ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/391899731

Consommation énergétique et décarbonation du secteur de la sidérurgie en Algérie : Défis & solutions

Presentation · May 2025

DOI: 10.13140/RG.2.2.31398.64327

CITATIONS
0

READS
3

1 author:

Khatir Naima
University Centre of Naama
46 PUBLICATIONS **217** CITATIONS

SEE PROFILE

All content following this page was uploaded by Khatir Naima on 20 May 2025.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

المنتدى الجزائري للطاقة والصناعة

و جمعية الربيع البيئي

و بالشراكة مع

جامعة طاهري محمد بشار

بشار تحتضن: أيام دراسية و تكوينية

نحو صناعة مستدامة للتعدين و الصلب: مساهمة الهيدروجين الأخضر و الطاقات المتجددة.

Vers une industrie minière et sidérurgique durable : Apport de l'hydrogène vert et des énergies renouvelables.

Towards Sustainable Mining and Steel Industry: The Contribution of Green Hydrogen and Renewable Energies

H_2

TMSGH'25

أيام 20 , 21 و22 ماي 2025

بجامعة طاهري محمد بشار

Consommation énergétique et décarbonation du secteur de la sidérurgie en Algérie : Défis & solutions

Pr, Khatir NAIMA

Laboratoire de Recherche en Énergie et l'Environnement
Centre universitaire de Naama

knaima@cuniv-naama.dz

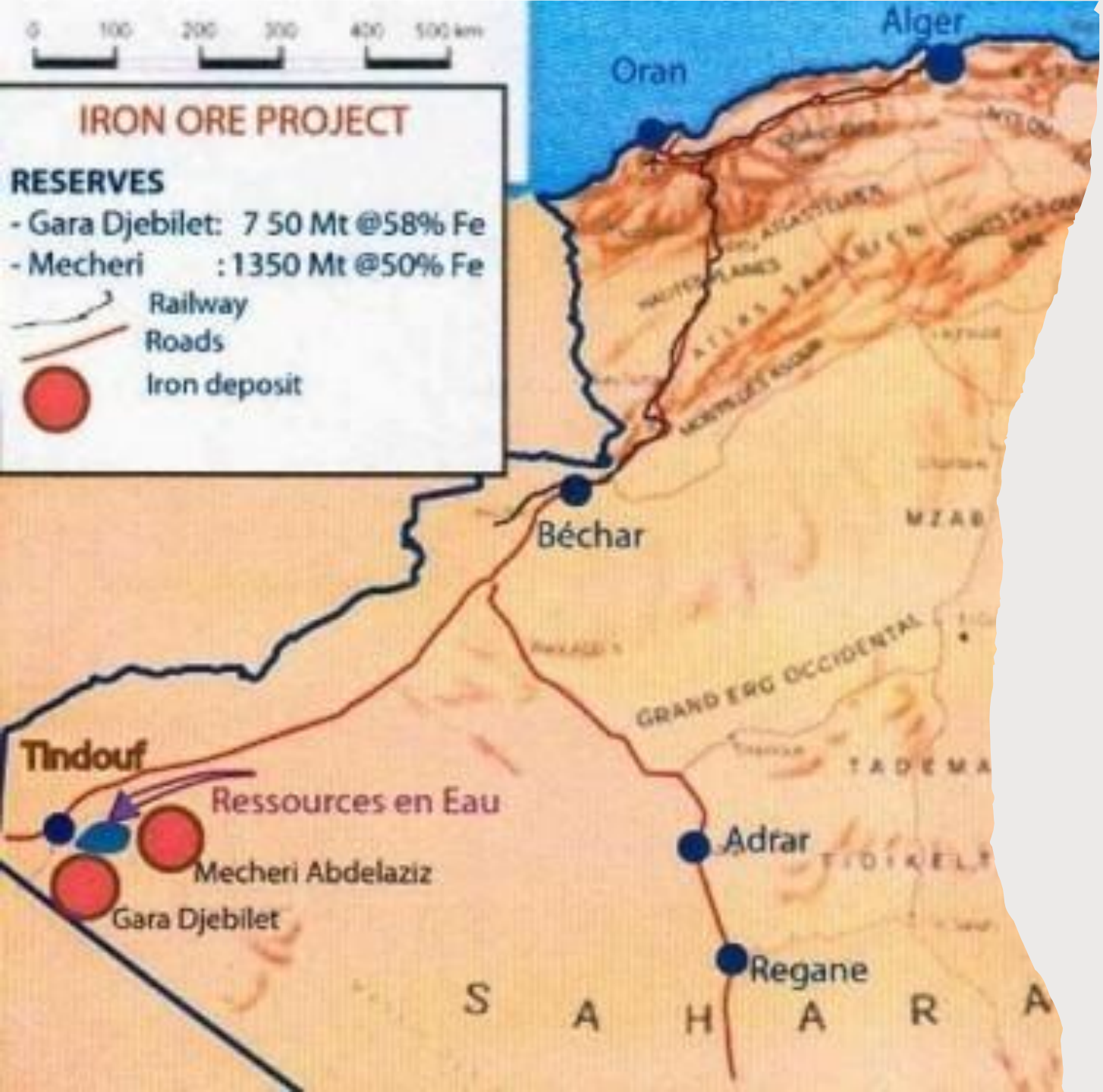
+213 (0) 66- 62- 63 -64- 07

20-21-22 Mai 2025

- **« L’industrie sidérurgique est au cœur de la modernisation, mais sa transition énergétique est un défi majeur pour l’avenir durable de l’Algérie. »**

Plan de présentation

Titre et introduction
Contexte et introduction
Aperçu du secteur sidérurgique algérien
Enjeux énergétiques de la sidérurgie en Algérie
Défis spécifiques à l’Algérie
Solutions pour la décarbonation du secteur sidérurgique en Algérie
Feuille de route pour la décarbonation de la sidérurgie en Algérie
Conclusion et appel à l'action



Contexte et introduction

Objectif de la présentation

- Analyser la **consommation énergétique** du secteur sidérurgique algérien.
- Identifier les **défis** liés à la décarbonation, notamment dans le contexte de l'exploitation de Gara Djebilet.
- Proposer des **solutions technologiques et politiques** pour une transition vers une sidérurgie plus durable et respectueuse de l'environnement.

Contexte et introduction

Pourquoi parler de décarbonation ?

- La **sidérurgie** est l'un des secteurs **les plus énergivores** au monde.
- En Algérie, elle repose principalement sur des **énergies fossiles** (gaz naturel), contribuant significativement aux **émissions de CO_2**.
- Avec l'exploitation de **Gara Djebilet**, classé parmi les plus grands gisements de fer au monde avec des réserves estimées à **3,5 milliards de tonnes**, l'Algérie ambitionne de devenir un acteur majeur de la sidérurgie en Afrique .
- Cependant, la **teneur élevée en phosphore** du minerai nécessite des procédés de déphosphoration, augmentant la consommation énergétique et les émissions associées.

Contexte et introduction

Contexte industriel en Algérie

- **Lancement officiel** en mai 2024 des travaux de la première unité mixte de production de concentré de minerai de fer du futur complexe sidérurgique de Toumiat, au nord de Béchar.
- Ce projet est le fruit d'un **partenariat entre l'entreprise nationale du fer et de l'acier (Feraal) et le groupe Tosyali Algérie**, visant à valoriser le gisement de fer de Gara Djebilet, situé à Tindouf.
- L'unité, prévue sur une superficie de **160 hectares**, aura une capacité de production de **1 million de tonnes par an** de concentré de minerai de fer, avec une mise en service prévue d'ici **24 mois** .

Aperçu du secteur sidérurgique algérien

Tosyali Algérie (Bethioua, Oran)

- Capacité de production : 4 millions de tonnes/an.
- Spécialisé dans la production d'acier plat et de produits longs.
- Investissements dans des technologies de réduction directe du fer (DRI) pour produire de l'acier vert

Aperçu du secteur sidérurgique algérien

Sider El Hadjar (Annaba)

- Capacité de production : environ 700 000 tonnes/an.
- Produit des fers marchands et des produits plats.
- En 2022, chiffre d'affaires de 34 milliards DZD (environ 260 millions USD).

Aperçu du secteur sidérurgique algérien

Algerian Qatari Steel (AQS) – Bellara (Jijel)

- Capacité de production : 2 millions de tonnes/an.
- Spécialisé dans la production de ronds à béton et de fils machine.
- Projet de développement pour atteindre 4 millions de tonnes/an.

La production totale d'acier en Algérie est estimée à environ 6,7 millions de tonnes/an.

Aperçu du secteur sidérurgique algérien

Consommation énergétique du secteur

- La sidérurgie est l'un des secteurs industriels les plus énergivores en Algérie.
- Elle dépend principalement du gaz naturel, représentant environ 75% du mix énergétique national.
- La consommation d'énergie du secteur industriel représente environ 24% de la consommation finale d'énergie du pays.

Enjeux énergétiques de la sidérurgie en Algérie

Intensité énergétique élevée du secteur

- La sidérurgie est l'un des secteurs industriels les plus énergivores en Algérie.
- Elle dépend principalement du gaz naturel, représentant environ 39% du mix énergétique national en 2023.
- La consommation d'énergie du secteur industriel représente environ 24% de la consommation finale d'énergie du pays

Enjeux énergétiques de la sidérurgie en Algérie

Dépendance aux énergies fossiles

- La production d'une tonne d'acier par le procédé traditionnel émet entre 1,8 et 2,2 tonnes de CO_2.
- La décarbonation du secteur est essentielle pour atteindre les objectifs climatiques de l'Algérie.

Enjeux énergétiques de la sidérurgie en Algérie

Infrastructure vieillissante et inefficace

- Certaines installations, comme le complexe d'El Hadjar, souffrent de pannes fréquentes, entraînant une consommation excessive de coke par tonne de fonte produite.
- Ces interruptions augmentent les coûts de production et les émissions de gaz à effet de serre

Enjeux énergétiques de la sidérurgie en Algérie

Pressions environnementales et climatiques

- L'Algérie a connu une augmentation de température de 0,3°C par décennie au cours du siècle dernier, aggravant le stress hydrique et la désertification.
- La sidérurgie, en tant que secteur émetteur de CO_2, est appelée à réduire ses émissions pour contribuer aux engagements climatiques nationaux

Enjeux énergétiques de la sidérurgie en Algérie

Contraintes financières et investissements limités

- La transition vers des technologies plus propres nécessite des investissements substantiels. Cependant, les ressources financières publiques sont souvent allouées à des priorités socio-économiques urgentes, rendant difficile le financement de projets de décarbonation.

Enjeux énergétiques de la sidérurgie en Algérie

Manque de compétences spécialisées

- Le développement et l'adoption de technologies de décarbonation requièrent une main-d'œuvre qualifiée. Le déficit en formation spécialisée freine l'innovation et l'efficacité énergétique dans le secteur.

Enjeux énergétiques de la sidérurgie en Algérie

Pressions réglementaires internationales

- L'introduction de mécanismes tels que la taxe carbone aux frontières par l'Union européenne impose des normes environnementales strictes. Les producteurs algériens doivent s'adapter rapidement pour maintenir leur compétitivité sur les marchés internationaux.

Solutions pour la décarbonation du secteur sidérurgique en Algérie

1. Réduction directe du fer (DRI) à l'hydrogène

- **Tosyali Algérie** a mis en service en 2024 son **deuxième four DRI**, capable de fonctionner à 100 % à l'hydrogène, une première en Afrique du Nord,
- Cette technologie permet de réduire significativement les émissions de CO_2 par rapport aux procédés traditionnels utilisant du gaz naturel ou du charbon.
- Le DRI à l'hydrogène est une solution prometteuse pour la production d'acier vert, en phase avec les objectifs de décarbonation.

TOSYALI ALGÉRIE

Fer et L'acier

Solutions pour la décarbonation du secteur sidérurgique en Algérie

Intégration des énergies renouvelables

- **Tosyali Algérie** prévoit la construction d'une **centrale solaire de 130 MW** pour alimenter ses installations sidérurgiques, réduisant ainsi la dépendance aux énergies fossiles.
- L'utilisation de l'énergie solaire pour alimenter les procédés industriels contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Solutions pour la décarbonation du secteur sidérurgique en Algérie

Captage et stockage du CO_2 (CCS)

- Le captage et le stockage du dioxyde de carbone émis lors des processus sidérurgiques sont des solutions envisagées pour réduire l'empreinte carbone du secteur.
- Bien que cette technologie soit encore coûteuse, elle représente une option complémentaire pour atteindre les objectifs de neutralité carbone.

Solutions pour la décarbonation du secteur sidérurgique en Algérie

Recyclage de l’acier et économie circulaire

- Le recyclage de la ferraille permet de produire de l’acier avec une empreinte carbone réduite, en utilisant des fours électriques alimentés par des énergies renouvelables.
- **Tosyali Algérie** utilise déjà une part significative de ferraille dans sa production, contribuant ainsi à l'économie circulaire.

Solutions pour la décarbonation du secteur sidérurgique en Algérie

Innovation technologique et formation

- Le développement de technologies avancées, telles que l'intelligence artificielle et la digitalisation des processus, peut améliorer l'efficacité énergétique et réduire les émissions.
- La formation de compétences spécialisées est essentielle pour accompagner la transition vers une sidérurgie décarbonée.

Feuille de route pour la décarbonation de la sidérurgie en Algérie

Adoption d'une stratégie nationale de décarbonation

- **Plan National Climat (PNC)** : L'Algérie a élaboré un plan national comportant 155 actions pour faire face aux changements climatiques, incluant des mesures spécifiques pour les industries à forte intensité énergétique telles que la sidérurgie
- **Stratégie Nationale de Développement de l'Hydrogène** : Une feuille de route a été adoptée pour développer l'hydrogène renouvelable (vert) et propre (bleu) en Algérie, visant à intégrer cette source d'énergie dans les processus industriels, notamment la sidérurgie.

Feuille de route pour la décarbonation de la sidérurgie en Algérie

Modernisation des infrastructures industrielles

- **Rénovation des équipements existants** : Des efforts sont déployés pour moderniser les installations sidérurgiques, comme le complexe SIDER à El Hadjar, afin de réduire la consommation de coke et d'énergie électrique.
- **Intégration de technologies avancées** : L'adoption de technologies telles que la réduction directe du fer (DRI) à l'hydrogène est encouragée pour diminuer les émissions de CO_2.

Feuille de route pour la décarbonation de la sidérurgie en Algérie

Renforcement des partenariats et de la formation

- **Collaboration université-industrie** : Le développement de programmes de formation spécialisés en énergie et environnement est essentiel pour doter le secteur sidérurgique de compétences adaptées à la transition énergétique.
- **Partenariats internationaux** : L'Algérie cherche à établir des partenariats avec d'autres pays et institutions pour bénéficier de transferts de technologie et de financements en faveur de la décarbonation.

Feuille de route pour la décarbonation de la sidérurgie en Algérie

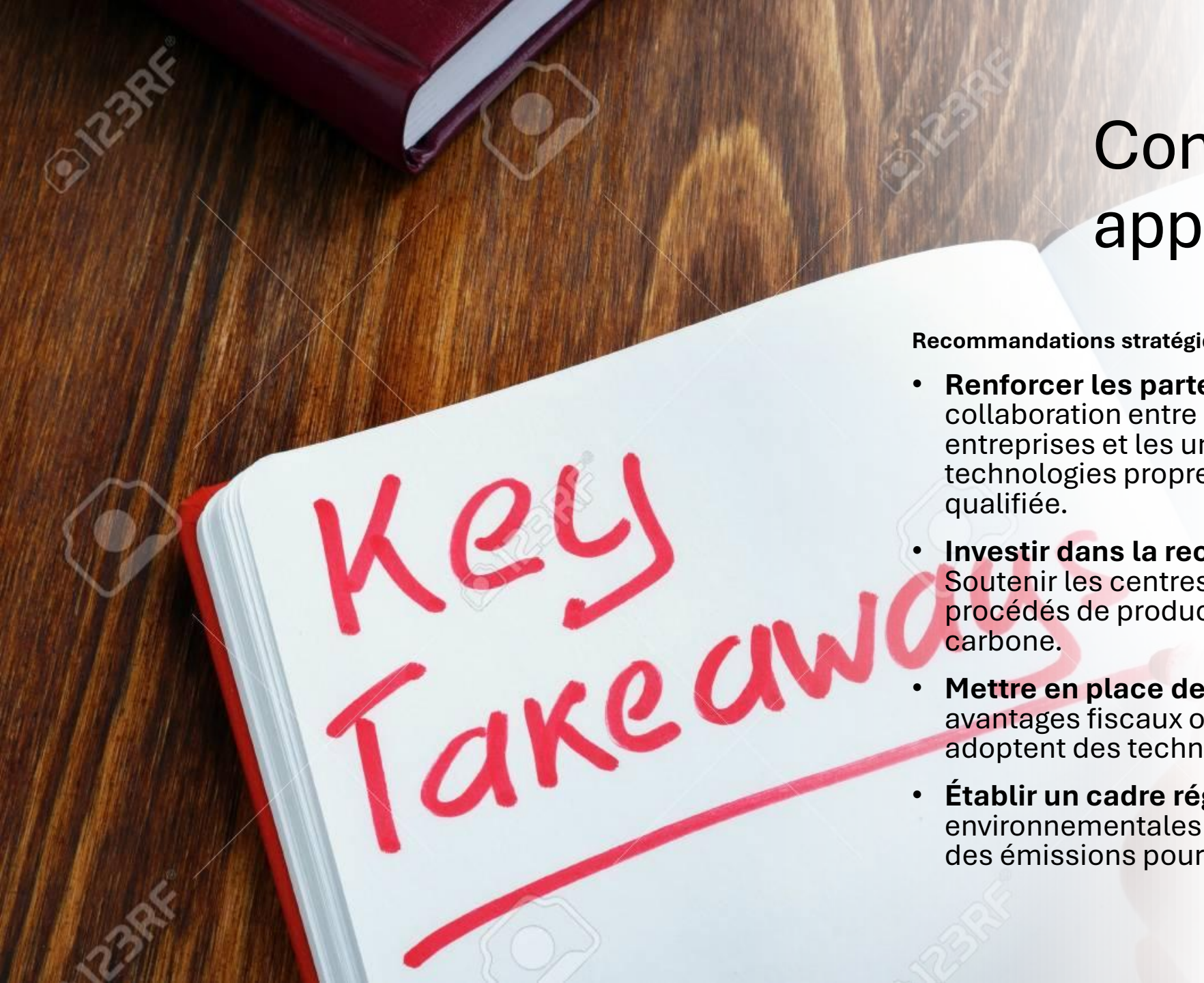
Suivi et évaluation des progrès

- **Système de Mesurabilité, Reporting et Vérification (MRV)** : La mise en place d'un système MRV est prévue pour assurer le suivi des émissions de gaz à effet de serre et l'efficacité des mesures de décarbonation.
- **Évaluation régulière** : Des bilans périodiques permettront d'ajuster les stratégies en fonction des résultats obtenus et des évolutions technologiques.

Conclusion et appel à l'action

Points clés à retenir

- La sidérurgie est l'un des secteurs industriels les plus énergivores en Algérie, contribuant significativement aux émissions de gaz à effet de serre.
- Des initiatives telles que l'utilisation de la réduction directe du fer (DRI) à l'hydrogène et l'intégration des énergies renouvelables, comme les projets de centrales solaires, montrent la volonté de l'Algérie de moderniser son secteur sidérurgique.
- La collaboration entre des entreprises comme Tosyali Algérie et Sonatrach pour la production d'hydrogène vert destiné à la fabrication d'acier illustre l'engagement vers une sidérurgie plus durable.



Conclusion et appel à l'action

Recommandations stratégiques

- **Renforcer les partenariats public-privé** : Encourager la collaboration entre les institutions gouvernementales, les entreprises et les universités pour développer des technologies propres et former une main-d'œuvre qualifiée.
- **Investir dans la recherche et le développement** : Soutenir les centres de recherche pour innover dans les procédés de production d'acier à faible émission de carbone.
- **Mettre en place des incitations financières** : Offrir des avantages fiscaux ou des subventions aux entreprises qui adoptent des technologies de décarbonation.
- **Établir un cadre réglementaire clair** : Définir des normes environnementales strictes et des objectifs de réduction des émissions pour le secteur sidérurgique.

Conclusion et appel à l'action

Appel à l'action

- **Pour les décideurs politiques** : Intégrer la décarbonation de la sidérurgie dans les politiques nationales de transition énergétique et de développement durable.
- **Pour les industriels** : Adopter des technologies propres et investir dans des projets pilotes pour tester de nouvelles méthodes de production d'acier à faible émission.
- **Pour les chercheurs et universitaires** : Contribuer à la recherche sur les technologies de décarbonation et à la formation de professionnels compétents dans ce domaine.
- **Pour la société civile** : Sensibiliser le public à l'importance de la décarbonation de l'industrie et soutenir les initiatives écologiques.

Thank you

View publication stats