

De l'asymétrie classique à l'asymétrie algorithmique: l'économie de l'information à l'ère de l'intelligence artificielle

From classical asymmetry to algorithmic asymmetry: the Economy of information in the era of artificial intelligence

من عدم التماثل الكلاسيكي إلى عدم التماثل الخوارزمي: اقتصاد المعلومات في عصر الذكاء الاصطناعي

Imene LATRECHE * ¹		
Université Constantine2-Abdelhamid MEHRI, GMES, Algérie. Imene.latreche@univ-constantin2.dz		
Date de réception: 15/03/2026	Date d'acceptation : 21/04/2026	Date de publication: 01/06/2026

Résumé

Cet article examine comment l'économie de l'information s'adapte à l'ère de l'intelligence artificielle (IA) face à l'émergence de nouvelles asymétries. La problématique centrale vise à comprendre la transition d'une asymétrie d'information classique, fondée sur l'opportunisme humain, vers une asymétrie algorithmique caractérisée par l'opacité structurelle des modèles prédictifs. En s'appuyant sur une analyse théorique et une revue de la littérature, cette recherche démontre que l'IA ne dissout pas l'asymétrie d'information, mais en modifie intrinsèquement la nature. Les résultats révèlent que les mécanismes traditionnels de résolution deviennent insuffisants face à ces nouvelles formes d'asymétrie. L'étude conclut sur la nécessité d'instaurer une gouvernance numérique et des politiques de maîtrise technologique locale, illustrées notamment par le cas de l'Algérie.

Mots-clés : Asymétrie d'information ; Intelligence Artificielle ; Gouvernance Algorithmique ; Économie Numérique.

Code de classification JEL : D82, O33, L86, D23.

* Auteur correspondant.

1 إيمان لطرش، جامعة قسنطينة 2 – عبد الحميد مهري، GMES، الجزائر.

Abstract

This article examines how the information economy is adapting to the artificial intelligence (AI) era in response to the emergence of new asymmetries. The central research question concerns the shift from classical information asymmetry, rooted in the human opportunism, toward a new form of algorithmic asymmetry, generated by the structural opacity of predictive models. Drawing on in-depth theoretical analysis and a systematic literature review, this research establishes that AI does not resolve information asymmetry, but rather fundamentally reconfigures its nature. The findings highlight the growing inadequacy of traditional regulatory instruments in addressing these new forms of asymmetry. The study advocates for robust digital governance and technological sovereignty policies tailored to national contexts, drawing in particular on the case of Algeria.

Keywords: Information Asymmetry; Artificial Intelligence; Algorithmic Governance; Digital Economy.

JEL Classification: D82, O33, L86, D23.

ملخص

يتناول هذا المقال كيفية اقتصاد المعلومات مع عصر الذكاء الاصطناعي في ظل ظهور أشكال جديدة من عدم تماثل المعلومات. و تهدف الإشكالية المركزية إلى فهم الانتقال من عدم تماثل كلاسيكي للمعلومات، القائم على الانتهازية البشرية، إلى عدم تماثل خوارزمي يتميز بالغموض البنوي للنماذج التنبؤية. وبالاعتماد على تحليل نظري ومراجعة للأدبيات، تُظهر هذه الدراسة أن الذكاء الاصطناعي لا يلغي عدم تماثل المعلومات، بل يُحوّل طبيعته بشكل جوهري. وتُبرز النتائج أن الآليات التقليدية لمعالجة هذا الاختلال أصبحت غير كافية أمام هذه الأشكال الجديدة من عدم التماثل. وتخلص الدراسة إلى ضرورة إرساء حوكمة رقمية وسياسات لتعزيز التحكم التكنولوجي المحلي، وقد تمت الإشارة إلى حالة الجزائر.

كلمات مفتاحية: عدم تماثل المعلومات؛ ذكاء اصطناعي؛ حوكمة خوارزمية؛ اقتصاد رقمي.

تصنيف JEL: D82, O33, L86, D23.

Introduction

L'économie de l'information, structurée au cours des dernières décennies autour du paradigme de l'asymétrie, a profondément bouleversé notre compréhension des défaillances de marché et de la dynamique des organisations. Historiquement, il est constaté que les concepts fondateurs de sélection adverse et d'aléa moral ont permis de modéliser avec précision les frictions issues de l'information cachée ou de l'action cachée entre les agents économiques. Pour pallier ces déséquilibres générateurs de coûts de transaction, la théorie microéconomique a conceptualisé, et la recherche en management a opérationnalisé, des mécanismes de résolution robustes tels que la théorie du signal et le filtrage. Toutefois, l'avènement de l'économie numérique, caractérisée par la prolifération des plateformes et l'écosystème du Big Data, a amorcé une première mutation de ces dynamiques. Les déséquilibres bilatéraux classiques ont progressivement laissé place à une vulnérabilité numérique systémique, exacerbant le pouvoir de marché des acteurs capables d'agréger massivement la donnée. Aujourd'hui, l'intégration à grande échelle de l'Intelligence Artificielle (IA) au sein des architectures décisionnelles marque une nouvelle rupture technologique et épistémologique majeure.

Si l'intelligence artificielle, par ses capacités prédictives inédites, promet initialement une réduction de l'incertitude et une amélioration de l'efficacité allocative, elle engendre paradoxalement de nouvelles formes d'opacité. En effet, le problème de recherche au cœur de cet article réside dans l'obsolescence partielle des cadres théoriques traditionnels face à la complexité inférentielle des algorithmes d'apprentissage automatique. Les acteurs économiques ne sont plus seulement confrontés à la rétention opportuniste d'informations par d'autres agents humains, mais à une incapacité structurelle et cognitive à appréhender des processus décisionnels automatisés de type « boîte noire ». Cette dynamique fait émerger une asymétrie d'un genre nouveau, inhérente à l'architecture même de la technologie, qui redéfinit les frontières de la firme, affecte l'équité des marchés et soulève des défis réglementaires sans précédent, tout particulièrement pour les économies en développement en quête de modernisation.

Face à ce constat, la présente recherche s'articule autour de la question centrale suivante :

Comment l'économie de l'information s'adapte-t-elle à l'ère de l'intelligence artificielle face aux nouvelles asymétries algorithmiques ?

Pour traiter cette problématique, notre réflexion s'appuie sur les deux hypothèses suivantes :

- L'intelligence artificielle ne supprime pas l'asymétrie d'information, mais en transforme la nature en générant une asymétrie algorithmique.
- Le développement de l'intelligence artificielle génère de nouvelles asymétries informationnelles qui exigent une évolution des cadres de régulation et de gouvernance.

Sur le plan méthodologique, cette étude s'inscrit dans une démarche conceptuelle et analytique fondée sur une revue de littérature intégrative. En croisant les corpus de l'économie de l'information, de la théorie des organisations et de l'éthique de l'IA. Cette recherche propose une théorisation des mutations informationnelles contemporaines et en explore les implications macroéconomiques et managériales.

Afin de dérouler cette trame analytique, l'article est structuré en six sections. La première section rappelle les fondements, les mécanismes de résolution et les limites du paradigme classique de l'asymétrie d'information, ouvrant la voie à la deuxième section qui examine son opérationnalisation dans la théorie des organisations. La troisième section dresse le bilan des mutations intermédiaires induites par le Big Data et l'économie des plateformes, et la quatrième section, consacrée à la théorisation de l'asymétrie algorithmique générée par l'IA et à ses répercussions sur la théorie de la firme et le marché du travail. Pour répondre à ces défis, la cinquième section explore les dispositifs de gouvernance algorithmique à travers le prisme de l'éthique. Enfin, la sixième section propose une application de ce cadre théorique au contexte algérien, en formulant des recommandations pour concilier transformation numérique, réduction des asymétries et développement d'une politique nationale autonome de données.

1. L'économie de l'information : Fondements, mécanismes et limites du paradigme de l'asymétrie

L'intégration de l'information comme variable endogène et imparfaite constitue l'une des ruptures épistémologiques majeures de la théorie microéconomique contemporaine. En

remettant en cause le postulat néoclassique de l'information parfaite et de la transparence des marchés, l'économie de l'information a permis d'élucider de nombreuses défaillances de marché -market failures- et de refonder l'analyse des organisations. Ce renouveau paradigmatique s'article fondamentalement autour des asymétries informationnelles, situations structurelles où les parties prenantes à un échange ne disposent pas du même ensemble d'informations (Zhang, 2024).

1.1. La sélection adverse et l'effondrement des marchés

Le point de bascule théorique de l'économie de l'information est initié par George Akerlof en 1970 à travers son modèle séminal du marché des véhicules d'occasion - le marché des lemons - Akerlof démontre que, dans un marché où les vendeurs connaissent la qualité intrinsèque du bien qu'ils cèdent, contrairement aux acheteurs (asymétrie *ex ante*), le prix de marché s'établit à un niveau moyen reflétant l'incertitude des acquéreurs (Akerlof, 1970).

Ce prix d'équilibre est insuffisant pour inciter les vendeurs de biens de haute qualité à participer à la transaction. Par un effet d'éviction mécanique, les biens de mauvaise qualité (les lemons) chassent les biens de bonne qualité. Ce mécanisme, qualifié de sélection adverse autrement dit anti-sélection, prouve qu'une asymétrie d'information non résolue ne conduit pas seulement à une inefficience des prix, mais peut provoquer la disparition pure et simple du marché. La sélection adverse remet ainsi en cause l'existence même de l'optimum de Pareto (Mas Colell, D Whinston, & R Green, 1995) dans des environnements incertains, démontrant que la rationalité individuelle conduit à une sous-optimalité collective.

1.2. Mécanismes de résolution : Théorie du signal et filtrage

Face à l'inefficience générée par la sélection adverse, la littérature a identifié des mécanismes endogènes permettant de rétablir l'équilibre transactionnel. En 1973, Michael Spence introduit la théorie du signal -signaling- stipulant que la partie détenant l'information privée (l'agent) peut émettre un signal coûteux et observable pour révéler sa qualité à la partie non informée (le principal). Dans son modèle canonique sur le marché du travail, Spence démontre que le diplôme éducatif sert de signal : il n'est crédible que parce que son coût d'acquisition (en effort, en temps ou en argent) est marginalement plus élevé pour les individus à faible productivité que

pour ceux à forte productivité (Spence, 1973). L'efficacité du signal repose donc sur la condition du croisement unique, qui garantit qu'un signal ne peut être mimé sans perte par un agent de mauvaise qualité.

En complémentarité stricte avec la théorie de Spence, Joseph Stiglitz a conceptualisé le mécanisme de filtrage *-screening-*, particulièrement documenté avec Rothschild dans le domaine de l'assurance. Le filtrage est une action initiée par la partie non informée (ex : l'assureur) qui propose un menu de contrats structuré de manière à forcer la partie informée (ex : l'assuré) à révéler son type par auto-sélection (par exemple, en choisissant entre une prime basse avec une franchise élevée ou une prime élevée sans franchise (Rothschild & Stiglitz, 1976). Ces contributions croisées de Akerlof, Spence, et Stiglitz ont cimenté le paradigme de l'économie de l'information.

1.3. Opportunisme post-contractuel : L'aléa moral et les asymétries organisationnelles

Alors que la sélection adverse traite de l'asymétrie précontractuelle (information cachée), l'aléa moral *-moral hazard-* caractérise l'asymétrie post-contractuelle (action cachée). Initialement identifié par Arrow en 1963 dans l'économie de la santé, l'aléa moral survient lorsqu'un agent, une fois couvert contre un risque ou engagé dans un contrat, modifie son comportement de manière inobservable, augmentant ainsi la probabilité ou la gravité du dommage au détriment du principal.

Cette dimension comportementale a été fondamentalement intégrée dans l'analyse des organisations via la théorie de l'agence (Jensen & Meckling, 1976). Les asymétries informationnelles au sein de la firme génèrent des coûts d'agence substantiels (coûts de surveillance, coûts d'obligation et perte résiduelle). La théorie des incitations s'est alors développée pour concevoir des contrats optimaux liant la rémunération de l'agent à des résultats observables, cherchant à aligner les intérêts divergents sous contrainte de rationalité limitée et d'aversion au risque. L'asymétrie d'information n'est donc plus seulement une défaillance de marché externe, mais devient le moteur explicatif des frontières de la firme, de la gouvernance d'entreprise et du design organisationnel (Bergh, Ketchen, Orlandi, Heugens, & Boyd, 2019).

1.4. Tensions théoriques, complémentarités et limites du paradigme classique

L'architecture conceptuelle bâtie par Akerlof, Spence et Stiglitz présente de fortes complémentarités : elle offre une grammaire universelle pour analyser les frictions transactionnelles (Zhang, 2024). Cependant, ce paradigme génère certaines tensions théoriques. Par exemple, la résolution de l'asymétrie par le signal selon Spence est elle-même source d'inefficience : le signal représente souvent une perte sèche pour l'économie s'il n'accroît pas directement la productivité mais sert uniquement à discriminer les types d'agents. De plus, les modèles de Rothschild et Stiglitz en 1976 montrent qu'un équilibre concurrentiel séparateur peut parfois ne pas exister, révélant une instabilité intrinsèque des marchés imparfaitement informés.

En outre, le paradigme classique de l'économie de l'information présente certaines limites comportementales. Il suppose implicitement des agents capables de traiter une information complexe et d'effectuer des calculs probabilistes sophistiqués, notamment à travers des processus de mise à jour bayésienne pour interpréter les signaux émis sur le marché. Néanmoins, l'introduction du concept de rationalité limitée par Herbert A. Simon, remet en question cette hypothèse. Selon cette approche, les individus disposent de capacités cognitives restreintes et doivent prendre leurs décisions dans un environnement caractérisé par une information imparfaite et des contraintes de traitement. Dès lors, le traitement et l'interprétation de l'information deviennent eux-mêmes coûteux, constituant une forme de coût de transaction cognitif susceptible de limiter l'efficacité des mécanismes de révélation de l'information tels que le signalement ou le screening (Simon, 1955).

Dans ce contexte, l'essor récent de l'intelligence artificielle apparaît comme un facteur susceptible de transformer profondément les mécanismes de traitement et de diffusion de l'information dans les systèmes économiques. En augmentant considérablement les capacités d'analyse et de traitement des données, ces technologies pourraient contribuer à atténuer certaines limites cognitives des agents économiques, tout en soulevant de nouvelles interrogations quant à l'émergence d'asymétries informationnelles d'un type inédit.

1.5. Ouvertures contemporaines: De la transparence illusoire à l'asymétrie algorithmique

La transition vers l'économie numérique oblige à repenser ces cadres classiques. L'essor d'Internet et la réduction drastique des coûts de recherche d'information auraient dû, en théorie, atténuer la sélection adverse. Cependant, la littérature montre que l'intermédiation par les plateformes bifaces (Rochet & Tirole, 2003) et la prolifération du Big Data ont engendré de nouvelles formes d'asymétries (Mandlik & Kadirov, 2018).

L'émergence de l'intelligence artificielle déplace l'asymétrie : elle ne réside plus seulement dans la rétention volontaire d'une information statique, mais dans la capacité dynamique de traitement algorithmique. Cette opacité structurelle "boîte noire", crée une asymétrie informationnelle numérique profonde entre les concepteurs d'IA, les firmes et les consommateurs (Wagner, 2020), appelant à une refonte de la gouvernance algorithmique et des mécanismes de signalisation dans des marchés hybrides où interagissent humains et agents artificiels (IMMORLICA, LUCIER, & SLIVKINS, 2024).

Il en résulte la nécessité d'élaborer un cadre analytique renouvelé, capable de saisir les dynamiques complexes de l'asymétrie informationnelle dans des environnements hybrides, où se recomposent les interactions entre agents humains et systèmes algorithmiques.

2. L'opérationnalisation de l'asymétrie d'information dans la recherche en management et la théorie des organisations

Si l'économie classique a conceptualisé l'asymétrie d'information comme une défaillance de marché (Akerlof, 1970) & (Stiglitz, 1975), la recherche en management s'est approprié ce concept pour expliquer les dynamiques internes et les frontières de la firme. Toutefois, la littérature managériale présente une forte fragmentation conceptuelle. Une synthèse systématique révèle que l'asymétrie d'information n'y est pas univoque : elle est conceptualisée tour à tour comme une information privée, cachée, problématique ou impactée (Bergh, Ketchen, Orlandi, Heugens, & Boyd, 2019).

Dans le champ stratégique et organisationnel, l'asymétrie opère selon une double polarité. D'une part, dans la lignée de l'économie des coûts de transaction initialement introduite par

Ronald Coase (Williamson, 1975) et de la théorie de l'agence (Jensen & Meckling, 1976), elle génère des frictions qui nécessitent la mise en place de mécanismes de gouvernance coûteux (ex : conseils d'administration, audits, contrats incitatifs) pour contraindre l'opportunisme des dirigeants (Bergh, Ketchen, Orlandi, Heugens, & Boyd, 2019).

D'autre part, la littérature en management stratégique, notamment l'approche par les ressources, inverse ce paradigme : l'asymétrie d'information devient une ressource stratégique en soi. La capacité d'une firme à maintenir une opacité sur ses routines, ses innovations ou ses intentions stratégiques constitue une barrière à l'imitation indispensable pour préserver un avantage concurrentiel (Bergh, Ketchen, Orlandi, Heugens, & Boyd, 2019). Cette tension entre la nécessité de réduire l'asymétrie pour rassurer les investisseurs (par la signalisation) et la volonté de la maintenir pour protéger les rentes concurrentielles demeure un débat central de la théorie des organisations.

3. Les mutations contemporaines : Big Data, plateformes et vulnérabilité numérique

3.1. L'asymétrie d'information à l'ère du numérique : des plateformes à l'économie de l'opacité algorithmique

L'émergence de l'économie numérique a profondément altéré les conditions d'accès à l'information. Initialement, les technologies de l'information et de la communication - TIC - étaient perçues comme des vecteurs de transparence, capables de réduire considérablement les coûts de recherche et de mitiger les sélections adverses. Cependant, l'évolution vers une économie dominée par les plateformes bifaces (two-sided markets) a généré de nouvelles structures de pouvoir informationnel (Bejaković, 2018).

Cependant, l'évolution vers une économie dominée par ces plateformes ne constitue qu'une première étape. Elle s'inscrit désormais dans un cadre plus large que l'on peut qualifier d'économie de l'opacité algorithmique, où les asymétries informationnelles ne résultent plus uniquement de la centralisation des données, mais de leur traitement algorithmique opaque.

Comme le souligne la littérature contemporaine sur l'économie du bien commun, les plateformes numériques (comme Google, Amazon...etc.) n'agissent pas comme de simples intermédiaires neutres réduisant les asymétries classiques entre acheteurs et vendeurs, elles

s'érigent en architectes de choix qui centralisent et monopolisent l'information. Cette accumulation massive de données crée une asymétrie informationnelle de second ordre, en effet, le déséquilibre ne se situe plus seulement entre les co-contractants, mais de manière systémique entre la plateforme, qui possède une vue panoptique du marché, et l'ensemble des autres acteurs (vendeurs, consommateurs, régulateurs). Les travaux de Tirole en 2017 avertissent que cette dynamique tend vers des monopoles naturels fondés sur les effets de réseau, nécessitant une refonte de la régulation antitrust pour protéger le bien commun face à la privatisation des flux informationnels (Bejaković, 2018).

Dans ce cadre, les plateformes ne sont plus seulement des intermédiaires informationnels, mais deviennent des infrastructures algorithmiques opaques, renforçant une asymétrie fondée non seulement sur l'accès à l'information, mais sur la capacité à l'exploiter et à la transformer.

3.2. Du déséquilibre classique à la vulnérabilité numérique par le Big Data

L'économie de l'information traditionnelle modélise l'asymétrie comme un déséquilibre dyadique et statique, une rétention volontaire d'information entre deux acteurs humains, tels qu'un vendeur et un acheteur ou un employeur et un candidat (Zhang, 2024).

Dans ce paradigme, le marché défaillant peut être corrigé par des mécanismes de révélation ou une réglementation forçant la transparence. Or, la transition vers l'économie de la donnée rend cette conception obsolète. Les stratégies d'accumulation massive de données ou Big Data déployées par les plateformes numériques ne se contentent pas d'exploiter des asymétries préexistantes, elles les industrialisent et créent un déséquilibre de pouvoir d'une ampleur inédite (Bejaković, 2018).

Ce basculement s'inscrit dans ce que l'on peut qualifier d'économie de l'opacité algorithmique, où l'asymétrie ne réside plus uniquement dans l'accumulation des données, mais dans leur traitement par des systèmes algorithmiques dont les logiques demeurent inaccessibles aux acteurs concernés.

Contrairement à l'asymétrie classique, cette nouvelle forme est systémique et unilatérale. En outre, les plateformes bénéficient d'une vue panoptique sur les comportements des utilisateurs, collectant des métadonnées qui échappent à la conscience même des individus. En 2018,

Mandlik et Kadirov démontrent que cette hyper-concentration informationnelle rend les consommateurs structurellement vulnérables. La donnée, initialement perçue comme un facilitateur de marché censé réduire les coûts de recherche, se mue en un outil de domination. Elle permet aux entreprises de pratiquer une discrimination par les prix quasi parfaite et d'extraire la quasi-totalité du surplus du consommateur, menaçant ainsi l'idéal de co-crédation de valeur. Dès lors, le remède classique de la "divulcation d'information" (Zhang, 2024) s'avère inopérant : la complexité et le volume des données rendent le consentement du consommateur purement formel, révélant une faille majeure dans les cadres juridiques actuel (Bejaković, 2018).

Dans ce contexte, l'asymétrie informationnelle se transforme en asymétrie cognitive et computationnelle, marquant le passage d'une économie de la donnée à une économie de l'opacité algorithmique.

4. L'Intelligence Artificielle et l'émergence de l'asymétrie algorithmique

4.1. Le rôle ambigu de l'intelligence artificielle : De la prédiction à l'asymétrie algorithmique

L'intégration de l'intelligence artificielle « IA » et de l'apprentissage automatique « Machine Learning » marque une nouvelle rupture épistémologique dans l'économie de l'information. D'un point de vue microéconomique, l'IA ne représente pas une intelligence générale, mais se définit avant tout comme une chute vertigineuse du coût de la prédiction statistique (Agrawal, Gans, & Goldfarb, 2019).

- **Réduction de l'incertitude et amélioration de l'efficacité allocative :** En automatisant la prédiction, l'IA permet de traiter des données non structurées à une échelle inédite, réduisant théoriquement les asymétries d'information classiques. Par exemple, dans les secteurs de la finance ou des ressources humaines, les algorithmes prédictifs filtrent les signaux de manière plus fine que les capacités cognitives humaines, réduisant ainsi les risques de sélection adverse dans l'octroi de crédit ou le recrutement (Agrawal, Gans, & Goldfarb, 2019).

- **L'émergence d'une asymétrie informationnelle algorithmique :** Néanmoins, cette réduction de l'incertitude s'accompagne d'un paradoxe théorique majeur : l'émergence d'une "asymétrie algorithmique". Les modèles d'apprentissage profond « Deep Learning » reposent sur

des réseaux neuronaux dont le cheminement analytique est essentiellement opaque, même pour leurs propres concepteurs "boîte noire". Par conséquent, l'IA substitue à l'asymétrie d'information interpersonnelle -l'information cachée d'Akerlof- une asymétrie d'information structurelle et cognitive (Wagner, 2020). Les utilisateurs finaux, les travailleurs et les consommateurs sont confrontés à des décisions automatisées (tarification dynamique, évaluation de performance) dont ils ne peuvent ni observer ni contester les critères (Chaudhary, 2025).

La transition vers l'IA implique une reconfiguration structurelle des coûts organisationnels, si elle réduit fortement le coût marginal de la prédiction, elle accroît en contrepartie la valeur et le coût de ses compléments essentiels, notamment le jugement humain et la supervision. (Agrawal, Gans, & Goldfarb, 2019)

Ainsi, la baisse des coûts directs de production d'information est neutralisée par l'émergence de « coûts cachés » de contrôle et d'audit. Ces frictions, inhérentes à l'économie de l'opacité, incluent les audits de conformité contre les biais, les investissements en explicabilité et les coûts d'agence technologique (Cowgill & Tucker, 2020); (Rahwan, Cebrian, Obradovich, & al, 2019)). En multipliant les strates de vérification pour pallier l'asymétrie, l'organisation transforme l'automatisation en une complexification du monitoring. L'économie numérique de l'IA n'élimine pas les coûts décisionnels mais opère un transfert : l'efficacité prédictive est financée par l'augmentation des coûts de gouvernance algorithmique, reflétant la nécessité de comprendre et de gérer le comportement des systèmes intelligents dans des environnements sociaux et organisationnels complexes (Rahwan, Cebrian, Obradovich, & al, 2019).

L'usage de l'IA entraîne une recomposition des coûts, avec l'émergence de coûts de contrôle et d'audit souvent sous-estimés, et ce transfert de coûts souligne que l'efficacité prédictive de l'IA ne supprime pas les frictions organisationnelles mais les déplace, ainsi, comprendre et gérer ces coûts cachés devient ainsi central pour toute stratégie d'intégration responsable des systèmes intelligents.

4.2. La théorie de la firme et la nouvelle asymétrie structurelle de l'Intelligence Artificielle

Si le Big Data exacerbe l'asymétrie par le volume, l'Intelligence Artificielle la transforme par sa nature cognitive. L'IA ne se contente plus de traiter passivement l'information, elle engendre une forme d'asymétrie radicalement différente, fondée sur l'opacité algorithmique -*black-box effect*. Là où les asymétries traditionnelles relevaient de l'information cachée l'IA impose une logique de traitement caché opérant "behind the scenes", manipulant des variables à un niveau de dimensionnalité hors de portée de la cognition humaine (Wagner, 2020).

Cette opacité structurelle bouleverse profondément la théorie de la firme (Wagner, 2020). Historiquement, la firme existe pour internaliser les coûts de transaction générés par l'incertitude et l'opportunisme humain. Aujourd'hui, l'intégration de l'IA redéfinit ces frontières. En 2024, Immorlica et al, avancent que l'IA doit désormais être modélisée en microéconomie comme un "agent économique autonome", doté de ses propres filtres de perception, de ses biais et d'une capacité d'optimisation hors du contrôle direct de ses concepteurs (IMMORLICA, LUCIER, & SLIVKINS, 2024).

Cette agentivité artificielle donne naissance à une relation d'agence inédite, qualifiée de "triangulaire" (Wagner, 2020). Le modèle classique Principal-Agent (actionnaire-dirigeant ou employeur-employé) est remplacé par un triptyque: la firme (Principal), l'Agent IA, et le fournisseur technologique externe de cet algorithme. Cette triangulation perfore les frontières traditionnelles de l'entreprise: l'asymétrie d'information n'est plus seulement interne, elle lie structurellement la firme à ses fournisseurs d'IA, créant de nouvelles vulnérabilités stratégiques face à des systèmes de décision qu'elle déploie mais ne comprend pas entièrement.

4.3. Implications sur le marché du travail et les architectures décisionnelles

Cette nouvelle donne informationnelle redéfinit la nature même du travail et la théorie de la décision dans les organisations. La littérature économique souligne qu'une tâche décisionnelle se décompose historiquement en deux éléments : la prédiction (évaluer les probabilités d'états futurs) et le jugement (déterminer les gains associés à différentes actions) (Agrawal, Gans, & Goldfarb, 2019).

La théorie économique avance que la baisse du coût d'un intrant (la prédiction par l'IA) accroît la demande pour ses compléments. Ainsi, l'automatisation de la prédiction ne conduit pas nécessairement à un remplacement absolu du travail humain, mais rend le jugement humain (éthique, stratégique, contextuel) d'autant plus précieux. Cependant, cela engendre une transformation asymétrique des compétences : les travailleurs capables d'exercer ce jugement de haut niveau voient leur valeur augmenter, tandis que ceux dont les tâches se limitaient à des formes de prédiction routinière sont substitués, exacerbant les inégalités sur le marché du travail (Agrawal, Gans, & Goldfarb, 2019). Les dirigeants et les politiques publiques font dès lors face au défi majeur de réconcilier l'efficacité technologique avec la protection sociale et la transparence éthique (Bejaković, 2018).

5. Éthique, théorie des jeux et gouvernance algorithmique

L'émergence d'une asymétrie informationnelle de nature algorithmique a profondément bouleversé les paradigmes classiques de régulation des marchés. Face à l'incapacité des cadres législatifs traditionnels à appréhender l'opacité et l'autonomie des systèmes d'Intelligence Artificielle (IA), la littérature académique s'est massivement tournée vers l'éthique et la gouvernance sociotechnique. Cette section synthétise les tensions entre la prolifération des principes normatifs, les défis pratiques de leur implémentation, et les dynamiques stratégiques qui sous-tendent la régulation globale des algorithmes.

5.1. De l'inflation normative à la crise de l'opérationnalisation éthique

Les dernières années ont été marquées par une prolifération fulgurante de cadres éthiques, de chartes et de lignes directrices visant à encadrer les trajectoires technologiques de l'intelligence artificielle. Toutefois, la littérature critique met en évidence un consensus de surface autour de macro-principes abstraits (transparence, justice, protection de la vie privée, non-malfaisance) qui dissimule une incapacité systémique à ancrer ces valeurs dans la pratique de l'ingénierie algorithmique. Cette "inflation normative" relève souvent d'une stratégie d'autorégulation préventive de la part des entreprises technologiques, générant un risque majeur d'éthique de façade « ethics washing ». Dans cette configuration, les principes énoncés n'ont qu'un faible pouvoir contraignant sur la conception réelle des modèles, révélant un fossé béant

entre l'éthique théorique et le développement technique (Hagendorff, 2020) & (Jobin, Ienca, & Vayena, 2019)

5.2. Opacité, biais discriminatoires et équité des marchés numériques

L'échec partiel de cette autorégulation se manifeste de manière particulièrement aiguë dans le domaine des marchés numériques et de l'allocation des ressources. L'intégration de modèles d'apprentissage automatique traitant des volumes massifs de données comportementales génère de nouvelles vulnérabilités structurelles. Par exemple, dans le cadre de la tarification dynamique « algorithmic pricing », les algorithmes optimisent les revenus commerciaux en identifiant avec une précision inédite la disposition à payer de chaque individu.

Cette hyper-personnalisation, couplée à l'opacité des réseaux de neurones (l'effet "boîte noire"), introduit un risque de discrimination systémique et invisible. Le concept fondamental d'équité des marchés -market fairness- est ainsi mis à l'épreuve par un déficit de transparence qui dilue les chaînes de responsabilité et prive les consommateurs de leur agentivité face aux décisions automatisées (Chaudhary, 2025)& (Mittelstadt, Allo, Taddeo, Wachter, & Floridi, 2016).

L'émergence de cette asymétrie informationnelle algorithmique appelle impérativement une refonte des mécanismes de régulation. Face aux externalités négatives de l'IA - notamment les risques de biais algorithmique, de discrimination involontaire ou de tarification prédatrice - la littérature académique mobilise de plus en plus l'éthique de la responsabilité pour concevoir une véritable gouvernance algorithmique (Chaudhary, 2025). Le défi central est la traduction de concepts normatifs abstraits comme l'équité en contraintes mathématiques intégrables dans la fonction d'utilité des algorithmes.

5.3. Les arbitrages normatifs: de l'éthique de conception aux politiques coopératives

Face aux impasses de la régulation par les seuls principes, la recherche en gouvernance algorithmique théorise aujourd'hui un basculement de l'éthique déclarative (le "quoi") vers l'ingénierie éthique (le "comment"). Cette transition exige d'explicitier et d'assumer les arbitrages normatifs inhérents à chaque phase du cycle de vie de l'IA.

Par exemple, la littérature démontre que l'exigence de transparence et d'explicabilité entre souvent en conflit mathématique avec la performance prédictive du modèle, ou encore avec le secret industriel. Définir des exigences d'auditabilité, déterminer le niveau d'inclusion des parties prenantes ou fixer des standards de traçabilité ne sont pas de simples tâches techniques, mais des choix profondément socio-politiques (Blanchard, Thomas, & Taddeo, 2024).

Pour institutionnaliser ces arbitrages, la littérature plaide pour l'abandon des directives éthiques statiques au profit de politiques de gouvernance coopérative, impliquant une co-régulation dynamique entre développeurs, auditeurs indépendants, société civile et pouvoirs publics (Gianni, Lehtinen, & Nieminen, 2022).

5.4. Théorie des jeux, signalisation stratégique et régulation globale

La théorie des jeux analyse les interactions stratégiques entre acteurs rationnels dont les décisions sont interdépendantes. Dans un contexte d'asymétrie d'information, les stratégies de signalisation deviennent un mécanisme central permettant aux acteurs de révéler certaines caractéristiques afin d'influencer les croyances des autres participants au jeu (Spence, 1973).

Au niveau macroéconomique et géopolitique, l'adoption de l'éthique de l'IA peut être interprétée sous le prisme de la théorie des jeux et de la théorie du signal. Dans un environnement caractérisé par une asymétrie d'information radicale entre les nations et les méga-plateformes technologiques, les États publient des stratégies nationales d'IA fortement teintées d'engagements éthique, comme des signaux coûteux.

Ces signaux visent à rassurer les investisseurs, attirer les talents ou asseoir un leadership moral, parfois indépendamment de leurs capacités réelles d'audit ou de développement technologique (Fatima, Desouza, Denford, & Dawson, 2021). L'économie évolutive prévient que si les mécanismes de gouvernance algorithmique échouent à se coordonner à l'échelle transnationale, le marché risque de s'enfermer dans des trajectoires technologiques sous-optimales, dictées par le monopole prédateur des données plutôt que par l'efficacité collective et le bien commun (Mateos-García, 2018).

6. Application au contexte algérien : Transformation numérique, réduction des asymétries et gouvernance algorithmique

L'économie algérienne s'inscrit aujourd'hui dans une dynamique de modernisation accélérée, portée par une volonté politique forte de diversifier les leviers de croissance à travers la transition numérique. L'application des cadres théoriques de l'économie de l'information et de l'intelligence artificielle à ce contexte met en lumière des opportunités stratégiques majeures. L'Algérie se trouve dans une position favorable pour opérer un saut technologique lui permettant de structurer ses marchés tout en bâtissant une gouvernance numérique souveraine.

6.1. La numérisation de l'économie : Un levier stratégique de réduction des asymétries classiques

La littérature économique démontre que la réduction des asymétries d'information classiques (telles que l'information cachée) repose sur la mise en place de signaux fiables et de mécanismes de traçabilité (Stiglitz, 1975). En Algérie, les vastes chantiers de numérisation de l'administration publique (e-gouvernement, numérisation des douanes et de l'administration fiscale) et du secteur bancaire constituent des réponses institutionnelles directes à ces frictions historiques.

Cette formalisation numérique de l'économie favorise l'efficacité allocative et la transparence des marchés. À titre d'exemple, l'adoption des technologies de l'information et de la communication (TIC) et l'inclusion financière connaissent une progression remarquable : le volume des transactions par paiement électronique (TPE et internet) a enregistré une croissance exponentielle.

Le développement du paiement électronique en Algérie connaît une dynamique soutenue ces dernières années. En 2025, ce mode de paiement a enregistré une croissance de 46 %, reflétant une adoption accrue des solutions numériques, notamment par les administrations publiques qui intègrent progressivement ces dispositifs dans l'accès à leurs services. Selon le dernier rapport du Groupement d'Intérêt Économique Monétaire "GIE Monétaire", la valeur totale des transactions électroniques effectuées via les terminaux de paiement électronique

(TPE), les plateformes en ligne ou les applications mobiles a atteint 939 milliards de dinars en 2025, contre 643,8 milliards de dinars en 2024 (GIE Monétique, 2025).

Cette évolution témoigne d'une progression significative de la digitalisation des transactions et d'un renforcement progressif de l'écosystème de paiement électronique dans le pays.

Cette démocratisation des flux numériques agit comme un mécanisme de filtrage positif : elle réduit le risque moral, sécurise les transactions commerciales et offre aux institutions financières des données fiables pour optimiser l'octroi de crédits aux entreprises.

6.2. L'adoption de l'IA : Opportunités d'efficience et anticipation des asymétries algorithmiques

Consciente que l'intelligence artificielle constitue le nouveau moteur de la compétitivité mondiale, l'Algérie a adopté une démarche proactive pour maîtriser cette technologie. La création de l'École Nationale Supérieure d'Intelligence Artificielle (ENSIA) en 2021 illustre cette ambition de forger un capital humain d'excellence, capable de développer des solutions algorithmiques endogènes (algerie54, 2021). L'adoption de l'IA offre des perspectives immenses pour optimiser les secteurs stratégiques nationaux : modélisation prédictive pour la gestion des ressources hydriques, optimisation de l'exploration dans le secteur de l'énergie, ou encore télémédecine.

Cependant, comme le souligne la littérature sur la théorie de la firme (Wagner, 2020), l'intégration de systèmes d'IA complexes nécessite de prévenir l'émergence d'une "asymétrie algorithmique". Le principal défi à éviter pour les pays en développement est la dépendance technologique (l'importation de modèles "boîtes noires" étrangers) qui introduirait des biais algorithmiques inadaptés aux réalités socioculturelles locales (Chaudhary, 2025). L'approche algérienne, axée sur la formation de ses propres ingénieurs et chercheurs, est une excellente pratique permettant de substituer à cette dépendance une souveraineté technologique durable.

6.3. Perspectives et recommandations pour une gouvernance numérique

Pour consolider cette trajectoire positive et garantir que la transformation numérique bénéficie pleinement au développement économique et social, la littérature sur la gouvernance algorithmique permet de formuler plusieurs perspectives adaptées à la vision de l'État algérien :

■ **Régulation et souveraineté de la donnée** : L'installation de l'Autorité Nationale de Protection des Données à Caractère Personnel (ANPDP) en 2022 est une avancée institutionnelle majeure. En effet, L'ANPDP créée auprès du Président de la République est une autorité administrative indépendante en charge d'assurer le respect des dispositions de la Loi n° 18-07 du 10 juin 2018 relative à la protection des personnes physiques dans le traitement des données à caractère personnel (la Loi 18-07). Ses membres et son Président ont été désignés par le décret présidentiel n° 22-187 du 18 mai 2022 pour une durée de 5 ans et officiellement installés dans leurs fonctions le 11 août 2022. (Gide, 2023)

Pour aller plus loin, les politiques publiques pourraient encourager la localisation des données. En imposant que les données générées par les secteurs stratégiques nationaux (santé, finance, identité) soient hébergées et traitées dans des Data Centers situés sur le territoire national, l'Algérie se prémunira contre la vulnérabilité liée au Big Data et protégera son patrimoine informationnel.

■ **Transformation numérique éthique et audits algorithmiques** : Pour accompagner la numérisation des entreprises et de l'administration, il est recommandé d'encourager le développement d'algorithmes explicables. La mise en place de partenariats public-privé (impliquant l'ENSIA, les centres de recherche et les start-ups algériennes labellisées) permettrait de concevoir des systèmes d'IA certifiés "sans biais" et alignés sur les valeurs éthiques nationales, renforçant ainsi la confiance des citoyens dans les services publics numérisés.

■ **Réduction continue des asymétries par le capital humain** : La transformation algorithmique requiert une approche multidisciplinaire (Blanchard, Thomas, & Taddeo, 2024). L'Algérie gagnerait à poursuivre l'enrichissement de son écosystème académique en créant des ponts entre l'ingénierie informatique, l'économie et le droit. Former des auditeurs algorithmiques et des juristes spécialisés dans le numérique permettra à l'État et aux entreprises algériennes de négocier d'égal à égal lors de l'acquisition de technologies internationales, garantissant des transferts de compétences réels.

En somme, l'Algérie possède les atouts démographiques et institutionnels nécessaires pour transformer le défi de l'économie de l'information en un véritable levier d'émergence. Par une

gouvernance algorithmique proactive et ancrée dans la souveraineté nationale, le pays peut s'assurer que l'intelligence artificielle agisse comme un réducteur d'asymétries au service du bien commun et du développement économique.

Conclusion

L'objectif central de cet article était d'analyser comment l'économie de l'information s'adapte aux bouleversements introduits par l'intelligence artificielle (IA), et plus spécifiquement, comment la théorie économique peut appréhender l'émergence des nouvelles asymétries algorithmiques. En retraçant l'évolution du concept d'asymétrie d'information (des fondements microéconomiques classiques « sélection adverse, aléa moral » jusqu'à son opérationnalisation dans la théorie des organisations et ses mutations à l'ère du Big Data) cette recherche a permis de mettre en lumière un basculement paradigmatique majeur.

L'analyse menée tout au long de cette étude confirme notre première hypothèse, l'intelligence artificielle ne dissout pas l'asymétrie d'information, malgré sa capacité inédite à réduire l'incertitude et à améliorer l'efficacité allocative par la prédiction. Au contraire, elle en modifie intrinsèquement la nature. Là où le paradigme classique traitait d'une information cachée de manière intentionnelle par un agent humain opportuniste, l'ère numérique substitue une opacité structurelle et cognitive inhérente à l'architecture même des algorithmes. Cette nouvelle asymétrie algorithmique perfore les frontières de la firme, transforme les architectures décisionnelles et génère de profondes vulnérabilités face aux biais discriminatoires et à l'exploitation massive des données.

Dès lors, comme le postule notre seconde hypothèse, les mécanismes traditionnels de résolution des asymétries, tels que la théorie du signal ou le filtrage, s'avèrent aujourd'hui structurellement insuffisants. L'émergence de ces asymétries informationnelles automatisées exige une refonte urgente des cadres de régulation.

À cet égard, l'analyse développée met en évidence un basculement plus profond vers ce que l'on peut qualifier d'économie de l'opacité algorithmique, au sein de laquelle les déséquilibres informationnels ne se limitent plus à l'accès différencié à l'information, mais s'ancrent dans la maîtrise inégale de son traitement, de son interprétation et de sa valorisation par des systèmes algorithmiques opaques.

Cette reconfiguration appelle ainsi à repenser non seulement les instruments de régulation, mais également les fondements analytiques de l'économie de l'information, afin d'intégrer pleinement la dimension computationnelle et les enjeux de transparence dans des environnements hybrides où interagissent agents humains et intelligences artificielles.

L'article démontre que le dépassement de l'inflation normative et de la simple instrumentalisation de l'éthique requiert l'implémentation d'une véritable gouvernance algorithmique. Celle-ci doit s'appuyer sur des politiques coopératives, des audits rigoureux et une réflexion poussée sur l'équité des marchés. L'application de ce cadre analytique au contexte algérien illustre d'ailleurs parfaitement cette nécessité. Pour les économies en transition, la réduction des asymétries ne passe plus seulement par la numérisation administrative, mais par la construction d'une souveraineté de la donnée, le développement d'un capital humain hybride et la mise en œuvre d'une transformation numérique éthique.

Sur le plan théorique, cette recherche enrichit l'économie de l'information en démontrant que l'IA doit désormais être conceptualisée non plus comme un simple outil de calcul, mais comme un agent économique générateur de frictions informationnelles de second ordre. Elle invite les sciences de gestion à repenser la théorie de la firme et les modèles d'agence à l'aune de ces relations triangulaires (firme, agent humain, agent algorithmique).

Enfin, ces constats ouvrent de vastes perspectives pour les recherches futures. En effet, Il apparaît crucial de développer des études empiriques permettant de mesurer quantitativement le coût de cette asymétrie algorithmique sur les marchés. De plus, les futurs travaux devront explorer les tensions inévitables entre la recherche de performance prédictive absolue des modèles d'IA et l'exigence d'explicabilité requise par les régulateurs. Dans une économie globalisée, le défi majeur des prochaines décennies consistera à concevoir des mécanismes incitatifs capables d'aligner la rationalité algorithmique sur le bien commun, tout en préservant la souveraineté technologique des États face aux monopoles numériques.

Références

- Agrawal, A., Gans, J., & Goldfarb, A. (2019). Artificial Intelligence: The Ambiguous Labor Market Impact of Automating Prediction. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 31-50. doi:10.1257/jep.33.2.31
- Akerlof, G. (1970). The Market for "Lemons": Quality uncertainty and the market mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, 84(3), 488-500. doi:10.2307/1879431
- Algerie54. (2021, 9 2). Ecole nationale supérieure en intelligence artificielle: publication du décret de sa création au Journal officiel. Alger. Retrieved from <https://algerie54.dz/tag/ecole-nationale-superieure-en-intelligence-artificielle/>
- Bejaković, P. (2018). Book review: Jean Tirole, Economics for the Common Good. Public Sector Economics. 42, 2, 243-247. (S. Rendall, Trad.) Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- Bergh, D., Ketchen, D., Orlandi, I., Heugens, P., & Boyd, B. (2019). Information Asymmetry in Management Research: Past Accomplishments and Future Opportunities. *Journal of management*, 45(1), 122-158. doi :10.1177/0149206318798026
- Blanchard, A., Thomas, C., & Taddeo, M. (2024). Ethical governance of artificial intelligence for defence: normative tradeoffs for principle to practice guidance. *AI & SOCIETY*, 40, 185-198. doi :10.1007/s00146-024-01866-7
- Chaudhary, D. (2025). The Ethics of AI in Pricing: Fairness, Transparency, and Accountability. *International Journal of Computational and Experimental Science and Engineering (IJCESEN)*, 11(3), 6987-6995. doi:10.22399/ijcesen.3949
- Cowgill, B., & Tucker, C. (2020, 02 14). Algorithmic Fairness and Economics. Récupéré sur https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3361280
- Fatima, S., Desouza, K., Denford, J., & Dawson, G. (2021). What explains governments interest in artificial intelligence? A signaling theory approach. *Economic Analysis and Policy*, 71, 238-254. doi: 10.1016/j.eap.2021.05.001
- Gianni, R., Lehtinen, S., & Nieminen, M. (2022). Governance of Responsible AI: From Ethical Guidelines to Cooperative Policies. *Frontiers in Computer Science*, 4(873437), 1-17. doi:10.3389/fcomp.2022.873437
- Gide. (2023, 07 26). Mise en place de l'Autorité nationale de protection des données à caractère personnel (ANPDP). Alger. Récupéré sur <https://www.gide.com/news-insights/mise-en-place-de-lautorite-nationale-de-protection-des-donnees-a-caractere-personnel-anpdp/>

- GIE Monétique. (2025). *Rapport sur l'évolution de la monétique et des transactions de paiement électronique en Algérie*. Alger: Groupement d'Intérêt Économique Monétique. Récupéré sur <https://giemonetique.dz/>
- Hagendorff, T. (2020). The Ethics of AI Ethics An Evaluation of Guidelines. *Minds and Machines*, 30(1), 99-120.
- IMMORLICA, N., LUCIER, B., & SLIVKINS, A. (2024, June). Generative AI as Economic Agents. *ACM SIGecom Exchanges*, 22(1), 93-109.
- Jensen, M., & Meckling, W. (1976). Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure. *Journal of Financial Economics* (3(4)), 305–360.
- Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The Global Landscape of AI Ethics Guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389-399.
- Mandlik, M., & Kadirov, D. (2018). Big data approaches and outcome of information asymmetry: opportunities for future research. *Business Continuity and Risk Management*, 8(4), 303-312.
- Mas Colell, A., D Whinston, M., & R Green, J. (1995). *Microeconomic Theory*. Oxford University Press. Récupéré sur <https://archive.org/details/microeconomic-theory-mas-colell-whinston-green-1995/mode/2up>
- Mateos-García, J. (2018, 12 2). The Complex Economics of Artificial Intelligence. *WORKINGPAPER*. Nesta. Récupéré sur <https://ssrn.com/abstract=3294552>
- Mittelstadt, B., Allo, P., Taddeo, M., Wachter, S., & Floridi, L. (2016). The Ethics of Algorithms: Mapping the Debate. *Big Data & Society*, 3(2), 1-21.
- Rahwan, I., Cebrian, M., Obradovich, N., & al. (2019). Machine behaviour. *Nature* 568, 477-486. doi :10.1038/s41586-019-1138-y
- Rochet, J.-C., & Tirole, J. (2003). Platform Competition in Two-Sided Markets. *Journal of the European Economic Association* (1(4)), 990–1029.
- Rothschild, M., & Stiglitz, J. (1976). Equilibrium in Competitive Insurance Markets: An Essay on the Economics of Imperfect Information. (O. U. University, Éd.) *The Quarterly Journal of Economics*, 90(4), 629–649. doi :10.2307/1885326
- Simon, H. (1955). A Behavioral Model of Rational Choice. *The Quarterly Journal of Economics* (69(1)), 99-118.
- Spence, M. (1973). Job market signaling. *The Quarterly Journal of Economics*, 87(3), 355–374. doi:10.2307/1882010

- Stiglitz, J. (1975). The Theory of "Screening," Education, and the Distribution of Income. *The American Economic Review*, 65(3), 283-300.
- Wagner, D. (2020). Economic Patterns in a World with Artificial Intelligence. *Evolutionary and Institutional Economics Review*(17(1)), 111–131.
- Williamson, O. (1975). *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*. New York: Free Press.
- Zhang, J. (2024). A Literature Review on the Theory of Asymmetric Information. *Proceedings of the 8th International Conference on Economic Management and Green Development*, 1-8. doi :10.54254/2754-1169/124/2024.17727