place des politiques publiques visant à améliorer la connectivité internet, notamment dans les zones sous-desservies.

Un autre défi majeur réside dans **la dépendance aux technologies étrangères** et le manque de soutien à la recherche locale en IA. La majorité des outils IA utilisés en Algérie proviennent d'entreprises étrangères, limitant ainsi la capacité des chercheurs à adapter ces solutions aux spécificités locales. Pour réduire cette dépendance, il est nécessaire de soutenir le développement de solutions locales basées sur l'IA, par exemple en encourageant les startups algériennes spécialisées dans ce domaine ou en lançant des projets de recherche pour adapter l'IA aux besoins locaux.

Le financement reste un obstacle important pour les projets d'IA en Algérie. Bien que l'IA offre un grand potentiel d'innovation, le manque de capital-risque et de soutien financier dans l'écosystème entrepreneurial complique la réalisation de projets ambitieux. Les étudiants rencontrent des difficultés à obtenir des fonds pour leurs projets, même lorsqu'ils présentent

un fort potentiel. Pour encourager l'innovation, il est nécessaire de mettre en place des programmes de financement public et privé, tels que des subventions pour les projets d'IA ou des fonds d'investissement pour les startups technologiques. Les universités peuvent également jouer un rôle crucial en soutenant les étudiants par des incubateurs d'entreprises et des mentorats industriels (Chachoua Abdellah, Anani abdaellah, (2024)).

La résistance au changement et la culture de l'innovation en Algérie constituent un autre défi. En effet, la culture entrepreneuriale demeure faible et l'adoption des nouvelles technologies comme l'IA rencontre parfois des réticences. Pour surmonter ce blocage, il est essentiel de promouvoir une culture d'innovation en intégrant des modules sur l'entrepreneuriat numérique et l'IA dans les programmes académiques. Organiser des événements tels que des concours d'innovation permettrait aussi de sensibiliser les étudiants aux opportunités offertes par l'IA.

Les questions éthiques et de régulation de l'IA sont également des enjeux cruciaux en Algérie. Le manque de régulations claires sur l'utilisation de l'IA, notamment en matière de confidentialité des données, de biais algorithmique et de responsabilité des décisions prises par les machines, crée un vide juridique. Pour résoudre ce problème, il est impératif d'élaborer des politiques nationales sur l'IA, intégrant des lignes directrices éthiques et des mécanismes de régulation. Ces politiques devraient également inclure des formations pour les étudiants afin qu'ils prennent en compte les enjeux éthiques dans leurs projets d'IA.

La modeste collaboration entre les universités, l'industrie et le gouvernement en Algérie freine l'application pratique de la recherche en IA. Cette absence de coopération empêche les étudiants de transformer leurs idées en produits ou services ayant un impact direct sur le marché. Pour améliorer la situation, il est important de mettre en place des partenariats public-privé pour soutenir l'innovation technologique. Encourager les universités à collaborer avec les entreprises locales pour des projets de recherche et de développement pratiques est une solution clé. Les clusters d'innovation peuvent également favoriser la coopération entre ces différents acteurs.

Enfin, **l'accès limité aux données de qualité** constitue un autre obstacle pour le développement de projets en IA en Algérie. Les bases de données publiques sont souvent restreintes et difficiles d'accès, ce qui entrave le travail des chercheurs et des entrepreneurs. Pour surmonter ce défi, il est nécessaire que le gouvernement crée des bases de données publiques ouvertes dans divers secteurs comme la santé, l'agriculture ou le climat. En soutenant les projets étudiants qui exploitent ces données, on pourrait également encourager des solutions innovantes adaptées aux spécificités locales.

5. Conclusion :

L'introduction de l'IA dans les projets universitaires en Algérie présente à la fois de nombreuses opportunités et des défis importants. Les solutions proposées nécessitent une

combinaison de réformes institutionnelles, d'investissements dans les infrastructures et d'initiatives de sensibilisation pour surmonter ces obstacles. Cependant, avec un soutien accru des parties prenantes locales (gouvernement, entreprises, universités), l'Algérie pourrait développer un écosystème dynamique d'innovation en IA, qui favoriserait la capacité d'entreprendre et l'émergence de startups technologiques compétitives.

6. Liste bibliographique:

1. Agerri, R., & García-Serrano, A. (2019). AI in business: The impact of artificial intelligence in service innovation. *Journal of Business Research*, 102, 265-274.
2. Anani, A. (2024). The contribution of business incubators in creating and supporting emerging enterprises: Presenting some experiences of business incubators in Algeria. *Beam Journal of Economic Studies*, 8(1).
3. Bard, J. F., & Sassi, S. (2021). *L'intelligence artificielle au service du développement durable : Enjeux, perspectives et applications*. Presses Universitaires de France.
4. Blank, S. (2013). *The Startup Owner's Manual: The Step-by-Step Guide for Building a Great Company*. K&S Ranch.
5. Benmehdi, S., & Chouali, A. (2024). L'intelligence artificielle IA transforme le monde des affaires. *Journal of Contemporary Business and Economic Studies*, 7(1).
6. Boden, M. A. (2016). Artificial intelligence and creative innovation: How AI can enhance human creativity. *Artificial Intelligence*, 231, 15-26.
7. Boyack, K. W., & Klavans, R. (2014). Co-citation analysis, bibliographic coupling, and network analysis in the literature of information science. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 65(10), 1887-1895.
8. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Company.
9. Bøllingtoft, A. (2012)). *The incubator as a setting for new ventures*.
10. Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2019). *Digital marketing: Strategy, implementation, and practice (7th ed.)*. Pearson Education.
11. Choi, T. M., & Cheng, T. C. E. (2016). Predictive analytics in supply chain management: A case study of sustainability in the global supply chain. *International Journal of Production Economics*, 183, 76-89.
12. De Araujo, S., & Filipe, J. (2020). L'intégration de l'intelligence artificielle dans les systèmes d'information : Applications et défis. *Revue Française de Gestion*, 46(4), 25-40.
13. Etzkowitz, H. (2003)). *Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations*.
14. Hamed, M., & Soltanifar, M. (2017). A knowledge-based approach for automatic validation of student problem-solving in STEM fields. *Computers in Human Behavior*, 72, 507-515.
15. Kietzmann, J. H., & Pitt, L. F. (2019). Artificial intelligence in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 47(6), 1-22.
16. Lemoine, D., & Jacquet, J. (2020). *L'intelligence artificielle pour les entreprises : Applications pratiques pour la performance et la rentabilité*. Dunod.
17. McKinsey & Company. (2018). *Artificial intelligence in user experience design*. McKinsey Digital. <https://www.mckinsey.com>

18. Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 1-3.
19. Rui, J. F., & Zeng, Q. (2020). AI-based intelligent project management for student teamwork: Task allocation and progress tracking. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 30(3), 456-480.
20. Russell, S., & Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*.
21. Sharma, A., & Sheth, J. N. (2020). Artificial intelligence in marketing: Understanding the impact on market research and product development. *Journal of Business Research*, 122, 134-145.
22. Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10.
23. Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*.
24. Xu, X., & Zhang, Z. (2019). Using artificial intelligence to improve products and services. *International Journal of Production Economics*, 212, 53-67.