

LA VALORISATION DU GISEMENT DE GHAR DJEBILET : CONSTRAINTES METALLURGIQUES, ENJEUX ECONOMIQUES ET PERSPECTIVES INDUSTRIELLES

VALORIZATION OF THE GHAR DJEBILET DEPOSIT: METALLURGICAL CONSTRAINTS, ECONOMIC CHALLENGES, AND INDUSTRIAL PROSPECTS

Saïd KELANEMER

Docteur en administration des affaires de l'ISGP Algérie, Formateur consultant,
Ex cadre dirigeant des industries manufacturières de la branche mécanique.

Email : kelanemer6319@gmail.com

ORCID : 0000-0002-2084-8581

<i>Date de Réception : 11 /01/2026</i>	<i>Date d'acceptation : 04/02/2026</i>	<i>Date de Publication: 16/03/2026</i>
--	--	--

Résumé

L'exploitation du gisement de fer de **Ghar Djebilet** représente un enjeu stratégique pour le repositionnement économique et industriel de l'Algérie dans un contexte international marqué par une demande croissante en matières premières et une recomposition des chaînes de valeur. Cet article adopte une approche analytique et prospective fondée sur l'analyse documentaire et l'examen des données techniques et économiques disponibles. L'étude met l'accent sur plusieurs dimensions clés : la transformation locale du minerai, le rôle structurant du transport ferroviaire, l'articulation avec les infrastructures sidérurgiques existantes, notamment dans la région de Bethioua, ainsi que les impacts territoriaux du projet. Les résultats montrent que les enjeux dépassent l'exploitation minière et concernent la structuration d'un corridor logistique d'environ 950 km et les choix stratégiques entre exportation du minerai brut et transformation industrielle nationale.

Mots-clés : Ghar Djebilet, minerai de fer, transport ferroviaire, intégration industrielle, développement territorial, Algérie.

Classification JEL : L52 ; Q32 ; R42.

Abstract

The exploitation of the **Ghar Djebilet iron ore deposit** represents a strategic opportunity for Algeria's economic and industrial repositioning in a global context characterized by increasing demand for raw materials and the reconfiguration of global value chains. This

paper adopts an analytical and prospective approach based on documentary analysis and the review of available technical and economic data. The study focuses on several key dimensions, including the local processing of iron ore, the structuring role of railway infrastructure, the integration with existing steel facilities—particularly in the Bethioua industrial area—and the territorial implications of the project. The findings indicate that the challenges extend beyond mining activities and involve the development of a logistics corridor of nearly 950 km, as well as strategic choices between raw ore export and domestic industrial transformation.

Keywords: Ghar Djebilet, iron ore, railway transport, industrial integration, territorial development, Algeria.

Classification JEL : L52 ; Q32 ; R42.

1- Introduction

L'économie mondiale traverse aujourd'hui une période de tensions et d'incertitudes structurelles, alimentées par des crises géopolitiques, des perturbations dans les chaînes d'approvisionnement et une compétition intense pour les ressources naturelles stratégiques (**Banque mondiale, 2024**). Dans ce contexte, la fracture économique entre les pays du Nord et ceux du Sud reste profonde. Les nations industrialisées disposent de capacités technologiques et d'infrastructures avancées, tandis que la majorité des pays du Sud, bien que souvent riches en matières premières, continuent de jouer un rôle de fournisseurs de ressources peu transformées, avec une faible création de valeur locale (**Programme des Nations Unies pour le développement [PNUD], 2023**).

L'Algérie illustre parfaitement ce défi. Dépendante historiquement des hydrocarbures et confrontée à la nécessité urgente de diversifier son économie, elle se trouve face à un double enjeu : exploiter ses ressources naturelles de manière durable tout en construisant un tissu industriel capable de générer de la valeur sur le long terme (**Office National des Statistiques [ONS], 2023**) ; **Ministère de l'Énergie et des Mines, 2022**). Dans cette perspective, la valorisation des gisements miniers nationaux devient un levier stratégique, à condition que les choix technologiques et économiques soient pensés pour optimiser à la fois le fer et les co-produits, tels que le phosphore.

Le gisement de Ghar Djebilet, situé dans la wilaya de Tindouf au sud-ouest de l'Algérie, représente l'un des projets miniers les plus ambitieux du pays. Les estimations indiquent des réserves totales d'environ 3,5 milliards de tonnes de minerai de fer, avec une fraction exploitable supérieure à 1,7 milliard de tonnes, ce qui en fait l'un des plus grands gisements au monde (**Ministère de l'Énergie et des Mines, 2025**). La mise en exploitation commerciale est programmée dans les prochaines années, accompagnée d'infrastructures stratégiques, notamment le transport ferroviaire vers les zones industrielles et portuaires (**IndexBox, 2025**).

Toutefois, le minerai de Ghar Djebilet présente une teneur en phosphore notablement élevée, mesurée à environ 0,92 % de P_2O_5 , ce qui dépasse largement les seuils tolérés dans les procédés sidérurgiques classiques (**Chebel, N et al., 2024**). Cette caractéristique confère au projet un double enjeu technique et stratégique : il s'agit non seulement de produire un minerai de fer de qualité pour l'industrie

sidérurgique, mais également d'explorer la valorisation des co-produits phosphorés dans une perspective industrielle intégrée, susceptible de renforcer la création de valeur locale et de limiter les pertes dans le cycle de production.

Propositions exploratoires :

1. Il est envisageable que le minerai de Ghar Djebilet, malgré sa teneur en phosphore, puisse être traité selon des procédés adaptés pour produire un acier de qualité.
2. La valorisation du phosphore comme co-produit pourrait offrir une opportunité économique et industrielle notable, contribuant à la création de valeur locale.
3. La combinaison de la production de fer et de la valorisation du phosphore peut renforcer la souveraineté industrielle et stratégique de l'Algérie.
4. Le succès de cette valorisation dépendra également de facteurs institutionnels, politiques et stratégiques, qui méritent une attention particulière dans la discussion.

L'objectif de cet article est donc de mettre en évidence les principaux enjeux techniques et économiques, d'identifier les contraintes liées au phosphore et à la production d'acier, et de proposer des axes de réflexion stratégique. Plutôt que de fournir des solutions définitives, l'étude vise à ouvrir un débat de haut niveau sur la meilleure manière de concilier exploitation minière, valorisation des co-produits et développement industriel durable.

2- Méthode

La présente étude adopte une approche qualitative et exploratoire, visant à structurer une réflexion argumentée autour de la valorisation du gisement de Ghar Djebilet, plutôt qu'à produire des résultats expérimentaux ou des évaluations chiffrées. Cette démarche est justifiée par la complexité technique, économique et stratégique du projet, et elle privilégie une logique de questionnement et de discussion.

2-1. Nature de l'approche

L'analyse repose sur une posture conceptuelle et analytique, orientée vers la compréhension des enjeux et l'identification de leviers décisionnels potentiels. Contrairement aux travaux positivistes, elle ne cherche pas à mesurer ou à valider empiriquement des hypothèses, mais à poser des points d'appui intellectuels pour alimenter la réflexion.

Trois considérations justifient ce choix :

- **Complexité de l'objet étudié** : le projet mobilise simultanément des contraintes métallurgiques majeures (teneur élevée en phosphore), des enjeux économiques (coûts de traitement et transport) et des dimensions stratégiques (politique industrielle, création de valeur durable).
- **Positionnement dans la littérature** : l'étude s'inscrit dans le champ des travaux de réflexion stratégique et techno-économique, croisant différentes disciplines pour faire émerger des pistes de discussion nouvelles.
- **Finalité de la démarche** : construire des arguments structurés susceptibles d'éclairer le débat scientifique et stratégique, plutôt que de fournir des conclusions définitives.

2-2. Sources et matériaux d'analyse

L'étude s'appuie exclusivement sur des sources secondaires fiables :

- **Documents institutionnels et rapports officiels** : publications nationales et internationales sur le gisement, les politiques minières et les marchés du fer et des phosphates.
- **Littérature scientifique et technique** : articles, ouvrages et communications techniques sur la déphosphoration, le comportement du phosphore dans les procédés sidérurgiques et la valorisation des laitiers riches en phosphates.
- **Données publiques et communications professionnelles** : statistiques, publications sectorielles et informations sur les chaînes de valeur.

Les données ne sont pas utilisées pour produire des mesures ou des évaluations chiffrées, mais comme éléments de cadrage, permettant d'organiser une réflexion structurée. Les limites de ces sources (hétérogénéité, absence de données opérationnelles détaillées) sont pleinement assumées.

2-3. Démarche d'analyse et logique de raisonnement

L'analyse s'articule selon une logique progressive :

1. **Analyse technique** : identification des contraintes liées au minerai, en particulier la teneur en phosphore, et clarification des options métallurgiques théoriques.
2. **Analyse économique** : élaboration de scénarios conceptuels pour explorer les effets des coûts de traitement, de transport et de valorisation du phosphore sur la chaîne de valeur.
3. **Analyse stratégique** : mise en perspective du projet dans le cadre du développement industriel et de la souveraineté économique de l'Algérie.
4. **Logique de questionnement** : les constats sont formulés pour révéler tensions et choix stratégiques, et non pour fournir des solutions définitives.

Cette démarche garantit que le raisonnement reste analytique, structuré et ouvert au débat.

2-4. Cadre d'analyse et hypothèses de travail

L'analyse est structurée autour de quatre hypothèses de réflexion, explicitées pour assurer la cohérence avec l'introduction.

Hypothèse1 : Influence du contexte macro-économique mondial

La trajectoire de faisabilité du projet est fortement dépendante du contexte économique mondial, des asymétries Nord-Sud et des conditions d'accès aux technologies et aux marchés.

Hypothèse2 : Caractère structurant de la contrainte phosphore

La teneur élevée en phosphore du minerai conditionne les choix métallurgiques et les investissements requis, et constitue ainsi la contrainte technique principale.

Hypothèse 3 : Limites d’une approche centrée sur l’acier

Évaluer le projet uniquement à travers la production d’acier sous-estime les enjeux économiques réels liés aux coûts de traitement et de transport.

Hypothèse 4 : Rôle des choix stratégiques et institutionnels

Les décisions concernant la localisation industrielle, les modalités d’investissement et la gouvernance influencent de manière déterminante la durabilité et la cohérence économique du projet.

Ces hypothèses sont exploratoires, destinées à structurer la réflexion et à alimenter la discussion, sans être soumises à un test empirique.

2-5. Portée et limites de la démarche méthodologique**I-5-1. Portée**

La méthodologie permet de :

- Organiser une lecture transversale du projet (technique, économique, stratégique) ;
- Expliciter les hypothèses implicites sous-jacentes aux discours institutionnels et industriels ;
- Identifier les principaux choix stratégiques et zones d’incertitude, utiles aux décideurs publics et industriels.

2-5-2. Limites

- Absence de données opérationnelles internes (coûts détaillés, rendements métallurgiques) ;
- Recours exclusif à la littérature et aux rapports publics pour les analyses techniques ;
- Approche qualitative pour les dimensions institutionnelles et stratégiques, limitant la précision prédictive.

2-5-3. Justification

Ces limites sont assumées volontairement, car l’objectif est de poser les bonnes questions et alimenter la discussion stratégique, plutôt que de fournir des réponses définitives ou des recommandations opérationnelles.

3- Résultats

Les résultats présentés ci-après prennent la forme de constats analytiques et de points de tension, issus de la confrontation entre les contraintes techniques du minerai de Ghar Djebilet, les options économiques envisageables et les choix stratégiques associés. Ils ne constituent pas des résultats expérimentaux, mais des résultats de raisonnement, destinés à alimenter la discussion.

3-1. Résultat 1 : Un projet fortement conditionné par le contexte macro-économique mondial

L'analyse met en évidence que le projet de Ghar Djebilet ne peut être appréhendé comme un projet minier isolé. Il s'inscrit dans un environnement mondial caractérisé par :

- Une forte concentration des technologies de traitement avancées dans les pays industrialisés ;
- Une volatilité structurelle des marchés du fer et de l'acier ;
- Une asymétrie persistante entre pays producteurs de ressources primaires et pays transformateurs captant l'essentiel de la valeur ajoutée au sein des chaînes de valeur mondiales (OECD, 2019 ; Kelanemer, S., 2025).

Ces constats sont cohérents avec les analyses récentes sur la structuration des chaînes de valeur mondiales des industries extractives et sidérurgiques (CNUCED, 2023 ; Banque mondiale, 2024). Ils suggèrent que la faisabilité du projet dépend autant de facteurs exogènes (accès aux technologies, partenariats industriels, conditions de marché) que de la seule disponibilité de la ressource minérale.

Ce résultat met en lumière une dépendance structurelle du projet vis-à-vis de facteurs externes, notamment l'accès aux technologies de traitement avancées et aux marchés internationaux. Cette dépendance tend à réduire la marge de manœuvre purement nationale et expose le projet aux fluctuations conjoncturelles, indépendamment de la richesse du gisement lui-même.

3-2. Résultat 2 : Le phosphore comme contrainte technique structurante

Les éléments issus de la littérature technique confirment que la teneur élevée en phosphore constitue une contrainte centrale, affectant l'ensemble de la chaîne de valeur sidérurgique (Chebel et al., 2024).

Le phosphore :

- Limite l'utilisation directe du minerai dans les procédés classiques ;
- Impose le recours à des étapes de déphosphoration coûteuses et énergivores ;
- Influence les choix d'implantation industrielle et les besoins en infrastructures.

Ainsi, le phosphore apparaît non comme une contrainte secondaire, mais comme un facteur structurant, conditionnant les décisions techniques et économiques dès l'amont du projet.

La présence du phosphore n'affecte pas uniquement une étape isolée du processus, mais exerce un effet systémique sur l'ensemble de la chaîne de valeur, depuis l'extraction jusqu'aux produits finaux. Cette caractéristique explique pourquoi les solutions partielles ou segmentées apparaissent insuffisantes pour lever la contrainte technique.

3-3. Résultat 3 : Les limites d'une lecture économique centrée uniquement sur l'acier

L'analyse met en évidence que l'évaluation du projet sous le seul prisme de la production d'acier conduit à une vision partielle de sa viabilité.

Les coûts liés :

- Au traitement métallurgique du phosphore,
- Au transport sur de longues distances,
- Aux investissements industriels lourds,

Tendent à réduire significativement la compétitivité d'une approche exclusivement orientée vers l'acier. Cette observation rejoint les travaux soulignant que la rentabilité des projets miniers complexes dépend de la prise en compte globale des flux de valeur et des coûts systémiques (**Tilton & Guzmán, 2016**). Elle souligne la nécessité d'élargir la lecture économique à l'ensemble des flux de valeur générés ou perdus par le projet.

L'analyse souligne que la chaîne de valeur associée au projet ne peut être réduite à la seule production d'acier. Les flux de coûts et de valeur liés au traitement des impuretés, aux sous-produits et aux infrastructures associées constituent des composantes déterminantes de l'équation économique globale.

3-. Résultat 4 : Une tension stratégique entre contrainte et opportunité

L'un des résultats majeurs de l'analyse réside dans la mise en évidence d'une tension stratégique : le phosphore apparaît simultanément comme une impureté pénalisante pour la sidérurgie et comme une ressource potentiellement valorisable dans d'autres filières, notamment agricoles.

Cette dualité ouvre la voie à des logiques de co-valorisation, fréquemment évoquées dans les approches d'économie circulaire appliquées aux industries extractives (**Van der Voet et al., 2019**). Toutefois, ces logiques restent fortement dépendantes :

- Des choix technologiques retenus ;
- De la capacité à intégrer plusieurs chaînes de valeur ;
- Et du cadre institutionnel et réglementaire mis en place.

Le phosphore révèle une dualité fonctionnelle marquée : pénalisant pour les performances métallurgiques, il acquiert simultanément un statut de ressource potentielle dans d'autres filières. Cette dualité introduit une ambiguïté structurelle dans l'évaluation du projet, entre logique de contrainte et logique d'opportunité.

3-5. Résultat 5 : Le rôle déterminant des choix stratégiques et institutionnels

Enfin, l'analyse montre que les performances économiques et la durabilité du projet sont étroitement liées aux décisions stratégiques, notamment :

- La localisation des installations de transformation ;
- La nature des partenariats industriels ;
- La logique d'investissement (court terme vs long terme) ;
- La gouvernance du projet.

Ces dimensions institutionnelles et stratégiques sont largement reconnues comme déterminantes dans le succès ou l'échec des grands projets miniers, en particulier dans les pays en développement (World Bank, 2020).

Ce résultat met en évidence que les performances attendues du projet sont étroitement liées au cadre décisionnel retenu. Les choix stratégiques et institutionnels agissent comme des facteurs amplificateurs ou atténuateurs des contraintes techniques et économiques, sans toutefois les supprimer.

3-6. Résultat 6 : Le transport ferroviaire : contrainte économique et levier stratégique

L'analyse économique du projet met en évidence que la question du transport du minerai de Ghar Djebilet vers le nord du pays, notamment vers Oran, ne peut être réduite à une simple variable de coût logistique. La distance importante entre le site d'extraction et les zones industrielles existantes confère au transport ferroviaire un rôle structurant, tant du point de vue économique que stratégique.

D'un côté, le transport du minerai brut ou des produits sidérurgiques sur de longues distances représente une charge économique significative, susceptible de peser lourdement sur la compétitivité globale du projet, en particulier si les installations de transformation sont localisées hors site. Ce constat renforce l'idée que le choix entre le transport du minerai brut, du fer transformé ou de produits dérivés constitue un choix stratégique majeur.

D'un autre côté, les investissements ferroviaires nécessaires ne peuvent être analysés exclusivement à l'aune du projet minier. Ils présentent un potentiel de valorisation élargi, notamment :

- Pour le transport des populations et le désenclavement des régions de Sud-Ouest ;
- Comme infrastructure logistique structurante pour l'acheminement de marchandises diverses ;
- Comme levier d'intensification des échanges commerciaux avec les pays sub-sahariens, en particulier la Mauritanie.

Dans cette perspective, la voie ferrée apparaît non seulement comme un coût induit par l'exploitation du gisement, mais comme un actif stratégique multi-usages, dont la rentabilité ne peut être appréciée uniquement à travers le prisme de la sidérurgie. L'intérêt économique du projet dépend alors

étroitement de la capacité à articuler les investissements miniers avec une vision plus large d'aménagement du territoire et d'intégration régionale.

Le transport ferroviaire ne constitue pas uniquement une contrainte de coût pour le projet de Ghar Djebilet, mais un déterminant stratégique dont la valeur économique dépend de son intégration dans une logique multi-usages et d'aménagement territorial. La viabilité globale du projet repose ainsi moins sur la minimisation des coûts de transport que sur la capacité à transformer l'infrastructure ferroviaire en levier structurant de développement régional et d'intégration économique.

4- Discussion

La discussion s'appuie directement sur les résultats analytiques présentés précédemment. Elle vise à mettre en évidence les enjeux structurants, les choix stratégiques et les scénarios possibles associés au projet de Ghar Djebilet, sans chercher à trancher définitivement entre les options, mais en ouvrant un espace de réflexion argumentée.

4-1. Discussion du Résultat 1 : Enjeux macro-économiques et positionnement stratégique

Le premier résultat souligne que le projet de Ghar Djebilet est fortement conditionné par le contexte macro-économique mondial. L'enjeu principal réside dans la capacité de l'Algérie à s'insérer dans une chaîne de valeur sidérurgique mondiale dominée par des acteurs disposant de technologies avancées et de capacités de transformation intégrées.

Le choix stratégique central porte ici sur le positionnement stratégique du projet :

- Soit une logique de sécurisation de la ressource nationale, avec une priorité donnée à l'approvisionnement interne,
- Soit une logique plus ambitieuse d'intégration industrielle, impliquant des partenariats technologiques et financiers internationaux.

Plusieurs scénarios émergent :

- Un scénario de dépendance technologique maîtrisée, reposant sur des alliances ciblées,
- Un scénario de montée en compétence progressive, plus lent mais plus souverain,
- Ou un scénario hybride combinant les deux approches.

4-2. Discussion du Résultat 2 : Le phosphore comme contrainte systémique

La présence du phosphore, identifiée comme contrainte structurante, pose un enjeu fondamental de choix technologique. Le phosphore ne peut être considéré comme une simple impureté à éliminer, mais comme un facteur qui conditionne l'ensemble du schéma industriel.

Le choix stratégique se situe entre :

- Accepter un surcoût technologique pour rendre le minerai compatible avec la sidérurgie classique,

- Ou repenser la chaîne de valeur en intégrant des procédés et des logiques de valorisation adaptées à cette spécificité.

Les scénarios possibles vont :

- D'une déphosphoration centralisée dans des complexes industriels existants,
- A une déphosphoration intégrée dans un schéma plus large de co-valorisation,
- Voire à un scénario de sélection partielle des usages du minerai.

4-3. Discussion du Résultat 3 : Limites d'une lecture centrée sur l'acier

Le troisième résultat met en évidence les limites d'une évaluation strictement fondée sur la production d'acier. L'enjeu ici est d'élargir l'analyse économique à l'ensemble des coûts induits et des externalités associées au projet.

Le choix stratégique porte sur la manière de définir la rentabilité :

- Une rentabilité comptable et sectorielle, centrée sur la sidérurgie,
- Ou une rentabilité élargie, intégrant les infrastructures, l'emploi, le développement régional et les effets d'entraînement.

Les scénarios diffèrent selon l'horizon temporel retenu :

- Un scénario de rentabilité à court terme, plus restrictif,
- Un scénario de rentabilité stratégique à long terme, intégrant des bénéfices différés.

4-4. Discussion du Résultat 4 : Entre contrainte et opportunité : la dualité du phosphore

La tension mise en évidence entre le phosphore comme impureté et comme ressource potentielle ouvre un débat stratégique majeur. L'enjeu consiste à déterminer si cette dualité peut être transformée en avantage compétitif ou si elle restera un facteur de complexité supplémentaire.

Le choix stratégique repose sur la capacité à :

- Considérer le phosphore comme un co-produit valorisable,
- Ou à le traiter exclusivement comme un résidu à neutraliser.

Les scénarios vont :

- D'un modèle où le phosphore est simplement immobilisé dans les laitiers,
- A un modèle plus intégré envisageant une valorisation indirecte ou différée, notamment en lien avec l'agriculture.

4-5. Discussion du Résultat 5 : Gouvernance, choix institutionnels et trajectoires possibles

Le cinquième résultat souligne le rôle déterminant des choix institutionnels et de gouvernance. L'enjeu est ici moins technique qu'organisationnel et politique : il concerne la capacité à piloter un projet complexe, de long terme, à forte intensité capitalistique.

Le choix stratégique se situe entre :

- Une gouvernance centralisée, potentiellement plus rapide,
- Et une gouvernance partenariale, plus complexe mais potentiellement plus robuste.

Les scénarios incluent :

- Un pilotage essentiellement étatique,
- Un modèle de partenariats industriels structurés,
- Ou une combinaison évolutive selon les phases du projet.

4-6. Discussion du Résultat 6 : Transport ferroviaire, infrastructure et enjeux économiques

La question du transport du minerai de Gara Djebilet vers les zones industrielles du nord constitue l'un des nœuds structurants de la viabilité économique du projet. L'analyse ne peut se limiter à une approche strictement comptable des coûts logistiques, tant l'infrastructure ferroviaire envisagée joue un rôle central dans l'architecture économique globale du projet.

- Un projet d'infrastructure majeur à forte intensité capitalistique

L'Algérie a engagé la réalisation d'une ligne ferroviaire stratégique d'environ 950 km, reliant Gara Djebilet à Béchar via Tindouf, destinée à assurer l'évacuation du minerai et son intégration au réseau national existant, notamment vers Oran et la zone industrielle de Béthioua, où se concentrent des infrastructures sidérurgiques et portuaires existantes.

Ce projet est structuré en plusieurs tronçons, dont Béchar–Hammaguir (200 km), Tindouf–Oum El Assel (175 km) et un long segment d'environ 575 km reliant Hammaguir, Oum El Assel, Tindouf et Gara Djebilet. Les informations disponibles indiquent une progression soutenue des travaux, avec certaines sections déjà réceptionnées, notamment le tronçon Tindouf–Gara Djebilet, et une mise en service globale envisagée à l'horizon 2025–2026.

Cette infrastructure représente un investissement lourd, dont la rentabilité ne peut être appréciée uniquement à l'échelle du projet minier. Elle constitue un actif structurant à long terme, susceptible de modifier durablement les dynamiques économiques du Sud-Ouest algérien.

- Le transport : contrainte de coût ou levier de création de valeur

Du point de vue strictement sidérurgique, le transport ferroviaire du minerai sur de très longues distances constitue une charge structurelle importante, en particulier si le minerai est expédié à l'état brut vers des installations de transformation éloignées. Ce constat pose un choix stratégique central:

- Transporter le minerai brut,
- Transporter du fer partiellement transformé,
- Ou développer des capacités de transformation plus proches du site d'extraction.

Cependant, le transport ferroviaire, notamment pour des flux massifs et pondéreux comme le minerai de fer, présente des avantages économiques structurels par rapport au transport routier : coûts unitaires plus faibles à la tonne/kilomètre, meilleure fiabilité logistique et moindre dégradation des infrastructures. Dans cette optique, le ferroviaire apparaît comme une condition de possibilité d'une exploitation industrielle à grande échelle.

➤ Infrastructure ferroviaire et structuration des chaînes de valeur

Au-delà de la logistique minière, la ligne ferroviaire joue un rôle déterminant dans la structuration des chaînes de valeur industrielles nationales. En reliant directement les zones d'extraction aux pôles de transformation et aux ports d'exportation (Oran, Arzew), elle crée les conditions d'une intégration industrielle accrue, réduisant le risque d'un modèle fondé exclusivement sur l'exportation de matières premières.

Cette dimension est particulièrement stratégique dans le cas de Gara Djebilet, où les contraintes métallurgiques du minerai invitent à réfléchir à des scénarios de transformation graduée et à des choix stratégiques fins entre localisation des investissements, coûts de transport et valeur ajoutée domestique.

➤ Désenclavement territorial et infrastructure multi-usages

L'analyse économique gagne à intégrer la dimension territoriale du projet ferroviaire. La ligne contribue au désenclavement des wilayas du Sud-Ouest, en facilitant la mobilité des personnes, l'acheminement de marchandises diverses et le développement d'échanges commerciaux nationaux et transfrontaliers, notamment avec la Mauritanie. Certaines sections sont d'ailleurs conçues pour un usage mixte fret-passagers, avec des gares prévues le long du tracé.

Dans cette perspective, l'infrastructure ferroviaire dépasse le statut d'équipement au service d'un seul projet industriel pour devenir un bien collectif stratégique, porteur d'externalités positives en matière d'aménagement du territoire, de cohésion régionale et de résilience économique.

Choix stratégiques et scénarios de développement

La discussion met ainsi en évidence que la rentabilité du projet de Gara Djebilet dépend étroitement de la capacité à articuler :

- Les investissements miniers,
- Les choix technologiques de transformation,
- Et une vision élargie de l'infrastructure ferroviaire comme levier de développement économique multi-sectoriel.

Deux scénarios extrêmes se dessinent :

- Un scénario minimaliste, où la voie ferrée est analysée comme un simple coût induit par l'exploitation minière ;
- Un scénario intégré, où l'infrastructure devient un pilier d'une stratégie industrielle et territoriale de long terme.

C'est dans le choix stratégique entre ces deux logiques que se joue, en grande partie, la portée économique et stratégique du projet.

Synthèse : Discussions des résultats, choix stratégiques et scénarios

Afin de faciliter une lecture transversale des discussions précédentes, les principaux choix stratégiques et scénarios associés à chaque résultat sont synthétisés ci-dessous. Cette mise en perspective vise à montrer la diversité des trajectoires possibles sans présumer des choix qui relèvent des décideurs publics et industriels.

Résultat (n)	Choix stratégique central	Scénarios envisagés
Résultat 1 : Enjeux macro-économiques et positionnement stratégique	Positionner le projet de Ghar Djebilet soit comme outil de sécurisation de la ressource nationale, soit comme levier d'intégration dans la chaîne de valeur sidérurgique mondiale.	• Dépendance technologique maîtrisée via alliances ciblées • Montée en compétence progressive et souveraine • Scénario hybride combinant intégration et apprentissage
Résultat 2 : Le phosphore comme contrainte systémique	Choisir entre supporter un surcoût technologique pour intégrer le minerai dans la sidérurgie classique ou repenser la chaîne de valeur autour de la spécificité du phosphore.	• Déphosphoration centralisée dans des complexes existants • Déphosphoration intégrée dans un schéma de co-valorisation • Sélection partielle des usages du minerai
Résultat 3 : Limites d'une lecture centrée sur l'acier	Définir la rentabilité du projet selon une logique strictement sidérurgique ou selon une approche élargie intégrant les externalités économiques et sociales.	• Rentabilité comptable et sectorielle à court terme • Rentabilité stratégique à long terme intégrant effets d'entraînement
Résultat 4 : Dualité du phosphore – contrainte ou opportunité	Considérer le phosphore comme un résidu à neutraliser ou comme un co-produit potentiellement valorisable.	• Immobilisation du phosphore dans les laitiers • Valorisation indirecte ou

Résultat (n)	Choix stratégique central	Scénarios envisagés
Résultat 5 : Gouvernance, choix institutionnels et trajectoires possibles	Opter pour une gouvernance centralisée pilotée par l'État ou pour une gouvernance partenariale plus distribuée.	différée, notamment à usage agricole • Pilotage essentiellement étatique • Partenariats industriels structurés • Modèle évolutif selon les phases du projet
Résultat 6 : Transport ferroviaire, infrastructure et enjeux économiques	Analyser le transport ferroviaire comme un simple coût logistique ou comme un levier structurant de développement industriel et territorial.	• Scénario minimaliste : infrastructure vue comme coût induit • Scénario intégré : infrastructure comme pilier industriel et territorial

La lecture du tableau met en évidence que les différents résultats renvoient moins à des solutions uniques qu'à des configurations alternatives, dont la cohérence dépend des priorités retenues, de l'horizon temporel considéré et des choix institutionnels. Cette pluralité confirme le caractère systémique du projet étudié.

5- Conclusion

Cet article s'est attaché à analyser le projet de Ghar Djebilet non pas comme une simple initiative minière, mais comme un système complexe, situé à l'intersection de contraintes techniques, d'enjeux économiques et de choix stratégiques de long terme. En adoptant une approche analytique et exploratoire, il a mis en évidence que la richesse du gisement, bien que considérable, ne saurait à elle seule garantir la viabilité ni la pertinence du projet.

L'analyse a montré que la présence du phosphore constitue un facteur structurant, influençant l'ensemble de la chaîne de valeur sidérurgique et conditionnant les options technologiques et industrielles. Cette contrainte majeure, loin d'être uniquement pénalisante, introduit également une ambiguïté stratégique, en ouvrant la possibilité d'une lecture alternative où le phosphore peut être envisagé comme une ressource potentielle, selon les choix retenus.

Par ailleurs, l'étude a souligné les limites d'une évaluation centrée exclusivement sur la production d'acier, invitant à une approche plus large intégrant les coûts logistiques, les infrastructures, les effets territoriaux et les externalités économiques. Dans ce cadre, le transport ferroviaire apparaît comme un déterminant majeur, à la fois contrainte économique et levier stratégique. L'articulation entre la nouvelle ligne reliant Ghar Djebilet à Béchar, le réseau existant vers Oran et la connexion aux infrastructures sidérurgiques de Betioua illustre la profondeur des choix stratégiques à opérer entre transformation locale et transformation déportée.

Les résultats et la discussion convergent vers un constat central : le projet de Ghar Djebilet ne repose pas sur un choix binaire, mais sur une combinaison de choix stratégiques imbriqués, impliquant des décisions technologiques, institutionnelles et territoriales. Ces choix stratégiques relèvent moins d'une optimisation immédiate que d'une vision stratégique à long terme, intégrant les dynamiques économiques nationales et internationales.

En ce sens, cet article ne prétend pas apporter des réponses définitives, mais propose un cadre de réflexion structuré, destiné à alimenter le débat scientifique, économique et politique autour de ce projet majeur. Il appelle à des travaux complémentaires, notamment empiriques et comparatifs, afin d'approfondir les scénarios esquissés et d'éclairer les décisions futures dans une perspective de durabilité et de souveraineté économique.

Bibliographie

Banque mondiale. (2024). *Global economic prospects*. Banque mondiale.

Chebel, N., Nettour, D., Chetibi, M., Chaib, R., Khoshdast, H., Hassanzadeh, A . (2024). *Studying on mineralogical and petrological characteristics of Gara Djebilet oolitic iron ore, Tindouf, Algeria*. In physicochem. Prob. Miner. Process.59(5),2023, 178382. ISSN 1643-1049.

Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement. (2023). *World investment report 2023*. CNUCED.

IndexBox. (2025). Rapport du marché du minerai de fer en Algérie (Iron Ores & Concentrates) IndexBox. Lien : https://www.indexbox.io/store/algeria-iron-ores-and-concentrates-market-analysis-forecast-size-trends-and-insights-1/?utm_source=chatgpt.com . consulté le 3/01/2026.

Kelanemer, S. (2025). *Souveraineté entravée, ressources bradées*. **Dz Charikati**, publié le 29/07/2025. Lien : <https://dzcharikati.net/souverainete-entree-ressources-bradees/>

Ministère de l'Énergie et des Mines. (2022). *Stratégie minière nationale 2022–2030*. Gouvernement algérien.

Ministère de l'Énergie et des Mines. (2025). *Rapport sur le projet Ghar Djebilet*. Gouvernement algérien.

OECD. (2019). *Interconnected economies: Benefiting from global value chains*. OECD Publishing.

Office National des Statistiques. (2023). *Rapport sur la situation économique de l'Algérie*.

Programme des Nations Unies pour le développement. (2023). *Human development report 2023*. PNUD.

Tilton, J. E., & Guzmán, J. I. (2016). *Mineral economics and policy*. Routledge. Consulté le 7/01/2026 sur : <https://www.perlego.com/book/1561035/mineral-economics-and-policy-pdf>

Van der Voet, E .,Van Oers,L., Verboon,M., Kuipers, K. (2019). *Global material cycles and circular economy*. Journal of Industrial Ecology, 23(1), 1–10.

World Bank. (2020). *Minerals for climate action: The mineral intensity of the clean energy transition*. World Bank.

DECLARATION DE TRANSPARENCE

« L’auteur a utilisé un outil d’assistance rédactionnelle basé sur l’intelligence artificielle pour améliorer la clarté et la formulation du manuscrit. L’ensemble du contenu scientifique, des analyses et des interprétations relève exclusivement de la responsabilité de l’auteur. »