RÉPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

Honneur – Fraternité – Justice



----

MINISTÈRE DE L’ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

----

CELLULE DE COORDINATION DU PROGRAMME NATIONAL

SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE (CCPNCC)

---

RAPPORT

ÉVALUATION DE L’ATTÉNUATION DU SECTEUR DES PROCÉDÉS INDUSTRIELS et UTILISATION DES PRODUITS (PIUP)

*--------*

Draft 1

------

Avril 2024

**Edité par Pr. Cheikh kane**

**Merci d’intégrer les observations suivantes dans votre rapport :**

* Faire une description de la méthodologie utilisée pour l’évaluation de l’atténuation et préciser l’outil utilisé Gacmo par exemple ;
* une analyse des émissions du secteur
* Tracer les courbes suivantes :
* Figure : évolution des émissions globales du secteur
* Figure : Ligne de base du secteur
* Analyse des émissions par type de gaz (CO2, N2O  et CH4)
* Mesures inconditionnelles : faire un tableau récapitulatif des mesures d’atténuation inconditionnelles préconisées, voir tableau ci-dessous

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | secteur | Mesures | Atténuation | | Coût  (Millions  US $) |
| 2020-2030 | 2030 |
| Gg CO2) | |
| 1 | Déchets |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| **Scenario total** | | |  |  |  |

* Mesures conditionnelles : faire un tableau récapitulatif des mesures d’atténuation inconditionnelles préconisées, voir tableau ci-dessous

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | secteur | Mesures | Atténuation | | Coût  (Millions  US $) |
| 2020-2030 | 2030 |
| Gg CO2) | |
| 1 | Déchets |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| **Scenario total** | | |  |  |  |

* Tracer le scénario de référence et scénarios d’atténuation du secteur

*REMERCIEMENTS*

*Que l’ensemble des partenaires, entreprises et services ministériels, trouvent ici notre profonde gratitude.*

*Que les Teams leaders, le Coordonnateur et l’ensemble des membres de la CCPNCC trouvent ici notre reconnaissance pour leur contribution à l’élaboration de ce rapport.*

*Que les soutiens financiers de cet exercice soient également assurés de notre gratitude*.

Table des matières

[**LISTE DES ACRONYMES** 4](#_Toc165812682)

[Liste des tableaux 5](#_Toc165812683)

[Tableau 1 5](#_Toc165812684)

[Liste des graphiques 5](#_Toc165812695)

[Résumé exécutif 6](#_Toc165812698)

[I. Introduction 7](#_Toc165812699)

[II. Portrait du secteur industriel mauritanien 8](#_Toc165812700)

[III. Rappel des résultats de l’inventaire du secteur des PIUP de la 5ème CN 11](#_Toc165812701)

[IV. Préparation de l’évaluation de l’atténuation 13](#_Toc165812702)

[**1.** **Prise de contact avec le réseau CC** 13](#_Toc165812703)

[V. Les échelles spatio-temporelles de l’évaluation 14](#_Toc165812704)

[VI. Critères de fiabilités des projections 14](#_Toc165812705)

[VII. Les projections 15](#_Toc165812706)

[**VIII.** **Projets à impacts sur l’atténuation du secteur des PIUP** 15](#_Toc165812707)

[IX. Élaboration des scénarios et lignes de bases 18](#_Toc165812708)

[**X.** **Scénario de reprise de production de ferroalliage** 18](#_Toc165812709)

[**XI.** **Scénario de lignes de transport ferroviaire à trains électriques** 19](#_Toc165812710)

[XII. Plans de mise en œuvre. 20](#_Toc165812711)

[XIII. Évaluation des moyens de mise en œuvre 21](#_Toc165812712)

[XIV. Revues de quelques technologiques de réduction des GES du secteur des PIUP 22](#_Toc165812713)

[**2.** **Technologies de réduction de GES du ciment** 22](#_Toc165812714)

[**XV.** **Technologies de réduction de GES de l’acier** 25](#_Toc165812715)

[XVI. Mesures d’accompagnement et recommandations 27](#_Toc165812716)

[XVII. Bibliographie 37](#_Toc165812741)

**LISTE DES ACRONYMES**

|  |  |
| --- | --- |
| AR4 | Quatrième rapport d’évaluation |
| ATTM | Société d’Assainissement, de Travaux, de Transport et de Maintenance |
| CCNUCC | Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique |
| CCPNCC | Cellule de Coordination du Programme National sur le Changement Climatique |
| CN4 | Quatrième Communication Nationale |
| CNC | Compagnie Nationale de Ciment |
| COVNM | Composés Organiques Volatils Non Méthaniques |
| CSC | Catégorie Source Clé |
| DDI | Direction du Développement Industriel |
| DEPC | Direction des Études, de la Programmation et de la Coopération |
| DGIT | Direction Générale des Infrastructures et des Transports |
| DNPQ | Direction de la Normalisation et de la Promotion de la Qualité |
| ENER | Établissement National de l’Entretien Routier |
| GES | Gaz à effet de serre |
| Gg | Giga-gramme |
| GIEC | Groupe d’experts Intergouvernemental sur l’Évolution du climat |
| GPG | Good Practices Guidance (Guide de bonnes pratiques) |
| GTS | Groupe de Travail Sectoriel |
| IGES | Inventaire des gaz à effet de serre |
| IPCC | Inter-governmental Panel on Climate Change |
| LD | Lignes directrices |
| MAFCI | Mauritano-Française de Ciment |
| MCIT | Ministère du Commerce, de l’Industrie et du Tourisme |
| MEDD | Ministère de l’Environnement et du Développement Durable |
| PFS | Point Focal Sectoriel |
| PIUP | Procédés Industriels et Usages de Produits |
| SAFA | Société Arabe de Fer et de l’Acier |
| SAO | Substances appauvrissant l’ozone |
| SAR | Deuxième rapport d’évaluation |
| SNIM | Société Nationale Industrielle et Minière |

Liste des tableaux

|  |  |
| --- | --- |
| Tableau 1 | Typologie des unités industrielles en Mauritanie |
| Tableau 2 | Répartition géographique des unités industrielles (source MCIT) |
| Tableau 3 | Catégories et parts des importations et exportations mauritaniennes en 2022 |
| Tableau 4 | Synthèse des émissions en GES de l’inventaire 2022 |
| Tableau 5 | Mesure d’atténuation visant les cimenteries |
| Tableau 6 | Mesure atténuation visant l’usage l’industrie métallique |
| Tableau 7 | Mesure atténuation visant l’usage l’industrie métallique |
| Tableau 8 | Mesures atténuation visant l’utilisation de produits non-énergétiques |
| Tableau 9 | Mesures d’atténuation visant les SAO |

Liste des graphiques

|  |  |
| --- | --- |
| Graphique 1 | Proportions respectives des principaux GES du secteur des PIUP en 2022 |
| Graphique 2 | Évolutions comparées des émissions annuelles de CO2 et de COVNM de 1990 et 2022 |
| Graphique 3 | Représentation des scénarios d’évolution de l’atténuation |

Résumé exécutif

L’atténuation des changements climatiques traite des causes liées aux émissions de gaz à effet de serre à l’origine de l’augmentation des températures de l’atmosphère et des autres hydrosystèmes. L’atténuation, par des mesures de mise en œuvre, constitue un levier essentiel dans les efforts de lutte contre le réchauffement climatique.

Ce rapport, sur le secteur des procédés industriels et utilisation des produits (PIUP), s’inscrit dans le sillage des activités que la Mauritanie se doit d’effectuer, à l’instar des autres pays signataires de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Ainsi, le pays se conformerait-il aux décisions et aux engagements des Conférences des parties (COP). Le rapport porte sur le *volet atténuation* qui constitue une des phases succédant à l’exercice précédent de préparation de la 5ème Communication nationale sur les CC.

La collecte des données et le calcul des émissions du secteur des PIUP ont révélé que ce secteur demeure le plus bas contributeur aux émissions nationales de GES. Ce résultat est conforme au faible niveau d’industrialisation du pays et au fait que les processus industriels responsables des émissions de GES que les entreprises utilisent dans leur production, interviennent dans les pays d’importation des produits. Cela dit, les cimenteries et la métallurgie locales rejettent tout de même des quantités de GES si faibles soient-elles.

L’évaluation de l’atténuation est menée en tenant compte des tendances d’évolution des émissions basées sur les perspectives politiques et les projets en vue à l’horizon 2030, référentiel des engagements de réduction des GES pris à la COP 21 de Paris. Des scénarios d’évolution sont analysés pour montrer comment agir sur le secteur des PIUP pour permettre de parvenir aux 4,90 Gg Eq CO2 de réduction de GES en 2030.

Sur le plan stratégique les voies et les moyens de réussite de la mise en œuvre des efforts d’atténuation sont exposés et s’articulent autour d’une approche globale et intégrée. Il s’agit pour le pouvoir public et le privé de transcender les cloisonnements sectoriels et de lever les différentes barrières en vue d’atteindre les résultats escomptés en harmonie avec les impératifs d’un développement industriel pour le sortir du sous-développement, tout en s’alignant sur la trajectoire de transition écologique et de décarbonation des processus de production.

1. Introduction

Ce rapport sectoriel sur l’atténuation du secteur des procédés industriels et usages des produits (PIUP) s’inscrit dans le sillage des engagements de la Mauritanie à honorer sa signature de la Convention-cadre des Nations unies sur les Changements climatiques (CCNUCC) et ses promesses de respecter les décisions des Conférences des parties (COP).

Rappelons également que le cinquième rapport du GIEC mentionne que l’atténuation contribue à l’objectif de la CCNUCC de « *stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l’atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique causée par les activités humaines dangereuse du système climatique*». Elle constitue avec l’adaptation les deux leviers d’approche sur lesquels les États et tous les acteurs doivent s’appesantir dans l’élaboration des politiques publiques et des projets de lutte contre le réchauffement climatique et ses conséquences. L’atténuation c’est l’intervention humaine visant à réduire les sources et d’émissions et à renforcer l’efficacité des puits de GES.

La COP 16 à Cancun adopta la *Décision 1 / CP.16*, sur la mise en œuvre du BUR et de l'ICA en son paragraphe 60 (c) qui affirme que ": *Les pays en développement, en fonction de leurs capacités et de l’appui fourni à l’établissement de rapports, devraient aussi soumettre des rapports biennaux actualisés contenant une mise à jour des inventaires nationaux des gaz à effet de serre, notamment un rapport national d’inventaire et des informations sur les mesures prises, les besoins constatés et l’appui reçu en matière d’atténuation.*"Par ailleurs*, les paragraphes 63 et 64* de ladite décision invitent à une consultation et une analyse internationale (ICA) des rapports biennaux de mise `jour (BUR) et mentionne que des échanges de vues soient menés dans le but de garantir la transparence des informations relatives « aux mesures ne bénéficiant pas d’un appui ».

La COP 17 tenue à Durban l’année suivante instruit dans sa *Décision 2 et en son paragraphe 12* le format des rapports sur l’atténuation, notamment en ce qui concerne la communication des renseignements sur les mesures de mitigation et leurs effets.

La Mauritanie en tant que pays sahélien et en développement est classée parmi les pays les plus vulnérables aux changements climatiques dont les effets touchent les systèmes écologiques, la santé et le bien-être des populations ainsi que l’assemblée de ses sphères d’activité dépendantes des aléas naturels[[1]](#footnote-1). Dans un contexte planétaire caractérisé par la hausse des émissions de gaz à effet de serre, une recrudescence des catastrophes climatiques attribuées aux changements climatiques (CC), toutes les sources de rejets de carbone doivent être évaluées en vue de faire l’objet des mesures de réduction requises.

Par conséquent, les efforts pour l’atténuation des changements climatiques doivent être engagés au niveau de tous les secteurs d’activités et toucher à tous les pans de l’économie, mêmes ceux sont encore à l’état embryonnaire, comme c’est le cas pour le secteur industriel du pays. En effet, la Mauritanie reste un pays faiblement industrialisé, dont les principales activités dans ce domaine se liment à l’extraction minière essentiellement destinée à l’exportation. Son secteur manufacturier, qui compte environ deux cents (200) petites et moyennes entreprises (PME) localisées principalement à Nouakchott et à Nouadhibou, ne parvient qu’à transformer quelques produits locaux, nonobstant la volonté de l’Etat, d’impulser le secteur industriel. Le diagnostic réalisé dans les documents de planification indexe des freins au développement du secteur industriel et dresse des solutions ambitieuses destinées à lever les contraintes administratives, techniques, financières et structurelles. Dès lors, il convient de veiller à ce que les changements climatiques soient intégrés aux stratégies de développement. Il faudrait, entre autres, que cette planification profite des opportunités liées aux mécanismes d’atténuation du réchauffement climatique. Le pays pourrait profiter des mécanismes et solutions technologiques qui permettent de substituer les outils de production de GES par celles écologiques.

Après un rappel des résultats de la collecte et du calcul des émissions, ce rapport présente les projets et les scénarios d’atténuation. Une revue des technologies d’atténuation des processus de production de ciment et d’acier est faite avant de proposer des mesures d’atténuation des différentes sources d’émission.

1. Portrait du secteur industriel mauritanien

Le secteur industriel mauritanien a été marqué par des progrès substantiels au cours des trois dernières décennies. En effet, il a été noté un regain de dynamisme du secteur des industries minières extractives de fer, or, cuivre et le gype), qui apportent une part non négligeable au PIB (30%). Cette avancée a été constatée à la faveur des augmentations notoires de la production de la Société nationale industrielle et minière (SNIM), qui exploite les gisements de fer du nord du pays et qui s’est diversifiée par la création de filiales spécialisées dans l’acier et les travaux publics. Ce regain est aussi dû à la création de Tasiast, société qui extrait l’or de la mine éponyme, situé dans la région de l’Inchiri à 300 km au nord-est de la capitale, Nouakchott.

Outre cette épine dorsale de l’industrie mauritanienne, le pays a enregistré dans le même la création de plus d’une centaine d’entreprises et d’usines dans l’agroalimentaire, la chimie et la plastique, la mécanique et la métallurgie, celui des matériaux et construction, en plus du traitement et de la transformation des produits maritimes. Ces unités sont essentiellement localisées à Nouakchott et Nouadhibou, dans les deux plus grandes villes du pays. Malgré l’élaboration, par le gouvernement, de plans stratégiques, l’essor de ces dernières est plombé par de nombreux défis : manque des solutions industrielles, coût élevé d’énergie, le manque de formation et des moyens de financement et la concurrence des produits importés, etc. qui se traduisent par des fermetures.

La Stratégie d’action pour la relance de l’industrialisation 2015-2019[[2]](#footnote-2), fournit les statistiques suivantes : quatre-vingt-dix-sept (97) unités industrielles dont soixante-seize (76) sont opérationnelles et dix-neuves (19) fermées ou à l’arrêt (tableau 1).

**Tableau 1 : Typologie des unités industrielles en Mauritanie**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Agroalimentaire** | **Chimie&**  **Plastique** | **Métallique** | **Papiers&**  **Cartons** | **Cuir&**  **Textile** | **Matériaux&**  **Construction** |
| **Opérationnelle** | 35 | 18 | 4 | 5 | 6 | 10 |
| **Fermée** | 10 | 6 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| **Importance relative (%)** | 46% | 25% | 5% | 5% | 7% | 11% |
| **Total** | **45** | **24** | **5** | **5** | **7** | **11** |

(Source, MCIT 2015)

Il ressort du tableau 1 que l’agroalimentaire est le secteur dominant (46%). Il comprend majoritairement la production d’eau minérale, avec ses 14 unités opérationnelles presque toutes situées à l’intérieur du pays. Il est suivi par la filière des produits céréaliers et pâtes alimentaires et celle du « Lait et produits laitiers » arrivent respectivement à la deuxième et à la troisième position en termes d’importance.

Plus de trois quarts des UI sont concentrés à Nouakchott. La capitale économique, Nouadhibou, abrite les installations d’exportation des produits miniers et celles de transformation des produits de la pêche. Les villes de Zouerate et d’Akjout sont également des cités industrielles d’extraction de minerai de fer et d’or, respectivement. Les autres localités, Bénichab, Ouad Naga, Guérou, Boutilimit, Tiguent, EL Gareh et Tijirit sont le siège des unités de production d’eau minérale.

**Tableau 2 : Répartition géographique des unités industrielles**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Localisation** | **Nouakchott** | **Nouadhibou** | **Autres localités** | **Total** |
| **Nombre** | 74 | 7 | 16 | 97 |
| **Importance relative (%)** | 76% | 7% | 16% | 100% |

La Mauritanie entretient des échanges commerciaux avec de nombreux pays à travers le monde. Dans son rapport 2109, l’Office national de la Statistique (ONS), estiment que les échanges commerciaux de la Mauritanie et ses partenaires extérieurs s’élèvent à 73 303 millions MRU. Les principaux partenaires sont dans l’ordre : Espagne (18,5 %), Suisse (18,2 %), France (12,7%) et Belgique (10,6%)[[3]](#footnote-3).

**Tableau 3 : Catégories et parts des importations et exportations mauritaniennes en 2022**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Catégories de produits** | **Part dans les importations (%)** | | **Part dans les exportations (%)** | |
|  | Nationales | Mondiales | Nationales | Mondiales |
| [**Produits manufacturés**](http://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMTendanceImportExport?codeTheme=Exports&codeStat=MA&codePays=MRT) | 56,76 | 0,01 | 0,008 | 0 |
| [**Produits agricoles**](http://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMTendanceImportExport?codeTheme=Exports&codeStat=AG&codePays=MRT) | 20,175 | 0,026 | 41,192 | 0,039 |
| [**Pétrole et produits miniers**](http://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMTendanceImportExport?codeTheme=Exports&codeStat=MI&codePays=MRT) | 15,039 | 0,013 | 44,607 | 0,028 |
| **Autres marchandises** | 8,026 |  | 14,193 |  |
| [**Total**](http://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMTendanceImportExport?codeTheme=Exports&codeStat=TO&codePays=MRT) | **100** | **0,012** | **100** | **0,009** |

(Source, Perspective monde[[4]](#footnote-4))

1. Rappel des résultats de l’inventaire du secteur des PIUP de la 5ème CN

Le tableau ci-après résume les quantités de gaz à effet de serre (CO2, CH4, HFCs-134a, les COVNM et le SO2) des catégories composant les PIUP. Les valeurs obtenues par les différents gaz demeurent marquées par des valeurs très proches de celles obtenues lors des exercices précédents.

**Tableau 4 : Synthèse des émissions en GES de l’inventaire 2022**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Emissions | | | Emissions | | | | |
| (Gg) | | | CO2 Equivalents (Gg) | | | | |
| Categories | CO2 | CH4 | N2O | HFCs | PFCs | SF6 | NMVOCs | SO2 |
| 2 - Industrial Processes and Product Use | 12,13 | 3,00E-05 | 0 | 8,906 | 0 | 0 | 8,53 | 0,29 |
| 2.A - MineralIndustry | 0,00 | 0 | 0 |  |  |  | 0 | 0,29 |
| 2.B - Chemical Industry | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.C - MetalIndustry | 3,33 | 3,00E-05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.D - Non-Energy Products | 8,80 | 0 | 0 |  |  |  | 8,53 | 0 |
| from Fuels and Solvent Use |
| 2.E - Electronics Industry | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.F - Product Uses as Substitutes |  |  |  | 8,906 | 0 |  | 0 | 0 |
| for Ozone Depleting Substances |
| 2.G - Other Product Manufacture and Use | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.H - Other | 0,00 | 0 | 0 |  |  |  | 0 | 0 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Le graphique ci-dessous illustre la part relative des types de gaz à effet de serre attribuables aux PIUP. Il montre que le CO2, le HFCs-134a, et le COVNM sont les émissions dominantes. Ce trio est dominé par le CO2 représente 41% des émissions. Les deux autres ont des valeurs quasi-équivalentes avec respectivement 30% et 29%. Les quantités des émissions de CH4 et SO2 sont inférieures à 1%.

**Graphique 1** : Proportions respectives des principaux GES du secteur des PIUP en 2022

Le graphique ci-dessous montre une évolution comparée des émissions de CO2 émanant des lubrifiants et du ferroalliage. Ces deux sources d’émissions sont marquées par des tendances opposées durant la série temporelle 1990-2022. En 2001, lorsque la SAFA met fin à la production de ferroalliage, les émissions subissent une baisse de 82% par rapport à l’année précédente. On note cependant que les écarts d’émissions d’une année à l’autre durant la décennie 1990 ne sont pas différentes de ceux observés durant les décennies 2000 et 2010. Quant aux émissions de lubrifiants, elles sont marquées par une tendance caractérisée par une hausse substantielle.

**Graphique 2 : Évolutions comparées des émissions annuelles de CO2 et de COVNM de 1990 et 2022**

1. Préparation de l’évaluation de l’atténuation
2. **Prise de contact avec le réseau CC**

L’exercice de l’évaluation de l’atténuation est réalisé conformément au dispositif institutionnel mis en place dans le cadre de la préparation des communications nationales. Le cadre méthodologique prend en considération les directrices et les bonnes pratiques édictées pour la mise en œuvre des décisions des COP. Celles-ci ont été rappelées lors des formations offertes par les Teams leaders de la Cellule de Coordination du Programme national de lutte contre le Changement climatique (CCPNCC).

Rappelons que le dispositif institutionnel en vigueur depuis l’entame de la 4ème Communication nationale s’appuie sur la constitution d’un groupe de travail sectoriel (GTS) comprenant les représentants des départements ministériels concernés par la problématique des changements climatiques. Le GTS est *en charge de la préparation de tous les rapports thématiques sous la conduite des Points focaux sectoriels (PFS) de chaque département ou organisme avec l’appui de l’expert mis à la disposition de ce dernier par la CCPNCC*. Pour le secteur PIUP, chaque GTS est dirigé par un PFS. Le GTS du secteur des PIUP est formé des éléments des différents démembrements du MCIT, et coordonné par le Directeur des Études et de la Coopération, PFS désigné. Les données collectées sont soumises à l’avis des membres du GTS pour contrôle et validation avant leur le calcul des émissions.

1. Les échelles spatio-temporelles de l’évaluation

Rappelons que l’horizon temporel des engagements de réduction des émissions de GES pris au Somment de Paris correspond à la fin de la décennie actuelle, i.e. 2030. La collecte des données et le calcul des émissions de l’inventaire de GES entrepris dans le cadre de la réalisation de cet exercice ainsi que l’évaluation de l’atténuation sont effectués sur la période 1990-2022.

Les structures détentrices des données et certaines entreprises ont été contactées. Ces entretiens ont permis d’exposer le but et les enjeux de l’exercice.

La cartographie du secteur industriel menée sur la base des données disponibles auprès des ministères de tutelle, la Chambre de commerce et l’Agence nationale de la statistique et de l’analyse démographique et économique (ANSADE) montre que les unités industrielles répertoriées se situent au niveau des quatre principales agglomérations du pays, Nouakchott, Nouadhibou, Akjoujt et Zouerate. Les deux dernières villes abritant essentiellement des unités d’extraction minière, contrairement à la capitale nationale (Nouakchott) et à la capitale économique (Nouadhibou) où les industries sont plus diversifiées.

1. Critères de fiabilités des projections

La fiabilité des projections constitue un paramètre important de l’évaluation de l’atténuation. Afin de garantir cette donnée dans le cadre du présent exercice, la recherche de la transparence a guidé la démarche durant tout le processus. Cette considération concerne d’abord la source des données utilisées. Les entreprises productrices et les organismes officiels ont été la cible prioritaire lors de la collecte. Les recherches documentaires ont également apporté de précieux compléments. Il convient de mentionner les avantages de l’approche institutionnelle de responsabilisation des directions ministérielles concernées dans la réalisation de l’inventaire, qui offre un gage de crédibilité supplémentaire à la qualité des données recueillies et aux projections qui en découlent.

Cependant, des contraintes persistent sur la réactivité de certains partenaires et entreprises à donner suite aux sollicitations de collecte des informations. Ces obstacles induisent des plus d’incertitudes au niveau des estimations des émissions. Des efforts pour amener les différents partenaires à une meilleure collaboration sont souhaitables. Ils devraient surtout viser à lever les appréhensions des entreprises les plus réticentes à livrer leurs statistiques de production et leurs technologies. À ce propos, la SAFA fait exception tant elle fait preuve de proactivité à chaque fois qu’elle est sollicitée.

Les émissions ont été calculées à l’aide de la méthodologie des lignes directrices du GIEC et des équations élaborées à cet effet avec les paramètres requis. Conformément aux lignes directrices du GIEC, les paramètres d’incertitudes et les facteurs d’assurance qualité requis ont été utilisés à l’effet de recherche de transparence. Les projections établies résultent des résultats de l’inventaire des GES rappelés plus haut.

1. Les projections

Rappelons que le secteur industriel mauritanien, si embryonnaire soit-il, est émetteur de GES essentiellement par la filière métallurgique de la SAFA et par les cimenteries. Les administrations ministérielles et des entreprises disposent de documents de planification stratégique de périodicité triennale, quadriennale ou quinquennale[[5]](#footnote-5).

Le ministère du Commerce, de l’Industrie de l’Artisanat et du Tourisme (MCIAT) a élaboré son plan 2020-2024. Le portefeuille de projets du ministère de l’Équipement et des Transports (MET), qui comprend les données sur les projets d’infrastructures routières utiles au calcul lié aux émissions de COVNM, sont quant à eux réalisés sur une base triennale. Au niveau de la SAFA, détentrice principale des données relatives à la production de ferroalliage, aucune évolution n’a été enregistrée concernant cette source.

1. **Projets à impacts sur l’atténuation du secteur des PIUP**

Dans le portefeuille des politiques et des projets majeurs, à même d’influencer l’évolution de l’atténuation des émissions de GES du secteur des PIUP, sont en perspective.

Sur le plan économique, un développement de cimenteries est attendu pour répondre à une demande en croissance de logements et d’infrastructures. Cet essor concerne également, la réactualisation en janvier 2024 d’un ancien projet d’exploitation d’un gisement de phosphate et de construction d’une usine pour la transformation. Ce projet est précédé par la signature d’un mémorandum d’entente avec un consortium de sociétés chinoises et soudanaises pour la construction d’une voie ferrée reliant la mine au port de Nouakchott[[6]](#footnote-6). Cette ligne ferroviaire devrait s’étirer sur une distance de 470 km sur laquelle circuleraient des trains au diesel. Les raccordements vers Sélibaby et Loubeira porteraient la distance à 810 km. Un tel projet se traduirait par une augmentation de la consommation des lubrifiants. Il reste encore à acquérir plusieurs détails permettant d’estimer les émissions de GES qui en émaneraient. Cependant, compte tenu des engagements du pays en matière de lutte contre les changements climatiques, il est préconisé d’opter pour un train électrique pour rester dans la logique des solutions écologiques.

Les énormes potentialités d’énergies solaires et éoliennes et plus largement de l’hydrogène vert permettent de s’inscrire dans cette optique. Selon les estimations formulées dans la dernière communication nationale, la solution du train électrique permettrait d’éviter le rejet de 9,44 8 Gg Eq-CO2 sur la période 2015-2030, correspondant à un évitement de consommation 200 000 tonnes de diesel[[7]](#footnote-7). Il s’agit également d’une solution très avantageuse sur le plan financier.

Par ailleurs, dans le cadre des initiatives prises pour une transition écologique, le gouvernement mauritanien a annoncé, en présence de 17 entreprises européennes en déplacement à Nouakchott, l’ambition du pays d’exploiter l’énorme potentiel d’hydrogène vert en vue notamment de développer sur place une production d’un acier vert. L’État mauritanien aspire ainsi à participer pleinement à la décarbonation de la métallurgie en produisant de l’acier vert mais également en mettant à la disposition de l’industrie européenne de cette énergie verte sur laquelle l’UE compte beaucoup pour respecter ses échéances en matière de transition énergétique. La décision du gouvernement mauritanien devrait bénéficier à la SAFA qui possède déjà une longue expérience dans ce domaine. En effet, cette unité de production d’acier fonctionnelle depuis plusieurs décennies fournit le marché intérieur, dont la demande est croissante.

D’autre part, il convient de mentionner la mise en œuvre par la voie réglementaire des engagements internationaux de lutter contre le recours aux substances appauvrissant la couche d’ozone ayant des incidences dans le bilan des émissions de GES.

**Graphique 3 : représentation des scénarios d’évolution de l’atténuation**

Dans un tel contexte, les perspectives d’atténuation des GES doit envisager deux scénarios :

* le statu quo, scénario de référence qui prévoit qu’aucune mesure d’atténuation n’est concrétisée, par conséquent les émissions du secteur demeureront en constante augmentation ;
* le scénario d’atténuation, permettrait une baisse de 4,90 Gg Eq CO2 des émissions produites par le secteur des PIUP d’ici à 2030. Pour ce faire il faut notamment que la tendance à la hausse, si faible soit-elle (4%) soit maitrisée et que les politiques et les projets d’atténuation attendus soient concrétisés et parviennent aux effets escomptés.

1. Élaboration des scénarios et lignes de bases

Les émissions nationales GES du secteur des PIUP sont demeurées relativement fiables et stables. À noter que cette tendance est observée depuis l’arrêt de la production de ferroalliage par la SAFA qui constituait un contributeur non négligeable.

Rappelons que lors de sa participation à la COP 21 à Paris en 2015, les États ont pris des engagements pour maintenir la température mondiale sous les seuils critiques calculés par le GIEC. La Mauritanie de son côté s’était engagée à réduire de 22,3% ses émissions de GES à l’horizon 2030. Dans cette perspective, la part du secteur des PIUP à l’engagement de réduction devrait se traduire pour la décennie 2020-2030 par une réduction de -30.5 Gg Eq CO2. Pour le secteur des PIUP, une réduction dans les mêmes proportions reviendrait à une baisse de 4,90 Gg Eq CO2.

1. **Scénario de reprise de production de ferroalliage**

L’aspiration à un logement décent, encouragée par une politique d’éradication des bidonvilles et par l’attribution de lots aux populations installées autour des grandes villes, continue de marquer la dynamique du marché de l’immobilier et par conséquent la demande des matériaux de construction, dont le fer à béton.

Malgré cette opportunité, la SAFA, entreprise pionnière et expérimentée en métallurgie, n’envisage pas la reprise de son unité de ferroalliage. Cependant, d’autres acteurs ont manifesté leur ambition d’investir la filière de production de fer à béton pour profiter d’un marché local fortement demandeur[[8]](#footnote-8) et très dépendant de l’extérieur. En effet, un projet de création d’une usine de production de fer à béton à Nouakchott[[9]](#footnote-9). Aussi, en 2023, *Chami Steel*, a annoncé l’ouverture prochaine dans la Ville de Chami d’une usine de fer à béton d’une capacité de production de 500 tonnes par jour[[10]](#footnote-10). L’entreprise compte collaborer avec la SAFA et une société suédoise pour répondre à une demande nationale et sous-régionale, en proposant un « ensemble complet » de types d’acier répondant aux normes internationales.

Ces annonces, si elles se concrétisent, devraient constituer des projets à inscrire dans le registre des actions pouvant induire une hausse des émissions du secteur des PIUP. L’ampleur de cette augmentation dépendra de la capacité de production des usines mais aussi et surtout de leur aptitude à se faire une place dans la concurrence. Il s’agit toutefois de perspectives qui pourraient donc remettre en cause les scénarios des projections des baisses attendues du secteur des PIUP d’ici à l’horizon 2030, établies lors des dernières évaluations (3ème communication et dans le cadre de l’accord de Paris de la COP 21).

1. **Scénario de lignes de transport ferroviaire à trains électriques**

La ville de Nouakchott est caractérisée par un étalement progressif ayant déjoué toutes les projections démographiques et de croissance urbaine élaborées depuis sa fondation à la fin des années 1950. Cette tendance s’accompagne d’un besoin criant de moyens de transports adéquats.

C’est dans ce sens que l’une des mesures envisagées pour répondre à ce besoin de mobilité urbaine, c’est d’équiper la capitale d’un tramway électrique. Cette solution permettrait de réduire l’utilisation d’asphalte dont l’entretien est un défi constant pour les autorités. Un train électrique est également préconisé pour le transport du phosphate de Bofal vers les ports d’exportation de Nouakchott.

Dans ce domaine, l’exploitation imminente des gisements de gaz naturels et de pétrole découverts le long de la frontière maritime entre le Sénégal et la Mauritanie constitue une perspective à prendre en considération dans la planification. La volonté affichée par le gouvernement d’exploiter le potentiel d’hydrogène vert apporte un surcroit d’opportunité de concrétisation de ces projets d’infrastructures ferroviaires électriques. Il est cependant prématuré d’envisager une quelconque hypothèse sur les retombées à court terme de cette nouvelle donne dans l’essor industriel du pays. Selon les estimations réalisées ces solutions de transport électrique permettraient d’éviter annuellement pas moins de 1,6 Gg Eq-CO2 d’ici à 2030.

Par ailleurs, le transport routier reste le principal moyen de déplacement des personnes et des biens. La construction de nouvelles infrastructures routières urbaines et interurbaines devrait rester soutenue pour relier un vaste territoire[[11]](#footnote-11). Parmi les projets annoncés dans les plans de développement, on note notamment celui de l’Autoroute Nouakchott-Boutilimit sur une distance de 150 km[[12]](#footnote-12). Le portefeuille de projets du ministère comporte également la construction de 9075 km de routes pour relier sept (7) chefs-lieux de Mougadha au réseau national. Également en perspective de nombreux projets de réhabilitation de tronçons routiers et d’extensions et/ou de réhabilitation de pistes d’aérogare au niveau des principales villes du pays (Nouadhibou, Kiffa, Néma, etc.). La concrétisation de ces projets routiers s’accompagnerait de l’importation à court et moyen terme d’asphalte et de produits nécessaires pour le pavage. Ce qui a pour effet de maintenir les émissions de GES liées à l’usage de l’asphalte.

1. Plans de mise en œuvre.

L’impact des projets envisagés sur les émissions de GES dépendant de leur concrétisation ou non durant l’horizon temporel considéré.

Si le niveau de faible industrialisation actuelle est maintenu, un statu quo devrait être observé sur le niveau des émissions du secteur des PIUP, par conséquent les engagements des de réduction pris à Paris seraient maintenus. En revanche, si les émissions devaient augmenter en raison de la concrétisation des projets de production de fer à béton, alors les objectifs escomptés pourraient être contrariés. Cependant, une augmentation du niveau des émissions de GES du secteur pourrait également être annihilée par les perspectives de production l’acier vert par l’exploitation des potentialités d’hydrogène vert dont dispose le pays e et pour laquelle il pourrait bénéficier d’une coopération de l’UE qui est confrontée à l’impératif de décarboner sa sidérurgie et à réussir sa transition écologique dans des délais relativement courts.

Dans ce contexte, il est impératif que les objectifs escomptés d’atténuation des émissions soient intégrés à tous les nouveaux projets à fort potentiel d’émission de GES. Il s’agit d’adopter une démarche systémique qui touche à tous les niveaux de planification des projets de développement industriel. Le recours aux énergies renouvelables dont le pays regorge devrait être un réflexe de premier ordre des décideurs et être inscrit dans les priorités des portefeuilles de projet touchant au secteur des PIUP.

A cet effet, le cadre de concertation constitué par les GTS constitue une passerelle. Dans cette optique, il est à souhaiter que la CCPNCC soit consultée pour donner son avis sur les politiques et les projets étatiques et du secteur privée afin d’aider à l’intégration de directives reliées à l’atténuation en lien avec les des changements climatiques. Une stratégie nationale de lutte contre les changements climatiques qui transcende les cloisonnements sectoriels devrait être élaborée et être le référentiel commun de l’ensemble des acteurs publics et privés. Le code de l’environnement peut constituer un tel levier. Pour cela une révision de cette loi s’impose afin de prendre en compte davantage les aspects liés à l’atténuation et à l’adaptation aux changements climatiques.

1. Évaluation des moyens de mise en œuvre

En tant que pays de la région sahélienne, la Mauritanie est classée parmi les plus vulnérables aux changements climatiques[[13]](#footnote-13). Cette vulnérabilité est d’autant plus aiguë que le pays dispose d’une économie faiblement industrialisée, fortement extravertie et trop dépendante des aléas climatiques et des chocs inhérents aux tensions liées à la géopolitique mondiale. Cette conjoncture, qui affecte notoirement les conditions de vie, la sécurité alimentaire et la santé des populations rurales et urbaines depuis plusieurs années, est appelée à durer puisque les tendances d’évolution des changements climatiques ne montrent encore aucun fléchissement.

Dans ce contexte, les réponses susceptibles de favoriser une résilience économique s’imposent : sur ce plan le développement industriel du pays demeure la voie la plus en vue tel que le préconise l’Agenda 2063 de l’Union africaine. Celui-ci aussi mentionne en effet "*la centralité de l’industrialisation comme l’un des objectifs stratégiques clés qui conduira la transformation structurelle sociale et économique"[[14]](#footnote-14), et identifie l’industrialisation comme un des sept domaines prioritaires*. Les pouvoirs publics mauritaniens doivent présenter une vision, des stratégies et des plans d’actions relatifs au développement de technologies industrielles d’atténuation. Il s’agit ainsi de créer les conditions de base pour l’éclosion d’un écosystème facilitateur et motivant pour les entreprises d’expérimenter des technologies d’atténuation propres à leur secteur d’activité, car il est admis que le processus d’industrialisation des pays en développement ne doit pas suivre le chemin qu’a emprunté le Nord et conduit la planète à la crise climatique actuelle.

D’autre part, la réponse sociale des autorités est principalement à la mise en place d’un programme stratégique de lutte contre la pauvreté pour soutenir les couches vulnérables de la population. Au-delà de mesures ponctuelles, il convient de proposer des projets locaux structurants et résilients mieux adaptés au réchauffement climatique. Il s’agit de promouvoir des projets en phase avec les objectifs d’atténuation.

Les retombées escomptées de ces réponses socio-économiques seront renforcées à condition d’exploiter les nombreuses opportunités de financement de projets disponibles à travers les multiples mécanismes d’aide et de soutiens bilatéraux et multilatéraux pour lutter contre les changements climatiques. Aussi, les entreprises ont la possibilité de tirer de nombreux avantages des technologies d’atténuation à condition de briser le manque d’informations qui entoure l’accès aux opportunités de financements existants. A cet égard, il convient, à l’instar du dispositif de lutte contre la pauvreté, d’élaborer un mécanisme d’appui institutionnel tout aussi important pour la mise sur pied de réponses efficientes à la hauteur des enjeux et des opportunités.

Le dispositif de la CCPNCC pourrait jouer un rôle majeur dans les initiatives destinées à l’intégration des changements climatiques dans les documents de planification stratégique. Des efforts de communication et de sensibilisation des services ministériels de tutelle permettraient d’arriver à une telle approche intégrée.

Les universités et les centres de formation doivent jouer leur partition. Le monde est à l’orée d’une quatrième industrielle dans laquelle l’intelligence artificielle jouera un rôle fondamental grâce à la recherche développement comme acteur de pivot.

1. Revues de quelques technologiques de réduction des GES du secteur des PIUP
2. **Technologies de réduction de GES du ciment**

En raison de l’accroissement de la population mondiale concomitamment à une urbanisation galopante et à l’émergence d’une classe moyenne dans plusieurs pays en développement, la demande en logement est sur une dynamique forte. Cette conjoncture se traduit sur des pressions importantes sur les ressources pour produire le ciment, composant principal du béton nécessaire pour construire des bâtiments, des ponts, des routes, des autoroutes et des barrages. C’est ainsi que le béton serait devenu « la deuxième substance la plus utilisée sur Terre après l’eau ».

Rappelons que la processus Le processus de fabrication du ciment requiert énormément de matières premières et d'énergie en raison de la chaleur extrême nécessaire pour la production. Il faut porter les fours à une température de 1400°C et plus et décomposer le calcaire et d’autres roches sédimentaires pour obtenir le clinker pour produire le ciment. Aussi, l’énergie employée durant la production est encore largement dépendante des combustibles fossiles. Les besoins énergétiques varient le type de procédé. On estime entre 60 et 130 kg de fioul et 110 kWh d'électricité pour produire chaque tonne de ciment, tandis que pour chaque tonne de ciment produite, le procédé rejette environ une tonne de dioxyde de carbone.

Ce tableau a conduit l’Organisation des Nations unies, certains États, les sociétés civiles ainsi que l’association mondiale du ciment (WCA) à exhorter les cimenteries à prendre des mesures pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre (GES). Les GES attribués à cette industrie sont estimés entre 5 et 6% des rejets mondiaux. Cet effort est jugé indispensable pour aider à atteindre l’objectif principal de l’Accord de Paris de maintenir l’augmentation de la température mondiale en dessous des 2°C et aussi près que possible de 1,5°C.

L’industrie du ciment est invitée à faire preuve davantage d’innovations afin que des progrès décisifs soient réalisés dans le court terme puisque les technologies actuelles ne permettraient pas d’atteindre que 50% des objectifs de réduction fixés à Paris. La WCA accompagne l’industrie du ciment en proposant un plan d’action comportant « des actions claires et tangibles pour une transition vers une production sobre en carbone ».

Une "Initiative de développement durable de l’industrie du ciment (IDDIC)" regroupant 24 cimentiers majeurs répartis à travers le monde a vu le jour avec l’objectif, de diminuer la dépendance aux ressources naturelles, en intensifiant de 15 % d’ici 2050 la substitution du clinker par d’autres matériaux (IEA/WBSCD, 2018) (3). Pour ce faire les cimenteries auront recours à grande échelle à des cendres volantes de charbon, sous-produits de centrales thermiques au charbon, aux laitiers de haut-fourneau, et aux sous-produits de sidérurgie. Les recherches révèlent qu’il existe déjà de très nombreux combustibles alternatifs, mais leur proportion pourrait être très fortement augmentée. Il suffit pour cela de diversifier les sources, allant de déchets organiques à des huiles usées par exemple et en jouant également sur les critères de performance dans le choix de ces combustibles sont leur pouvoir calorifique élevé, leur faible taux d’humidité et l’absence de contaminants.

En Allemande, une des plus grandes entreprises mondiales de matériaux de construction a mis en œuvre un plan de réduction des émissions de CO2 certifié par un cabinet indépendant, qui l’efforce désormais d’avoir recours à des carburants à faibles émissions et à des matières premières de substitution produites comme déchets dans d'autres industries métallurgiques, notamment. En Inde, pays désormais le plus peuplé de la planète, troisième émetteur de GES après la Chine et les USA, où le charbon est l’un des principaux combustibles de production d’énergie, un fabricant de ciment a recours à des matières premières respectueuses de l’environnement et à des sous-produits générés par d’autres secteurs.

La carboneutralité du processus de production de ciment reste un défi même si certaines entreprises en pointe dans ce domaine évoquent déjà l’année 2050. Les réflexions des ingénieurs et des chercheurs partent notamment des relations du lien entre le CO2 et le carbonate de Calcium (CaCO3). Cette relation a conduit à mettre en place des techniques d’injection permanente du CO2 dans le béton. Cette option présente l’avantage de renforcer la solidité du béton mais surtout aide à réduire la quantité de ciment nécessaire et donc d’obtenir des produits d’écoconstruction. Par ailleurs, une technologie visant à produire un des matériaux en béton préfabriqués sans ciment et négatifs en carbone est aussi dans les procédés en développement.

D’autres initiatives ont vu le jour au Mexique avec des tuiles « mangeuses de pollution »; et au Canada un ciment qui absorbe le CO2. Lorsqu’elles ne sont pas en mesure de mettre en place des technologies de réduction de GES, les cimenteries peuvent néanmoins adopter des comportements standards qui dépendent uniquement d’une conscience environnementale et d’une volonté de faire sa part dans la lutte aux changements climatiques. Il s’agit, notamment d’améliorer l’efficacité énergétique des usines, l'utilisation de matériaux recyclés et de déchets, le déploiement de carburants à faible teneur en carbone etc.

Dans les pays moins industrialisés néanmoins très dépendants d’un ciment importé, les initiatives doivent se tourner vers des techniques d’écoconstruction employant les matériaux locaux. En Mauritanie par exemple, l’argile est disponible en abondance dans le long de la Vallée du fleuve Sénégal. Les pouvoirs publics doivent encourager cette solution notamment lors de la construction des infrastructures (écoles, hôpitaux, bâtiments publics, etc.). Cette impulsion passera aussi nécessairement par la formation. Les centres de formation professionnelle dans cette région doivent proposer des spécialisations dans ce domaine.

1. **Technologies de réduction de GES de l’acier**

L’acier est comme le ciment l’un des produits les plus usités dans le monde tant l’appétit pour l’alliage métallique est énorme. Il est en grande majorité (+98 %) issu du minerai de fer. Il sert à la fabrication de nombreux biens de consommation courants (véhicules, équipements électriques et mécaniques, électroménagers, etc.) et des infrastructures. Il est composé de fer mélangé à une quantité de carbone, ainsi que d’autres éléments comme le nickel, le chrome, le manganèse ou le silicium qui permettent de lui conférer les propriétés physicochimiques désirées.

Le processus de production de l’acier est émetteur de grandes quantités de carbone. Ses rejets sont estimés à 7% des émissions mondiales de GES. Compte tenu de l’urgence climatique et de l’impératif de s’orienter vers une transition écologique, ce secteur de l’industrie du métal est également marqué par de nombreuses mesures de décarbonation des produits, notamment par le recours aux énergies renouvelables et vertes.

La production d’un acier vert est au cœur des initiatives politico-économiques. Sur ce plan, la Mauritanie, un des pionniers de l’exploitation du minerai de fer dans la sous-région et en Afrique, ambitionne d’y jouer un rôle important. C’est en effet, ce que traduit cette déclaration de l’actuel ministre mauritanien du Pétrole, des Mines et de l’Énergie « *Nous avons un potentiel parmi les plus riches dans le monde : à la fois solaire et éolienne. Nous avons actuellement une centrale de 100 mégawatts éolienne, on a aussi la façade atlantique. Et nous mettons ce potentiel à la disposition des Européens en raison des relations qui nous lient, en raison aussi de nos besoins à développer rapidement ces énergies et à en tirer profit. Également pour le développement de nos mines, pour faire de l’acier vert* ». Cette annonce a été faite lors d’une rencontre avec une délégation composée de dix-sept entreprises européennes intéressées à développer l’acier vert dans le cadre des initiatives de l’Union européenne d’utiliser la production d’hydrogène vert pour atteindre ses objectifs de transition énergétique d’ici à 2050. Le pays a déjà signé deux premiers mémorandums avec des entreprises espagnoles et prévoient une unité de production d’acier vert sur son territoire ainsi qu’un projet pilote d’hydrogène vert.

Parmi les voies envisagées pour décarboner la production de l’industrie métallurgique, on peut noter l’utilisation de bio-carbone pour alimenter les fours de ferro-alliage pour réduire l’empreinte de CO2.

L’amélioration de l’efficacité énergétique, la captation du carbone résiduel pour le réutiliser ou le stocker et la circularité de l’acier, en intégrant une part croissante de recyclage d’acier usagé à sa production, constituent des pistes pour une décarbonation.

La mise en œuvre de stratégie de circularité de l’économie appliquée à l’industrie du métal est aussi en réflexion. L’approche de l’économie circulaire repose sur quatre grandes familles de stratégies : la première, en amont de la chaîne de production, invite à repenser les pratiques en faisant usage de l’écoconception, d’un approvisionnement responsable et d’une optimisation des opérations; la deuxième vise une intensification des usages des biens produits, par différents mécanismes de mise en commun des produits pour éviter de devoir en produire davantage; la troisième travaille à allonger la durée d’usage des produits, par l’entretien et la réparation, et la quatrième, enfin, se concentre sur les problématiques de fin de vie des produits, à travers l’écologie industrielle, le recyclage et la valorisation’’[[15]](#footnote-15)

1. Mesures d’accompagnement et recommandations

L’horizon 2030 des engagements en matière de réduction des GES et d’atténuation s’approchant, il convient de renforcer les mesures devant conduire aux objectifs escomptés durant cette décennie.

Les ambitions politiques du moment et les perspectives de développement industriel du pays doivent être impulsées selon une démarche holistique dans laquelle l’État mauritanien serait le catalyseur par la mise en place d’incubateurs de petites et moyennes entreprises capables de tier leur épingle du champ infiniment large de projets d’atténuation employant des technologies de lutte aux changements climatiques.

Pour un pays aussi riche en ressources naturelles, notamment minières, et en énergies renouvelables les possibilités de développement industriel sont réunies à condition de :

* Créer un écosystème favorable à l’éclosion d’initiatives d’entreprenariat industriel et de start-up ;
* Renforcer la formation technique et professionnelle, notamment en équipant les établissements de laboratoire spécialisés et en rendant obligatoire des stages pratiques dans les entreprises industrielles ;
* Élaborer une stratégie nationale transversale de la lutte contre les changements climatiques et l’intégrer dans tous les documents de planification ;
* Promouvoir les technologies d’atténuation ;
* Accompagner les entreprises dans les démarches de recherche de partenariat pour développer les technologies d’atténuation ;
* Informer et sensibiliser le secteur privé sur les opportunités de financement de projets mis en en place dans le cadre de la CCNUCC ;
* Accorder des allègements fiscaux et douaniers pour faciliter l’importation des technologies d’atténuation ;
* Encourager les coopérations interuniversitaires dans le domaine de la recherche & développement ;
* Encourager l’adoption et le développement de l’intelligence artificielle dans les entreprises industrielles ;
* Favoriser les projets industriels à caractère écologique misant exclusivement sur l’utilisation des énergies renouvelables ou à défaut qui soient davantage orientés sur le mixte énergétique ;
* Amener le secteur privé industriel à participer aux séminaires et autres activités de la CCPNCC ;
* Mettre en place des dispositifs d’encouragements des industriels à favoriser l’utilisation d’énergies renouvelables ;
* Vulgariser les avantages techniques, financiers et écologiques des mesures d’atténuation ;
* Promouvoir et encourager le recours aux matériaux locaux lors de la construction d’infrastructures ;
* Renforcer les compétences techniques de l’équipe d’expert par le biais d’une participation régulière aux opportunités de formation offertes aux pays à travers les mécanismes mis en place dans le cadre de la CCNUCC.

**Tableau 5 : mesures atténuation visant les cimenteries**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Intitulé de la mesure** | **Type de mesure** | **Type de technologie** | **Statut (Idée, Planification, en cours ou en exploitation** | **Institution de mise en œuvre** | **Duré de vie** | **Secteur et sous-secteur** | **Couverture spatiale** | **Coût de l’action** | **GES évité par an** |
| Diminution de l’utilisation du clinker dans la production des cimenteries locales. | Mesure de gestion | Mesure de gestion ;  Choix matériaux de production | Planification | Cimenteries | Indéterminée | PIUP ;  Industrie minérale | Nationale | Indéter-minée | 0,029 Gg Eq CO2 |
| Description de la mesure d’atténuation  Le recours au clinker dans la production de ciment est à l’origine des émissions imputées à l’industrie de la cimenterie qui est en pleine croissance ces dernières années.  Diminution de l’utilisation du clinker dans la production des cimenteries locales. | | | | | | | | | |
| Objectifs  Réduction des émissions liées de l’industrie du ciment | | | | | | | | | |
| Activités prévues dans le cadre de la mesure d’atténuation   * Sensibiliser les industriels sur l’impact des émissions des cimenteries et des moyens de les réduire ; * Offrir des formations aux responsables de production en mettant l’accent sur les enjeux des changements climatique, les émissions de l’industrie minérale et les technologies d’atténuation ; * Nouer un partenariat de partage de collaborations entre la CCPNCC et les cimenteries ou leurs représentants au sein de la Chambre de commerce ; * Intégrer des représentants des cimenteries dans les GTS du secteur des PIUP ; * Valoriser et promouvoir les matériaux locaux de construction susceptibles de se substituer au ciment importé ; * Promouvoir l’utilisation des énergies renouvelables par cimenteries : * Accorder des avantages fiscaux aux cimenteries à investir dans les énergies renouvelables. | | | | | | | | | |
| Hypothèses retenues   * Une industrie du ciment est plein essor en Mauritanie, en raison d’une demande de plus en plus forte liée à l’émergence d’une classe moyenne aspirant à un logements plus décent ; * Le pays développe une politique de valorisation des matériaux locaux de substitution au ciment et au béton ; * Les cimenteries encouragées par des avantages fiscaux et mieux sensibilisés expérimentent des technologies d’atténuation réduisant les rejets de GES. | | | | | | | | | |
| Barrières identifiées pouvant entraver la mise en œuvre de la mesure  I : Obstacles d’ordre économique et financier   * Les cimenteries pourraient être réticentes en invoquant des contraintes d’ordres économique et financier. Un meilleur accompagnement de la CCPNCC pourrait les convaincre d’adopter les mesures requises.   II : Obstacles normatifs et réglementaires : sans objet (S.O)  III : Obstacles techniques : S.O | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tableau 6 : mesures atténuation visant l’usage l’industrie métallique** | | | | | | | | | |
| **Intitulé de la mesure** | **Type de mesure** | **Type de technologie** | **Statut (Idée, Planification, en cours ou en exploitation** | **Institution de mise en œuvre** | **Duré de vie** | **Secteur et sous-secteur** | **Couverture spatiale** | **Coût de l’action** | **GES évité par an** |
| Production d’acier vert | Atténuation | - Décarbonation  - Substitution | Politique | État et Entreprises | Indéter-minée | PIUP (industrie métallique) | Nationale | Indéterminé | 0,20 Gg Eq CO2 |
| **Description de la mesure d’atténuation**     * Les émissions dues à l’industrie métallique proviennent de l’utilisation de produits de réduction durant le processus de production. Il convient d’encourager la SAFA et les autres industriels à opter pour les solutions avancées substitution et/ou de se préparer à l’arrivée de l’hydrogène vert et d’autres technologies propres. | | | | | | | | | |
| Objectifs   * Réduction des émissions liées à l’industrie de l’acier | | | | | | | | | |
| **Hypothèses retenues**   * Les technologies de séquestration de CO2 sont répandues, cependant, elles restent un ″luxe" que les entreprises locales peuvent se procurer moyennant un accompagnement ; * La volonté politique d’exploiter le potentiel d’hydrogène vert dont regorge le pays se concrétise grâce à un partenariat avec l’UE dont les entreprises ont manifesté beaucoup pour cette ressource acceptent d’investir dans la filière. | | | | | | | | | |
| **Barrières identifiées pouvant entraver la mise en œuvre de la mesure**  **I : Obstacles d’ordre économique et financier**   * Les industriels pourraient invoquer le coût des technologies d’atténuation ainsi que les difficultés d’accès aux financements.   **II : Obstacles normatifs et réglementaires : s.o**  **III : Obstacles techniques**   * Les entreprises sont confrontées à des difficultés à mettre en place les technologies requises faute de ressources humaines qualifiées et de l’inadaptation des infrastructures de production en place. Cette contrainte peut être levée par un accompagnement de l’État en vue et à un partenariat permettant de bénéficier des subventions de financements pour la lutte contre les changements climatiques. | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tableau 7 : mesures atténuation visant l’usage l’industrie métallique** | | | | | | | | | |
| **Intitulé de la mesure** | **Type de mesure** | **Type de technologie** | **Statut (Idée, Planification, en cours ou en exploitation** | **Institution de mise en œuvre** | **Duré de vie** | **Secteur et sous-secteur** | **Couverture spatiale** | **Coût de l’action** | **GES évité par an** |
| Utilisation de combustibles faiblement émetteurs de GES | Atténuation | - Séquestration  - Substitution | Idée | Entreprises | Indéter-minée | PIUP (industrie métallique) | Nationale | Indéterminé | 0,20 Gg Eq CO2 |
| **Description de la mesure d’atténuation**     * Les émissions provenant de l’industrie métallique proviennent essentiellement de l’emploi de produits de réduction utilisés durant le processus de production. La SAFA et les autres industriels doivent être encouragés et accompagner à opter pour des solutions de récupération du CO2et/ou de technologies propres. | | | | | | | | | |
| Objectifs   * Réduction des émissions liées de l’industrie du ciment | | | | | | | | | |
| **Hypothèses retenues**   * Les technologies de séquestration de CO2 sont répandues. Cependant, elles restent un ″luxe" que les entreprises locales peuvent se procurer moyennant un accompagnement. | | | | | | | | | |
| **Barrières identifiées pouvant entraver la mise en œuvre de la mesure**  **I : Obstacles d’ordre économique et financier**   * Les industriels pourraient invoquer le coût d’achat des technologies de séquestration du carbone.   **II : Obstacles normatifs et réglementaires : s.o**  **III : Obstacles techniques**   * Les entreprises pourraient aussi éprouver des difficultés à mettre en place les technologies requises faute de personnel qualifié ou de l’adaptation des infrastructures de production en place. Cette contrainte peut être levée grâce à une sensibilisation des directions et à un accompagnement de la CCPNCC qui permettrait de bénéficier des subventions de financements existant pour la lutte contre les changements climatiques. | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tableau 8 : Mesures atténuation visant l’utilisation de produits non-énergétiques** | | | | | | | | | |
| **Intitulé de la mesure** | **Type de mesure** | **Type de technologie** | **Statut (Idée, Planification, en cours ou en exploitation** | **Institution de mise en œuvre** | **Duré de vie** | **Secteur et sous-secteur** | **Couverture spatiale** | **Coût de l’action** | **GES évité par an** |
| Diminution de l’usage des lubrifiants. | Atté-nuation | Mesure de gestion ; Décision politique | Planification ; idée | Ministères de tutelle ;  Entreprises privées. | Indé-terrminée | PIUP ;  Production non-énergétique | Nationale | Indéterminé | 0,088 Gg Eq CO2 |
| **Description de la mesure d’atténuation**   * L’asphalte est le principal produit utilisé pour le revêtement des chaussées. Le recours à ce produit devrait aller en augmentant compte tenu des ambitions de l’État de construire de nouvelles infrastructures routières pour notamment désenclaver les régions et des besoins d’entretenir celles existantes r une multiplication des travaux destinés à doter le pays d’infrastructures routières de certaines régions et aussi pour faciliter les transports urbains dans les grandes villes.   Ce faisant, les importations d’asphalte et d’autres types de produits ont été considérables. C’est pourquoi, il est nécessaire d’envisager des solutions de substitution qui permettraient aux travaux publics et aux entreprises privées qui réalisent ces travaux d’éviter autant que faire se peut le recours exclusif à l’asphalte et autres dérivés pétroliers. | | | | | | | | | |
| **Objectifs**  Réduire les émissions de COVNM. | | | | | | | | | |
| **Activités prévues dans le cadre de la mesure d’atténuation**   * Promouvoir l’utilisation des matériaux locaux pour le pavage des routes afin de réduire l’emploi de l’asphalte ; * Sensibiliser les responsables des ministères des transports et de l’équipement et des entreprises privées de BTP sur les enjeux liés aux changements climatiques et les émissions liées à l’usage des produits de pavage : * Concrétiser le projet de construction de ligne ferroviaire à train électrique (dont l’énergie proviendrait de centrales solaires grâce à l’exploitation du potentiel d’ensoleillement dont le pays jouit) ; * Construire des lignes de transport ferroviaire électrique à Nouakchott (tramway, bus électrique, etc.) pour réduire la pression sur les routes et leur dégradation nécessitant l’utilisation d’asphalte. | | | | | | | | | |
| **Hypothèses retenues**   * Le recours à l’asphalte comme produit principal pour le revêtement des routes est appelé à perdurer. Cependant, dans les zones du pays où il est possible de faire autrement avec des matériaux locaux cela devrait être encouragé. C’est une piste de solution qui peut être à moindre coût et plus écologique. | | | | | | | | | |
| **Barrières identifiées pouvant entraver la mise en œuvre de la mesure**  **I : Obstacles d’ordre économique et financier**   * Le dispose de matériaux pouvant se substituer à l’asphalte. Cependant, l’exploitation de cette ressource peut également s’avérer onéreuse en raison notamment de l’accessibilité des gisements, de la disponibilité de la main d’œuvre, etc.   **II : Obstacles normatifs et réglementaires : S.O.**  **III : Obstacles techniques**   * Les entreprises spécialisées locales n’ont pas encore développé une technicité avancée ou aussi performante que celle acquise avec l’asphalte. Les écoles de formation professionnelles doivent proposer des filières dans ce domaine. | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tableau 9 : mesure d’atténuation visant les** SAO | | | | | | | | | |
| **Intitulé de la mesure** | **Type de mesure** | **Type de technologie** | **Statut (Idée, Planification, en cours ou en exploitation** | **Institution de mise en œuvre** | **Duré de vie** | **Secteur et sous-secteur** | **Couverture spatiale** | **Coût de l’action** | **GES évité par an** |
| Réglementation de l’usage des SAO. | Législa-tive ;  Politi-que | Sans objet. | Planification | Gouverne-  ment  Ministère | Indéterminée | PIUP | Nationale | Indéter-  miné | 0,089 Gg Eq CO2 |
| **Description de la mesure d’atténuation**   * Malgré leur prohibition les SAO ne seraient pas totalement abandonnées, d’où l’urgence de mesures réglementaires coercitives pour en décourager l’importation. | | | | | | | | | |
| **Objectifs**  Réduire les émissions liées aux fuites occasionnées par l’usage de ces gaz, encoure présents dans la consommation courante. | | | | | | | | | |
| **Activités prévues dans le cadre de la mesure d’atténuation**   * Encourager les autorités à aller de l’avant avec la mise en œuvre des réglementations et outiller les structures de contrôle ; * Sensibiliser les industriels et les populations. | | | | | | | | | |
| **Hypothèses retenues**   * La réglementation devrait adoptée. * L’application de la mesure réglementaire devrait facile au niveau des circuits officiels d’importations, mais pourrait souffrir d’un manque de contrôle de importations clandestines, d’autant plus que la Chine est soupçonnée de reprendre la production des SAO. | | | | | | | | | |
| **Barrières identifiées pouvant entraver la mise en œuvre de la mesure**  **I : Obstacles d’ordre économique et financier : sans objet (s.o)**  **II : Obstacles normatifs et réglementaires**   * La contrainte principale à la mise en œuvre de cette mesure d’atténuation est d’ordre législatif. Elle peut également être retardée par la réticence des commerçants et des fournisseurs de ce produit. Une bonne sensibilisation et des mesures d’exonération fiscale pourraientpermettre une adhésion des récalcitrants.   **III : Obstacles techniques : s.o** | | | | | | | | | |

1. Bibliographie

GIEC 2006. Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, préparé par le Programme pour les inventaires nationaux de GES, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. et Tanabe K. (eds). Publié : IGES, Japon.

MCIT. 2015. Stratégie pour le développement du secteur industriel en Mauritanie, 2015-2019. MCIT. 42p.

MEDD. 2015, Rapport d’inventaire national mis à jour. MEDD. 233p.

ONS. Annuaire statistique 2014. [www.ons.mr](http://www.ons.mr/)

ONS. 2014. Mauritanie en chiffres. ONS, 2p.

RIM 2009. Décret 189-2009 relatif à l’enregistrement, au suivi et à la classification des entreprises industrielles.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Solvant>

<http://www.ciment.mr/productos.html>

<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/french/>

[www.environnement.gov.mr/fr/](http://www.environnement.gov.mr/fr/)

<file:///C:/Users/a.ly/Downloads/pm-111.pdf>

<https://housingfinanceafrica.org/app/uploads/2023/11/2023-French-Yearbook-28.10.2023_compressed.pdf>

<https://caravanmr.com/node/75>

<http://www.attm.mr/index.php/component/content/category/83-entreprise>

https://unfccc.int/sites/default/files/resource/IGES%20NIR-MR-VF.pdf

<https://docs.wbcsd.org/2002/03/battelle_fr.pdf>

<https://unfccc.int/fr/news/l-association-mondiale-du-ciment-appelle-le-secteur-a-agir-d-urgence-en-faveur-du-climat>

<https://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/trajectoires-emissions-ges.pdf>

<https://www.quebec.ca/nouvelles/actualites/details/programme-technoclimat-quebec-alloue-315-m-a-carbicrete-pour-sa-technologie-de-production-de-materiaux-en-beton-sans-ciment-et-negatifs-en-carbone>

<https://fr.scribd.com/document/717258673/BUR1-Algerie-revise-VF-22102023> (ALGÉRIE)

<https://fr.wikipedia.org/wiki/ISO_14064>

<https://mines-infrastructure-arcelormittal.com/projet-transition-energetique>

<https://www.decarbonation2030.fr/chaleur-fatale-decarbonation-industrie/>

<https://gruppobeltrame.com/wp-content/uploads/2024/01/Report-Semestrale-Chalibria-2023-FR.pdf>

<https://institutclimatique.ca/wp-content/uploads/2023/03/comment-circularite-contribuer-reduction-emissions-canada.pdf>

<https://documents1.worldbank.org/curated/en/099072423105059709/pdf/P17926605a759a055096540224f679aa053.pdf>

## https://ambition4climate.com/biocarbone-pour-remplacer-le-carbone-fossile-dans-la-production-dalliages-de-manganese/B Bi

<https://ferrosplanes.com/fr/impact-environnemental-metallurgie/#:~:text=Pour%20att%C3%A9nuer%20les%20%C3%A9missions%20de,traitement%20et%20%C3%A0%20la%20fabrication>.

<https://www.decarbonation2030.fr/chaleur-fatale-decarbonation-industrie/>

<https://www.afdb.org/sites/default/files/documents/projects-and-operations/mauritanie_-_document_de_strategie_pays_2023-2028.pdf>

<http://www.environnement.gov.mr/fr/images/strategies/Strategie_Nationale_de_l_environnement_et_du_Developpement_Durable_SNEDD.pdf>

<https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---africa/---ro-abidjan/---ilo-algiers/documents/genericdocument/wcms_558531.pdf>

<https://www.thegef.org/sites/default/files/documents/Npfd_Mauritanie_final.pdf>

https://www.un dp.org/fr/mauritania/actualites/vers-une-transition-ecologique-durable-en-mauritanie

<https://pna-cc.org/wp-content/uploads/2020/03/COMPTE-RENDU-ATELIER-LANCEMENT-PROJET-NAP_KN24May2019.pdf>

<https://www.inter-reseaux.org/wp-content/uploads/pdf_profile_environnemental_mauritanie_rapport_finale.pdf>

<https://agrica.de/wp-content/uploads/2021/02/CRP_Mauritania_FR_20210208.pdf>

<http://www.environnement.gov.mr/fr/images/strategies/Strategie_Nationale_de_l_environnement_et_du_Developpement_Durable_SNEDD.pdf>

<http://www.environnement.gov.mr/fr/images/strategies/Bilan_2022_perspectives_2023.pdf>

<http://www.environnement.gov.mr/fr/images/strategies/Strategie_Biodiversite_et_son_Plan_d_action.pdf>

<http://www.environnement.gov.mr/fr/images/strategies/Plan_Directeur_d_Amenagement_du_Littoral_Mauritanien_PDALM.pdf>

<http://www.environnement.gov.mr/fr/index.php/projets-programmes/236-amcc2>

<http://www.environnement.gov.mr/fr/index.php/projets-programmes/244-revuwi>

<https://www.commerce.gov.mr/fr/?q=node/1494>

<https://fr.saharamedias.net/la-mauritanie-va-lancer-la-construction-de-son-usine-pour-la-transformation-du-phosphate-a-bofal/>

<https://fr.saharamedias.net/ouverture-prochaine-dune-usine-de-fer-a-beton-et-profiles-a-chami/>

<https://africandchub.org/sites/default/files/2021-11/211103_ADNC%20Hub_CDN%20en%20Afrique%20et%20financements%20climatiques_VF_FR_.pdf>

1. <http://www.environnement.gov.mr/fr/index.php/projets-programmes/236-amcc2> [↑](#footnote-ref-1)
2. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/Mau169999.pdf> [↑](#footnote-ref-2)
3. Note trimestrielle du commerce extérieur de la Mauritanie 2ème trimestre 2019. 2019. ONS. Nouakchott. 12 p. [↑](#footnote-ref-3)
4. <http://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMImportExportPays?codePays=MRT> [↑](#footnote-ref-4)
5. <http://www.environnement.gov.mr/fr/images/strategies/Strategie_Nationale_de_l_environnement_et_du_Developpement_Durable_SNEDD.pdf>

   <http://www.environnement.gov.mr/fr/images/strategies/Bilan_2022_perspectives_2023.pdf> [↑](#footnote-ref-5)
6. <https://fr.saharamedias.net/la-mauritanie-va-lancer-la-construction-de-son-usine-pour-la-transformation-du-phosphate-a-bofal/> [↑](#footnote-ref-6)
7. (<http://xalimasn.com/la-mauritanie-se-lance-dans-lexploitation-et-la-vente-de-phosphate/>) [↑](#footnote-ref-7)
8. La demande en ciment est caractérisée par une hausse moyenne annuelle de 7% [↑](#footnote-ref-8)
9. <http://lesmauritanies.com/2018/09/21/mauritanie-bientot-une-unite-de-production-de-fer-a-beton-a-nouakchott/> [↑](#footnote-ref-9)
10. <https://fr.saharamedias.net/ouverture-prochaine-dune-usine-de-fer-a-beton-et-profiles-a-chami/> [↑](#footnote-ref-10)
11. <http://www.transports.gov.mr/spip.php?article2> [↑](#footnote-ref-11)
12. <http://www.transports.gov.mr/spip.php?article3> [↑](#footnote-ref-12)
13. <https://africandchub.org/sites/default/files/2021-11/211103_ADNC%20Hub_CDN%20en%20Afrique%20et%20financements%20climatiques_VF_FR_.pdf> [↑](#footnote-ref-13)
14. <https://au.int/sites/default/files/documents/41959-doc-CC_Strategy_and_Action_Plan_2022-2032_13_02_23_FRENCH_Single_Print_Ready.pdf> [↑](#footnote-ref-14)
15. Pour citer le rapport : Saunier, F., Beaulieu, J, Lemoine, P., Binet, F., Pedneault, J., Labelle, A., Beaudoin, L., Guerche, H.,Whitmore, J., Pineau, P.-O . *Projet de recherche sur le potentiel de l’économie circulaire sur la réduction de gaz à effet de serre des émetteurs industriels québécois : Volet 2 – Stratégies de circularité par la réduction des émissions de gaz à effet de serre par les émetteurs industriels québécois*, CIRAIG, Polytechnique Montréal, CTTÉI, Chaire de gestion du secteur de l’énergie, HEC Montréal 2021. [↑](#footnote-ref-15)