

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPERIEUR DE LA RECHERCHE ET  
DE L'INNOVATION

\*\*\*\*\*

INSTITUT DE GESTION DES RISQUES

INDUSTRIELS ET DE DEVELOPPEMENT  
DURABLE



BURKINA FASO

\*\*\*\*\*

Unité – Progrès – Justice

CIMBURKINA.SA

HEIDELBERG MATERIAL



## MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

POUR L'OBTENTION DU MASTER PROFESSIONNEL EN QUALITE HYGIENE

SANTE SECURITE ENVIRONNEMENT (QHSSE)

OPTION : Gestion des Aspects Environnementaux (GAE)

# EVALUATION DES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET PROFESSIONNELS LIES A L'INDUSTRIE DU CIMENT: CAS DE CIMBURKINA.SA/ BURKINA FASO

Présenté par :

**Aboubacar Sidiki KONATE**

**Le 17/04/2024**

**Devant le jury composé de :**

**Président de jury :** Pr ZOMBRE Prosper

**Directeur de mémoire :** Dr KIEMA André

**Rapporteur :** Dr SAWADOGO Saga

## DEDICACE

Au terme de ce parcours, il apparait indispensable pour moi de dédier ce mémoire, au Tout-Puissant, Allah, qui m'a donné par sa grâce la force et le courage pour la réalisation du présent travail.

## REMERCIEMENTS

C'est avec un grand plaisir que j'exprime toute ma gratitude à ceux, de près ou de loin qui ont contribué à l'aboutissement de ce mémoire de fin de cycle de Master.

Je tiens à remercier particulièrement :

- Mrs le Directeur Général de CIMBURKINA.SA de nous avoir accepté au sein de leur entreprise pour le stage
- Dr André KIEMA, notre directeur de mémoire pour son accompagnement ; ses conseils et sa disponibilité
- Dr Désiré COMPAORE, notre maître de stage pour son accompagnement, son encadrement, ses conseils
- Le corps enseignant de l'INGRIDD pour la formation, le partage de connaissances et de savoir
- A tout le personnel du site de CIMBURKINA.SA pour leur accompagnement
- A nos parents, frères, sœurs ; pour les bénédictions, leur soutien et accompagnement
- A tous nos amis et camarades pour l'expérience partagée ensemble lors de nos études

## SIGLES ET ABREVIATIONS

|                |   |
|----------------|---|
| <b>AE</b>      | : Aspects Environnementaux  |
| <b>AES</b>     | : Aspects Environnementaux Significatifs                                  |
| <b>AMDEC</b>   | : Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité  |
| <b>C</b>       | : Criticité   |
| <b>Ci</b>      | : Criticité initiale  |
| <b>Cr</b>      | : Criticité résiduelle  |
| <b>Db</b>      | : Décibel   |
| <b>EPI</b>     | : Equipement de Protection Individuel                                     |
| <b>F</b>       | : Fréquence   |
| <b>G</b>       | : Gravité   |
| <b>IE</b>      | : Impacts Environnementaux  |
| <b>IES</b>     | : Impacts Environnementaux Significatifs                                  |
| <b>INGRIDD</b> | : Institut de Gestion des Risques Industriels et du Développement Durable |
| <b>INRS</b>    | : Institut National de Recherche et de Sécurité                           |
| <b>ISO</b>     | : Organisation internationale de normalisation                            |
| <b>M</b>       | : Maîtrise  |
| <b>Max</b>     | : Maximum   |
| <b>Min</b>     | : Minimum   |
| <b>NIE</b>     | : Niveau d'Impact Environnemental   |
| <b>POI</b>     | : Plan d'Opération Interne  |
| <b>S</b>       | : Sensibilité   |
| <b>SA</b>      | : Société Anonyme   |
| <b>SME</b>     | : Système de Management Environnemental                                   |

## SOMMAIRE

|  |     |
|--|-----|
| DEDICACE.....  | i   |
| REMERCIEMENTS .....  | ii  |
| SIGLES ET ABREVIATIONS .....   | iii |
| SOMMAIRE.....  | iv  |
| RESUME.....  | v   |
| ABSTRACT .....   | vi  |
| LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES.....   | vii |
| INTRODUCTION GENERALE.....   | 1   |
| PREMIERE PARTIE : .....  | 3   |
| CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE.....   | 3   |
| CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE.....  | 4   |
| CHAPITRE II : CADRE SPECIFIQUE DE L'ETUDE .....  | 19  |
| CHAPITRE III : METHODES ET MATERIELS .....   | 21  |
| DEUXIEME PARTIE :.....   | 34  |
| PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS.....   | 34  |
| CHAPITRE IV : DECOUPAGE DU SYSTEME D'ETUDE ET IDENTIFICATION DES<br>RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET PROFESSIONNELS ..... | 35  |
| CHAPITRE V : EVALUATION HIERARCHISATION ET ANALYSE DES RISQUES<br>ENVIRONNEMENTAUX ET PROFESSIONNELS .....           | 38  |
| CONCLUSION .....   | 55  |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE .....   | 56  |
| ANNEXES .....  | x   |
| TABLE DES MATIERES .....   | 1   |

## RESUME

Au Burkina, le milieu industriel a connu une relance notable, avec l'implantation en 2015 de trois nouvelles cimenteries dans la zone industrielle de Ouagadougou. Ces différentes cimenteries déjà en exploitation, sont des unités de broyage de clinker, donc n'intégrant pas la phase de clinkérisation. Le broyage des différentes matières première peut entraîner cependant des impacts négatifs sur la santé humaine et animale ainsi que sur l'équilibre écologique. La présente étude s'est fixée pour objectifs, d'évaluer les risques environnementaux et professionnels résultant des activités de CIMBURKINA, pour ensuite proposer des mesures d'amélioration pour les risques identifiés.

La recherche documentaire, l'inspection du terrain et la collecte des données ont permis d'identifier les risques liés aux différentes activités. L'évaluation des risques s'est faite à base de l'outil (AMDEC) Analyse des Modes de Défaillance, de leur Effets et de leur Criticité pour les risques professionnels et l'outil d'Evaluation des risques environnementaux selon l'approche du Système de Management Environnemental (SME) ISO 14001 versions 2015. Il ressort de cette étude que les activités liées à la production et vente du ciment occasionnent des risques environnementaux significatifs tel que la pollution de l'air, l'épuisement des ressources énergétiques non renouvelable, les nuisances sonores, la pollution du sol et du sous-sol et l'épuisement des ressources en eau. De même que 32% des risques professionnel évalués demeurent acceptables contre 68% des risques significatifs. Un plan de gestion a été proposé pour les différents risques environnementaux et professionnels afin d'avoir une bonne maîtrise.

**Mots clés :** Risque environnemental, risque professionnel, industrie du ciment, Burkina Faso, CIMBURKINA

## ABSTRACT

In Burkina, the industrial sector has experienced a notable revival, with the establishment in 2015 of three new cement plants in the industrial zone in Ouagadougou. These various cement plants already in operation are clinker grinding units, therefore not including the clinkerization phase.

The grinding of different raw materials, however, has negative impacts on human and animal health as well as the ecological balance. The objectives of this study are to assess the environmental and professional risks resulting from CIMBURKINA's activities, and then propose improvement measures for the identified risks.

Documentary research, field inspection and data collection made it possible to identify the risks linked to the different activities. The risk assessment was based on the tool (FMEA) Analysis of Failure Modes, their Effects and their Criticality for professional risks and environmental risks with the Environmental Risk Assessment tool according to the approach to the Environmental Management System (EMS) ISO 14001 versions 2015. It emerges from this study that activities linked to the production and sale of cement cause significant environmental risks such as air pollution, depletion of resources non-renewable energy sources, noise pollution, soil and subsoil pollution and the depletion of water resources. Likewise, 32% of the professional risks assessed remain acceptable compared to 68% of significant risks. A management plan has been proposed for the various environmental and professional risks in order to have good control.

**Keywords:** Risk Environmental, Risk Professional, Industry Cement, Burkina Faso, CIMBURKINA

## **LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES**

### **LISTE DES TABLEAUX**

|  |    |
|--|----|
| Tableau I : Grille de cotation de la fréquence de l'impact environnemental .....   | 27 |
| Tableau II : Grille de cotation de la gravité de l'impact environnemental.....     | 27 |
| Tableau III : Grille de cotation de la sensibilité du milieu environnant .....     | 28 |
| Tableau IV: Grille de cotation de la maîtrise de l'impact environnemental .....    | 28 |
| Tableau V : Matrice de la hiérarchisation de l'aspect environnemental .....        | 29 |
| Tableau VI : Grille de cotation de la fréquence du risque professionnel.....       | 30 |
| Tableau VII : Grille de cotation de la Gravité du risque professionnel.....        | 30 |
| Tableau VIII: matrice de cotation du risque brut .....                             | 31 |
| Tableau IX : Évaluation de la couverture du risque résiduel .....                  | 31 |
| Tableau X : matrice du risque résiduel.....  | 32 |
| Tableau XI: Niveau de criticité du risque résiduel .....                           | 32 |
| Tableau XII : Liste des aspects et impacts environnementaux significatifs.....     | 40 |
| Tableau XIII : Synthèse de la hiérarchisation des risques significatifs .....      | 42 |
| Tableau XIV: Liste des risques professionnels significatifs .....                  | 43 |
| Tableau XV : aperçu des mesures du PM10 de la campagne de 2022. ....               | 45 |
| Tableau XVI : Plan de gestion des risques environnementaux et professionnels ..... | 48 |

## LISTE DES FIGURES

|   |    |
|---|----|
| Figure 1 : l'entreprise CIMBURKINA.SA vue aérienne .....              | 13 |
| Figure 2 : Carte de la situation géographique du site .....           | 14 |
| Figure 3 : convoyage des matières premières.....                      | 15 |
| Figure 4 : broyage et dosage des matières premières .....             | 16 |
| Figure 5 : Séparation et stockage du produit finis .....              | 17 |
| Figure 6 : Image des emballages des sacs de ciment CIMBURKINA.SA..... | 18 |
| Figure 7 : schéma méthodologique de l'étude.....                      | 21 |
| Figure 8 : Synthèse des Aspects Environnementaux Significatifs .....  | 41 |
| Figure 9 : Synthèse des risques Environnementaux.....                 | 41 |
| Figure 10 : synthèse des risques professionnels.....                  | 42 |
| Figure 11 : Synthèse des risques professionnels significatifs .....   | 43 |



## INTRODUCTION GENERALE

Le XX siècle a été marqué par une forte industrialisation pour répondre aux besoins variés des populations à travers le monde. L'Afrique n'est pas restée en marge de cette industrialisation marquée par une exploitation de ses ressources naturelles et minières, et une transformation des matières premières. Cette industrialisation entraîne cependant des impacts négatifs sur la santé humaine et animale ainsi que sur l'équilibre écologique.

Au Burkina, le milieu industriel a connu une relance notable, avec l'implantation en 2015 de trois nouvelles cimenteries dans la zone industrielle à Ouagadougou (CENOZO, 2016). Ces différentes cimenteries déjà en exploitation, sont des unités de broyage de clinker, donc n'intégrant pas la phase de clinkérisation. Le broyage des différentes matières premières (clinker, gypse, tuff, dolomite, etc.) se passe dans un procédé par voie sèche nécessitant peu ou pas l'ajout de produits chimiques.

L'activité industrielle et les questions environnementales ont longtemps été considérées comme étant inconciliables. Les usines ne produisent pas que des biens ; elles génèrent également des déchets, des rejets et des destructions de ressources naturelles, dont certaines non-renouvelables. Ces dernières années néanmoins, d'importants efforts ont été déployés pour inverser cette tendance et rendre l'industrie plus écologique. Une prise de conscience de la gravité de la situation environnementale a poussé bon nombre d'industriels à s'engager dans la voie du développement durable. Un choix dicté par les constats alarmants (méfaits des gaz à effet de serre, raréfaction de ressources, destruction des habitats naturels de multiples espèces vivantes, pollution...), mais aussi par les bénéfices que les entreprises peuvent tirer d'une telle démarche, notamment en ce qui concerne la productivité.

Dans cette même lancée le Burkina Faso s'est conformer aux standards internationaux en définissant des textes règlementaires nationaux à travers la loi n°006-2013/AN portant code de l'environnement au Burkina Faso qui visent à protéger l'environnement, ainsi que la loi n°11/92/ADP du 22 décembre 1992 portant code du travail visant à préserver la santé et sécurité des travailleurs. Relativement à ses dispositions, la prise en compte de la dimension santé-sécurité au travail et celle environnementale occupent aujourd'hui une place croissante dans les préoccupations des entreprises. Au-delà de ces assertions, ces sujets constituent un enjeu économique et juridique de taille du fait de la compromission de l'image et la baisse de productivité que peuvent enregistrer les entreprises suite au non-respect de ces textes. A cela nous pouvons ajouter la concurrence accrue sur le marché et le regard pointu des partenaires techniques et financiers sur le respect des exigences comme facteur d'orientation stratégique.

Ainsi la gestion des risques environnementaux et professionnels offre de nouvelles façons de bien gérer l'entreprise tout en protégeant l'être humain, l'environnement et la rentabilité de l'entreprise.

S'inscrivant dans cette logique en vue de réduire de manière significative les risques professionnels liés à ses opérations, CIMBURKINA.SA s'est dotée d'un service de qualité hygiène santé sécurité et environnement avec une politique dont la priorité est la protection de son personnel, celle des employés des entreprises partenaires et des riverains de ses installations, le respect de l'environnement et la sauvegarde des biens. Elle a comme référence le cadre réglementaire national et les normes ISO14001 et 45001 pour un bon management en santé sécurité au travail et environnemental et s'est dotée de moyens humains, matériels pour l'atteinte ses objectifs. Cependant, la gestion des risques étant un processus dynamique, l'entreprise s'est inscrite dans un processus d'amélioration continue de ses performances, pour ce faire elle doit constamment faire une révision de son système et évaluer les risques afin apprécier leur niveau de maîtrise.

C'est ce contexte qui a prévalu à l'élaboration de notre thématique et l'orientation de nos objectifs. Cela s'inscrit dans une dynamique de contribution qui vise à renforcer la sécurité des employés et la protection de l'environnement tout en évaluant le niveau de maîtrise des risques professionnels et environnementaux lié aux activités de CIMBURKINA.SA qui est la production du ciment.

Dans notre document, nous nous articulerons sur les points suivants : la présentation de CIMBURKINA.SA, un aperçu sur les référentiels de Management Environnementaux et Santé Sécurité, la présentation de la zone d'étude, l'identification des risques environnementaux et professionnels, l'évaluation et la hiérarchisation des risques environnementaux et professionnels, la discussion des résultats, les recommandations et perspectives, la conclusion.

**PREMIERE PARTIE :**

**CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE**

## CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE

Dans ce chapitre, nous avons procédé à une synthèse des écrits déjà existants sur notre thème de recherche. Ensuite, nous avons élaboré la problématique, et les objectifs.

### I.1. REVUE DE LA LITTERATURE

La revue de littérature est une phase très importante qui permet de faire l'état des connaissances sur notre thématique, afin de voir sous quel angle les écrits antérieurs ont abordé la question. Ces différentes études permettent d'aborder les thématiques suivantes : La présentation de CIM BURKINA.SA ; le cadre réglementaire nationale et les conventions en matière de santé sécurité et environnement ; les risques environnementaux et professionnels dans l'industrie du ciment ; l'évaluation des risques environnementaux et professionnels.

#### I.1.1. Définitions des concepts

**Danger** : source susceptible de causer un traumatisme et une pathologie. Les dangers peuvent inclure les sources susceptibles de causer un dommage ou des situations dangereuses, ou des circonstances d'exposition potentielle conduisant à des traumatismes et pathologies (selon la norme ISO 45001 version 2018).

**Traumatismes et pathologies** : Effets négatives sur d'état physique, mental ou cognitif d'une personne ; Ces effets négatifs incluent maladie professionnelle, affection, décès (selon la norme ISO 45001 version 2018).

**Incident, presque accident, ou situation dangereuse** : Evénement indésirable n'induisant aucun traumatisme ni aucune pathologie mais ayant le potentiel de le faire.

**Accident** : Evénement indésirable induisant des traumatismes et pathologies.

**Risque** : Combinaison de la probabilité d'occurrence d'(un) événement(s) ou d'(une) exposition(s) dangereux liés au travail, et de la gravité des traumatismes et pathologies pouvant être causés par l'(les) événement(s) ou la (les) exposition(s) (selon la norme ISO 45001 version 2018).

**Environnement** : milieu dans lequel un organisme fonctionne, incluant l'air, l'eau, le sol, les ressources naturelles, la flore, la faune, les êtres humains et leurs interactions (selon la norme ISO 14001 version 2015)

**Aspect environnemental** : élément des activités, produits ou services d'un organisme interagissant ou susceptible d'interagir avec l'environnement (selon la norme ISO 14001 version 2015)

**Impact environnemental** : modification de l'environnement, négative ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement des aspects environnementaux d'un organisme (selon la norme ISO 14001 version 2015)

**Risque pour la santé et la sécurité au travail** : Combinaison de la probabilité d'occurrence d'(un) événement(s) ou d'(une) exposition(s) dangereux liés au travail, et de la gravité des traumatismes et pathologies (pouvant être causés par l'(les) événement(s) ou la(les) exposition(s)) (selon la norme ISO 45001 version 2018)

**Évaluation des risques** : Processus d'estimation d'un ou plusieurs risques naissant d'un ou plusieurs dangers, en prenant en compte l'adéquation de tout moyen de contrôle existant, et en décidant si le ou les risque(s) est (sont) acceptable(s) ou non.

## **I.1.2. Aperçu sur les référentiels de management environnementaux et sante sécurité**

### **I.1.2.1. Référentiels généraux certifiables**

Il existe plusieurs référentiels et normes qui traitent de la santé sécurité au travail et environnement. On trouve notamment des référentiels généraux certifiables, des référentiels généraux de bonnes pratiques.

#### **➤ Au niveau de la santé sécurité au travail**

Parmi les référentiels généraux certifiables les plus connus, on retrouve **OHSAS : 18001** rédigée par le British Standard Institute, qui servait à résoudre des problèmes déjà survenus. Publiée en mars 2018, la nouvelle norme de l'Organisation Internationale de normalisation **(ISO) 45001** a été conçue pour améliorer globalement la santé et la sécurité au travail. **L'ISO 45001** positionne la SST au niveau du management, et s'appuie sur une démarche préventive. Le guide **ILO-OSH 2001**- Principes directeurs concernant les systèmes de gestion de la sécurité et de la santé au travail a été élaboré, en 2001, par l'Organisation Internationale du travail. Ce référentiel vise essentiellement à assister les organismes à intégrer le principe d'amélioration continue en matière d'hygiène, santé et sécurité au travail.

Il y' a aussi l'**INRS** (Institut National de Recherche et de Sécurité), référence pour les mesures de prévention en matière de SST. L'INRS évolue dans le domaine de la prévention des risques professionnels. Il développe un ensemble de savoir-faire pluridisciplinaires qu'il met à la disposition de tous ceux qui, en entreprise sont chargés de la prévention, surtout dans le domaine de l'assainissement. **INRS** (Institut National de Recherche et de Sécurité), référence pour les mesures de prévention en matière de SST. L'INRS évolue dans le domaine de la prévention des risques professionnels.

La Chine a également établi le référentiel qui est dénommée **GB/T 280001 :2001** qui peut être utilisé à des fins de certification.

➤ **Au niveau de l'environnement**

Il existe différents outils de gestion environnementale, les plus connus sont ISO 14001 et EMAS. **ISO 14001**, C'est une norme internationale créée par les entreprises à travers l'Organisation Internationale de normalisation basée à Genève. Ce modèle a été conçu pour être applicable partout dans le monde, quels que soient le type et la taille de l'organisation et surtout quel que soit le niveau d'exigence de la législation en vigueur. Il ne formule pas d'exigences en matière de performance environnementale. Il suffit que les organisations qui se sont impliquées dans la mise en œuvre d'ISO 14001 s'engagent à se conformer à la législation et à suivre le principe d'amélioration continue de leurs résultats en matière d'environnement. **Le Système européen d'audit et de management environnemental (EMAS)** est un système d'audit et de management environnemental de l'Union européenne destiné aux entreprises et à d'autres organisations. EMAS vous permet d'évaluer, d'améliorer et de rendre compte de la politique environnementale de votre organisation.

Les exigences en matière de système de management environnemental énumérées dans le règlement EMAS sont identiques à celles d'ISO 14001.

## **I.2. Cadre réglementaire nationale en matière de santé sécurité et environnement**

Selon la norme ISO 45001, (2018), tout organisme est responsable de la santé et de la sécurité au travail de ses travailleurs et des autres personnes qui peuvent être affectées par ses activités. La norme ISO 26000 précise que, la responsabilité sociale d'une entreprise (RSE) correspond à la prise en compte de celle-ci de l'impact de ses décisions et actions sur l'environnement et sur la société, se traduisant pour elle par l'adoption d'un comportement éthique et transparent. Au Burkina Faso, plusieurs dispositions réglementaires ont été prise pour la santé, la sécurité des travailleurs et pour la protection de l'environnement. Ces dispositions sont définies ci-dessous :

- La loi N°0052/97/ADP du 30 janvier 1997 portant code de l'environnement au BURKINA FASO et remplacer par celle N°006-2013/AN du 02 Avril 2023 portant code de l'environnement au BURKINA FASO, stipule dans son article 25 que « Les activités susceptibles d'avoir des incidences significatives sur l'environnement sont soumises à l'avis préalable du ministre chargé de l'environnement. L'avis est établi sur la base d'une Évaluation environnementale stratégique (EES), d'une Etude d'impact sur l'environnement (EIE) ou d'une Notice d'impact sur l'environnement (NIE) » ;

- La loi N°006/97/ADP du 31 Janvier 1997 portant Code Forestier au Burkina Faso remplacée par celle N°003-2011/AN du 05 Avril 2011 portant code forestier au BURKINA FASO qui stipule en son article 48 que : « Toute réalisation de grands travaux entraînant un défrichage est soumise à une autorisation préalable du ministre chargé des forêts sur la base d'une étude d'impact sur l'environnement » ;
- La loi N°023/94/ADP du 19 Mai 1994 portant Code de Santé Publique au Burkina Faso ;
- La loi N°028 -2008/AN 13 Mai 2008 portant code du travail au BURKINA FASO, qui stipule en son article 236 que « Le chef d'établissement prend toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des travailleurs de l'établissement y compris les travailleurs temporaires, les apprentis et les stagiaires »
- La loi N°004-2021/AN du 06 avril 2021 portant régime de sécurité sociale applicable aux travailleurs salariés et assimilés au BURKINA FASO, qui stipule en son article 55 que : « Sont considérés comme risques professionnels les accidents du travail ; les maladies professionnelles » et 56 que : « Est considéré comme accident de travail, quelle qu'en soit la cause, l'accident survenu par le fait ou à l'occasion du travail, à toute personne salariée ou travaillant, à quelque titre ou en quelque lieu que ce soit, pour un ou plusieurs employeurs. Est également considéré comme accident de travail, l'accident survenu à un travailleur pendant le trajet d'aller et retour et dans la mesure où le parcours n'a pas été interrompu ou détourné par un motif dicté par l'intérêt personnel et étranger aux nécessités essentielles de la vie courante ou indépendant de l'emploi »
- Décret N°2015  
1187/PRES/TRANS/PM/MERH/MATD/MME/MS/MARHA/MRA/  
MICA/MHU/MIDT/MCT du 31 décembre 2015 portant conditions et procédures de réalisation et de validation de l'évaluation environnementale stratégique, de l'étude et de la notice d'impact environnemental et social introduit trois catégories pour les activités susceptibles d'avoir des impacts significatifs ou indirect sur l'environnement
- Décret N°2012-099 /PRES/ PM/MFPTSS/MS portant organisation et fonctionnement de l'inspection médicale du travail;

- Décret N°96-355/PRES/PM/MS/METSS du 11 octobre 1996 portant liste des maladies professionnelles au Burkina Faso ;
- Décret N°2011-928/PRES/PM/MFPTSS/MS/MATDS fixant les mesures générales d'hygiène et de sécurité sur les lieux de travail.

### **I.3. Résumé des risques environnementaux et professionnels dans l'industrie du ciment**

#### **I.3.1. Revue des risques environnementaux dans l'industrie du ciment**

Le ciment est obtenu à partir de la cuisson, dans un four, de deux matières premières naturelles extraites en carrière : le calcaire et l'argile. Ces deux matériaux sont broyés puis introduits dans un tube rotatif incliné, de 50 à 90 mètres de long. La combinaison du calcaire et de l'argile ne peut s'effectuer qu'à 1 450 °C. Elle aboutit à la production du clinker, composant principal du ciment (car ayant des fortes propriétés liantes).

Cette fabrication de clinker est responsable d'une importante émission de CO<sub>2</sub> pour deux raisons :

- le combustible nécessaire pour atteindre la température du four : un tiers de l'énergie nécessaire provient de la combustion de déchets ultimes (émetteurs de CO<sub>2</sub>), les deux tiers restants sont fournis par la dégradation d'énergies fossiles non renouvelables, fortement émettrices de CO<sub>2</sub>. Ainsi, pour obtenir une tonne de clinker, la combustion des carburants du four émet 300 kg de CO<sub>2</sub> en moyenne ;
- le process permettant d'obtenir du clinker par chauffage provoque la décarbonatation du calcaire, c'est-à-dire la transformation du calcaire (CaCO<sub>3</sub>) en gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) + chaux (CaO) ce qui permet son alliance avec l'argile.

Aucun autre procédé ne peut parvenir à fabriquer du clinker. En moyenne, on considère qu'une tonne de clinker provoque l'émission de 525 kg de CO<sub>2</sub> suite à cette décarbonatation. La fabrication d'une tonne de clinker, produit de base du ciment, génère donc 825 kg de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. L'industrie du ciment est considérée comme la deuxième industrie la plus émettrice de CO<sub>2</sub>.

Les impacts environnementaux de la fabrication de ciment sont aussi liés à la manipulation et à l'entreposage des matériaux (particules), à leur broyage (particules) et au fonctionnement des fours et des dispositifs de refroidissement du clinker (particules ou « poussières de four » et gaz de combustion contenant du monoxyde et du dioxyde de carbone, des hydrocarbures, des aldéhydes, des cétones, des oxydes de soufre et de l'azote). Les rejets de charges des fours (pH élevé, matières en suspension, solides dissous, principalement du potassium et des sulfates) et les eaux de refroidissement (chaleur résiduelle) sont des sources de pollution de l'eau. Les

lixiviats qui s'écoulent des matériaux entreposés et des aires d'évacuation des déchets peuvent polluer les eaux superficielles et souterraines.

Les émissions de poussière, et en particulier de silice, constituent un grave danger pour la santé du personnel de l'usine. Les niveaux sonores auxquels sont exposés les employés représentent également un risque. Le bruit et le passage des camions peuvent être source de désagrément pour les communautés avoisinantes. Outre ces émissions de poussière nous avons aussi :

➤ Émissions de particules dans l'atmosphère

La fabrication de ciment suppose des activités de transport de matériaux poussiéreux ou pulvérisés entre l'extraction du calcaire et le chargement et la livraison du produit fini. Les émissions de particules constituent la principale source d'effets négatifs sur l'environnement. La question du contrôle des poussières engendrées par le transport des matériaux est beaucoup plus complexe à régler ; les convoyeurs, les morceaux de matériaux stockés et leur transport routier peuvent être à l'origine d'une plus grande dégradation de la qualité de l'air que les gaz dégagés par les broyeurs et par les fours.

➤ Rejets de déchets liquides

Dans les usines à ciment dont la production se fait par voie dite « sèche », les fours sont alimentés de matières premières sèches. Les seuls effluents sont des eaux de refroidissement qui peuvent être traitées au moyen de tours ou de bassins de refroidissement. Dans la fabrication par voie « humide », les matières premières qui alimentent les fours se présentent sous forme de pâte. Un petit nombre d'usines lessivent les poussières émises par les fours pour les débarrasser des alcalis solubles et en réalimentent les fours. Dans de telles usines, les lixiviats débordant des clarificateurs lors de l'opération de lessivage représentent la cause la plus sérieuse de pollution de l'eau et exige, par conséquent, leur neutralisation (en utilisant peut-être un procédé de carbonations) avant leur rejet.

En plus de ses rejets liquide, nous avons entre autres : le rejet d'eaux usées du laboratoire, des lavages des engins, rejets des huiles usées des installations, des véhicules, des machines, ainsi que des déversements accidentels des hydrocarbure (gasoil) qui sont source de pollution des sols.

### **I.3.2. Revue des risques professionnels dans l'industrie du ciment**

La production du ciment dans les cimenteries expose les cimentiers à des pathologies cutanées et respiratoires, dont certaines d'origine allergique, liées à la structure de poudre fine alcaline et irritante qui se répand dans l'air ambiant sous forme de poussières, et qui se dépose sur tous les

sols et supports divers. Par ailleurs, la nature même des procédés de calcination dans des fours expose évidemment les cimentiers à de hautes températures ambiantes, et aux niveaux élevés du bruit des broyeurs. De plus, il faut prendre en compte les risques professionnels non spécifiques à la cimenterie, liés aux manutentions, aux chutes de plain-pied, ...

➤ Risques chimiques des cimentiers

La forte alcalinité du ciment est un facteur important des risques chimiques du ciment, ainsi que les traces de chrome hexavalent, de cobalt et de nickel qu'il contient. Mais c'est la poussière qui engendre le risque majeur lors de sa fabrication, du fait que ces particules sont irritantes et susceptibles d'atteindre les alvéoles pulmonaires.

Les ciments sous forme sèche, poussières présentes en quantité dans les cimenteries, présentent des risques pour les voies respiratoires (rhinites, asthme, altération de la fonction respiratoire comme la bronchite chronique, l'emphysème.). Les poussières de ciment peuvent être aussi responsables d'affections oculaires : conjonctivite, blépharconiose ou blépharite (lésions de follicules pileux des cils de paupières).

La forte alcalinité des ciments lors de l'humidification au contact d'une peau humide, provoque les lésions cutanées (peau rouge et luisante).

La dermatite de contact allergique (eczéma) est due aux substances allergènes contenues dans le ciment : chrome, nickel, cobalt et résines époxydiques. Le cimentier se sensibilise progressivement à ces produits de façon spécifique du fait de la multiplicité des contacts cutanés non protégés. Certains types de ciment contiennent un peu de silice libre (quartz ou cristobalite), dont une exposition constante et importante peut générer des risques de silicose.

➤ Risques thermiques des cimentiers

Les hautes températures ambiantes au voisinage des portes et des plates-formes des fours génèrent une chaleur rayonnante due à l'énergie des rayons infrarouges. La proximité d'une source de chaleur peut entraîner des céphalées, hypersudation, tachycardie, hypotension et, conjuguée à des températures de l'air élevée, provoquer des malaises dus à la déshydratation et des troubles circulatoires. Au-delà de 25°C, l'inconfort se fait ressentir avec, de plus, toutes les conséquences psychologiques que cela peut avoir sur la précision des gestes, la vigilance et donc la sécurité (diminution des capacités de réaction, irritabilité, agressivité).

➤ Risques acoustiques des cimentiers

Les sources de bruits dans les cimenteries sont nombreuses, créant un environnement bruyant du fait en particulier des opérations de broyage, tamisage... Les niveaux de pression acoustique engendrés par les bruits des broyeurs à leur voisinage peuvent dépasser 110 dB.

En dehors des atteintes au système auditif (déficit auditif, acouphènes...), le bruit ambiant peut entraîner une gêne ou un stress vecteur de troubles du psychisme et de pathologies qui nuisent non seulement à la santé du travailleur mais aussi à la sécurité de son travail par baisse de vigilance et de dextérité ou de concentration.

➤ Risques physiques des cimentiers

D'autres risques ne sont pas spécifiques aux cimenteries, mais communs à toute activité industrielle : chutes de plain-pied sur sol glissant, inégal ou encombré, projections de corps étranger dans les yeux, contusions et coupures lors des opérations de manutention...

Les charges lourdes portées manuellement, ou le nombre excessif de manipulations et mouvements avec torsion du dos, rotation pour le déplacement, flexion pour le soulèvement, ou la station debout prolongée ... sont à l'origine d'accidents de travail concernant la colonne vertébrale (dorsalgies, lombosciatiques) et le vieillissement progressif des structures ostéoarticulaires.

Il y a des risques physiques accrus à l'occasion des opérations de chargement de ciment pour livraison.

#### **I.4. Evaluation des risques environnementaux et professionnels.**

##### **I.4.1. Evaluation des risques environnementaux**

L'Étude d'impact sur l'environnement est une analyse prospective aux fins de l'identification, de l'évaluation et de l'atténuation des incidences d'un projet sur l'environnement (code de l'environnement burkinabè, 2013).

L'évaluation des impacts environnementaux (EIE) représente un outil de planification et de gestion des activités humaines. C'est un outil qui permet la prise en compte de l'environnement dans les activités de développement. C'est l'ensemble des études plus ou moins systématique sur les impacts prévisibles, tant direct qu'indirect, qui résultent d'une intervention projetée sur un environnement donné.

Elle consiste dans un premier temps à évaluer l'ampleur des modifications qui affecteront l'environnement, ensuite elle vise à réduire les conséquences environnementales néfastes en proposant des mesures d'atténuation. De même, Elle constitue une composante importante du processus de décision pour l'acceptation sociale d'un projet (Leduc and Raymond, 2000).

##### **I.4.2. Evaluation des risques professionnels**

L'évaluation des risques est la première étape du processus de gestion des risques qui permet aux personnes concernées, employeurs et salariés, de savoir quelles sont les mesures à prendre afin d'améliorer la sécurité sur le lieu de travail. Elle mène donc à une meilleure organisation

de l'entreprise, ce qui signifie un gain de productivité et une augmentation de la qualité. Car les mesures mises en place suite à une évaluation des risques peuvent servir à diminuer les coûts engendrés par les accidents et les maladies professionnelles et aussi maintenir les salariés en bonne santé afin d'être plus productif et efficace (Ministère de la santé du Luxembourg, 2010). C'est une enquête systématique de tous les risques liés aux postes de travail, aux équipements de travail et aux salariés, c'est un outil qui permet de garantir la sécurité et la santé des travailleurs sur leurs postes de travail.

Le but de l'évaluation des risques est d'éliminer, d'écarter ou du moins de diminuer les risques existants et de déterminer les mesures indépendantes afin de garantir la sécurité et la santé des salariés sur leurs postes de travail (Ministère de la santé du Luxembourg, 2010).

Cependant, il existe une différence entre l'analyse des risques qui consiste simplement à dépister les risques tandis que l'évaluation des risques permet de classer les risques selon un degré d'importance. L'analyse des risques est un examen systématique de tous les aspects du travail qui sert à établir, les causes potentielles d'accidents ou de maladies, les possibilités d'élimination des dangers, les mesures de prévention et de protection à mettre en place pour maîtriser les risques. Lorsqu'un risque a été identifié la première chose à faire est de voir si ce risque peut être éliminé. Si une élimination du risque s'avère impossible, il devra être maîtrisé en le réduisant à un minimum et le garder sous contrôle (Ministère de la santé du Luxembourg, 2010).

## **I.5. Présentation de la structure d'accueil**

### **I.5.1. Présentation de CIMBURKINA.SA**

CIMBURKINA.SA est une cimenterie faisant partie du groupe HEIDELBERG MATERIALS, deuxième cimenterie mondiale active sur les cinq (05) continents. L'usine, située dans la zone industrielle de Kossodo est en production depuis novembre 2014. L'usine est construite selon les normes de sécurité et de respect de l'environnement. Elle dispose d'équipements de production ultramodernes et sophistiqués avec une capacité de production réelle de 1 700 000 Tonnes par an. Comme expérience, le groupe HEIDELBERGMATERIALS est présent dans plus de 60 pays dont treize (13) pays africains : Burkina Faso, Tanzanie, Liberia, RDC, Sierra Leone, Bénin, Togo, Ghana, Mauritanie, Gambie, Egypte, Maroc et cumule plus de 140 années d'expériences dans la production et la vente du ciment de qualité, ce qui lui confère la place d'un des leaders dans la production de ciment en Afrique. Le groupe emploie plus de 62000 personnes à travers le monde. Au Burkina Faso, il emploie la main d'œuvre locale (techniciens, cadres. Ouvriers, et contractuels) dont approximativement cent (100) permanents et trois-cents

(300) contractuels. CIMBURKINA.SA propose une gamme variée de ciments avec des approvisionnements en matières premières à 95% d'origine UEMOA, qui lui confère une qualité constante.



**Figure 1: l'entreprise CIMBURKINA.SA vue aérienne**

*Source :* Archives- CIMBURKINA.SA-24/09/2020 visité le 12/06/2023

## **I.5.2. Missions**

La mission primordiale de CIMBURKINA.SA est de fournir à ses clients un ciment de qualité supérieur, produit de façon uniforme, distribuer avec fiabilité selon les principes du développement durable. Elle s'assure aussi d'aider ses clients à faire face à leur défi et augmenter leur rentabilité. Pour améliorer de manière soutenue ses performances.

La CIMBURKINA.SA s'engage à accroître continuellement la satisfaction de ses clients et des autres parties intéressées à travers l'implémentation d'un Système de Management intégré de Qualité, Sécurité et Environnement (SMQSE) conforme aux exigences des normes ISO 9001 (2015) et ISO14001 (2015) et ISO 45001 (2018).

Pour ce faire, la société a défini une politique appropriée à la finalité, à la taille et au contexte de son organisme ainsi qu'à la nature de ses risques et opportunités spécifiques à la santé et sécurité au travail et aux impacts environnementaux de ses activités, produits et services. Elle vise ainsi à instaurer une véritable culture de la qualité, de la santé-sécurité au travail et de l'environnement à tous les niveaux de l'entreprise.

## **I.5.3. Localisation de l'usine et mode de production**

### **I.5.3.1. Localisation de l'usine**

L'usine de broyage de clinker est située à Polesgo, un village (Zone industrielle de Kossodo) de l'arrondissement de Nongremassom dans la commune de Ouagadougou, dans la province du

Kadiogo, région du Centre. Le site est situé au nord de Ouagadougou à proximité du chemin de fer Ouagadougou – Kaya, à 4,100 km de la Route Nationale n°3 qui relie Ouagadougou à Kaya et à 2,100 km de la centrale électrique de la SONABEL à Kossodo. Il a à une superficie d'environ 15 ha et ses coordonnées géographiques (GPS) sont : N 12° 26' 38'' et W 1° 30' 3''.



**Figure 2 : Carte de la situation géographique du site**

**Source :** Archives-CIMBURKINA.SA-2014 visité le 12/06/2023

### I.5.3.2. Mode de production

Le ciment est un liant hydraulique, c'est-à-dire un matériau minéral finement moulu qui, gâché avec de l'eau, forme une pâte qui fait prise et durcit par suite de réactions et de processus d'hydratation et qui, après durcissement conserve sa résistance et sa stabilité, même sous l'eau. Ainsi, ce liant dit "hydraulique" permet d'agglomérer des substances variées appelées agrégats ou granulats.

Nous rappelons que l'usine CIMBURKINA.SA n'est pas une cimenterie complète car n'intégrant pas la phase de clinkérisation. En effet, le clinker est commandé de l'extérieur, arrive par bateau et ensuite est acheminé à l'usine par les camions.

Le ciment est fabriqué à base de 02 matières principales et de matières additives. Les composants principaux du ciment classique sont :

- ✓ Le clinker qui est obtenu à partir de la cuisson à une température de 1455
- ✓ Degrés d'un mélange de calcaire (environ 80%) et d'argile (environ 20%) appelé "cru".
- ✓ Le gypse qui est un minéral composé de sulfate hydraté de calcium de formule  $\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$  ainsi qu'une roche évaporitique. Il joue un rôle de régulateur de prise du ciment.

Les matières additives utilisées à CIMBURKINA.SA sont :

- ✓ Le Calcaire : c'est une roche sédimentaire tout comme le grès ou les gypses, facilement soluble dans l'eau et composé majoritairement de carbonate de calcium, mais aussi de carbonate de magnésium.
- ✓ Le granite : c'est une roche plutonique magmatique à texture grenue, riche en Quartz, qui comporte plus de feldspath alcalin que de plagioclase. Il est caractérisé par sa constitution en minéraux. Les étapes du processus de fabrication du ciment sont les suivantes

### Étape 1 : Convoyage des matières premières

La figure 3 montre le processus de convoyage. Dans un premier temps, les matières premières sont chargées dans 3 trémies différentes en raison d'une trémie par matière première (Clinker, Gypse et Additifs). Le chargement est obtenu à l'aide de convoyeurs à bande et d'un élévateur à godets.

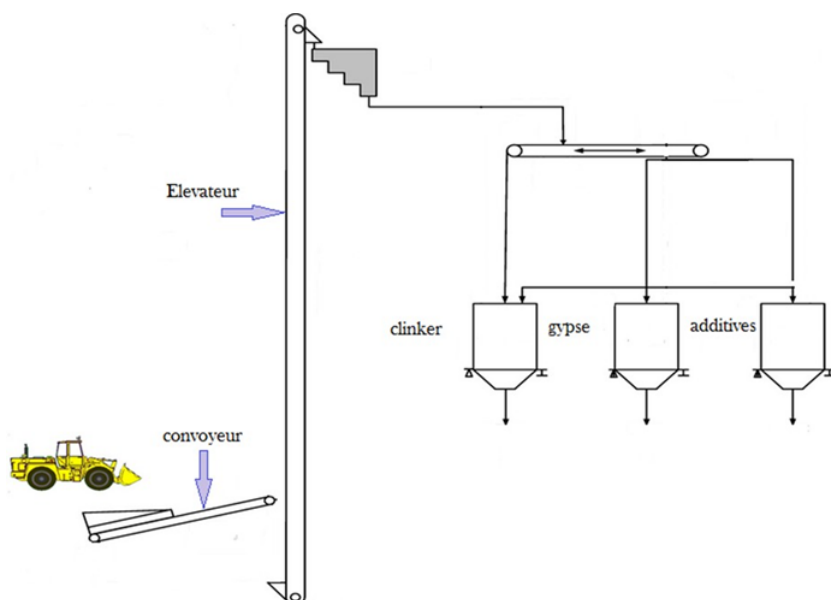


Figure 3 : convoyage des matières premières

Source : Scribd

## Etape 2 : Dosage et broyage

A partir des trémies, un calibrage de vitesse est effectué sur les bandes doseuses qui se trouvent aux sorties des différentes trémies de matières premières. Les formules de dosage s'effectuent en fonction du type de ciment à produire. Ce flux dosé est ainsi convoyé vers le broyeur à boulets. C'est un cylindre entraîné par un moteur de 4MW et qui contient des boulets de différentes tailles. La figure 4 montre le processus dosage et de broyage des matières premières.

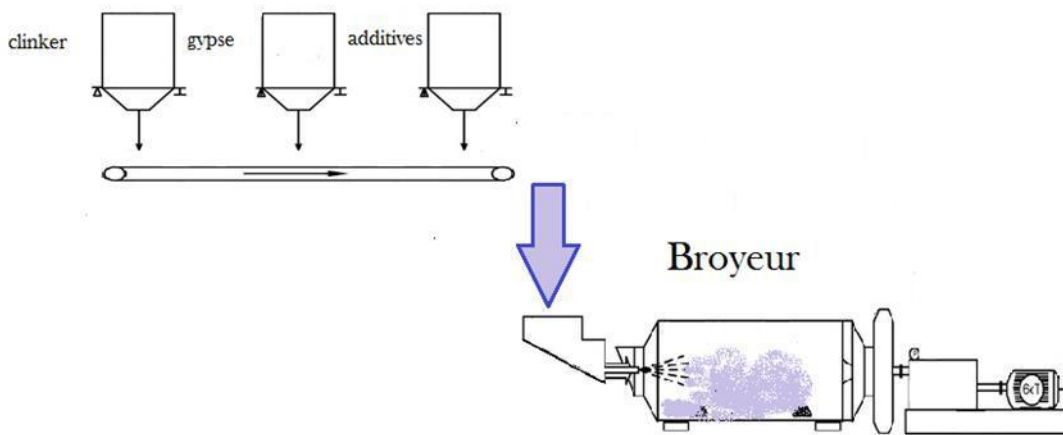


Figure 4 : broyage et dosage des matières premières

Source : Scribd

La rotation du cylindre fait rouler les boulets qui écrasent les roches. Le broyage s'effectue dans deux chambres séparées par un diaphragme :

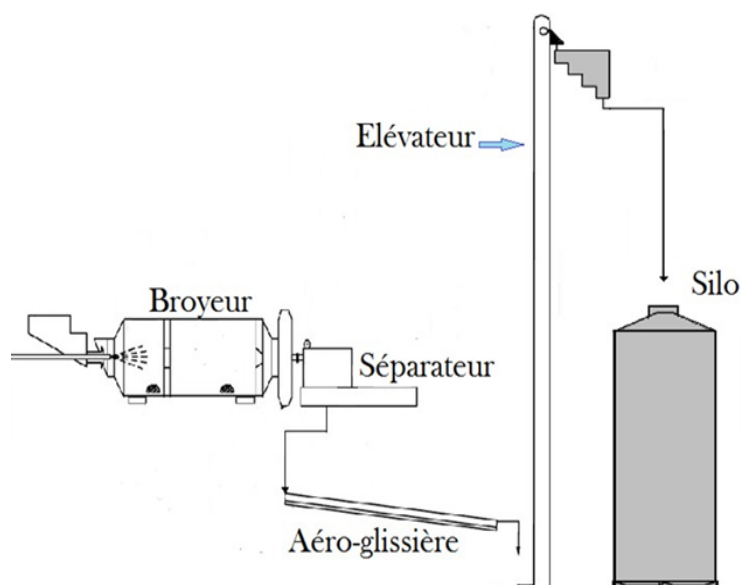
- Dans la 1<sup>ère</sup> chambre a lieu le concassage des matières ;
- Dans la 2<sup>ème</sup> chambre, les grains résultant du concassage subsistent de nouveau un écrasement pour obtenir de la poussière, le ciment dont le diamètre est de l'ordre de 40  $\mu\text{m}$ .

Les diaphragmes sont chargés de tamiser les particules se trouvant à la sortie de chacune des deux chambres.

## Etape 3 : Stockage

A la sortie du broyeur, la poussière obtenue est transférée vers le séparateur (voir figure 5). À ce niveau, le séparateur sépare les grosses particules non conventionnelles des fines particules. Les grosses particules seront renvoyées dans le broyeur tandis que les fines particules vont suivre les aéro-glissières puis l'élévateur de produit pour se retrouver dans les silos de stockage de ciment.

Le ciment sera stocké dans les différents silos avant de passer à l'ensachage ou en vrac.



**Figure 5 : Séparation et stockage du produit finis**

*Source* : Scribd

### **I.5.3.3. Produits**

La société CIMBURKINA SA produit et commercialise les ciments Etalon spécial (CEM II/ B-M (P-L) 42.5R) et Etalon classique (CEM II/ B-M(P-L) 32.5R), conformes à toutes les exigences chimiques, physiques et mécaniques prévues par la norme NBF 02-013 :2009.

Les deux produits sont commercialisés sous la marque « Ciment ETALON ».

Le produit est conditionné dans un emballage en papier spécial confectionné à cet effet, d'une capacité de 50 kg et sur lequel figurent les inscriptions suivantes :

- Un logo CIMBURKINA, en vert foncé au niveau supérieur de l'emballage avec la mention « spécial » ou « classique » en dessous ;
- Au milieu de l'emballage figure l'emblème de l'étalon de couleur noir rappelant un symbole national
- Au flan de couleur vert : Produit au Burkina Faso ; (CEM II/ B-M(P-L) 42.5R) et Ciment Etalon classique (CEM II/ B-M(P-L) 32.5R) ; NBF 02-013 : 2009 ;

Les produits sont vendus ensachés aux Distributeurs ; en vrac et ensachés au Mines et au Sociétés de BTP.



Figure 6 : Image des emballages des sacs de ciment CIMBURKINA.SA

Source : Archive-cimburkina-2023 visité le 12/06/2023

## **CHAPITRE II : CADRE SPECIFIQUE DE L'ETUDE**

Dans ce chapitre nous établirons la problématique de l'étude et par la suite fixer les objectifs de notre étude.

### **II.1. Problématique**

Dans le monde, toutes les 15 secondes, un travailleur meurt d'un accident ou d'une maladie liée au travail ; toutes les 15 secondes, 160 travailleurs sont victimes d'un accident lié au travail. Chaque jour, 6 300 personnes meurent d'un accident du travail ou d'une maladie liée au travail, soit plus de 2,3 millions de morts par an. Avec près de 317 millions d'accidents qui se produisent chaque année. De même, les conditions de sécurité et de santé au travail varient très sensiblement selon les pays, les branches d'activité et les groupes sociaux (CARRÈRE,2012).

Dans l'industrie du ciment, les travailleurs sont exposés à des pathologies cutanées et respiratoires. En effet le ciment sous forme sèche, poussières présente en quantité dans les cimenteries, présentent des risques pour les voies respiratoires (rhinites, asthme, altération de la fonction respiratoire comme la bronchite chronique, l'emphysème...).

En plus d'être dangereux pour la santé des travailleurs, l'industrie du ciment a des impacts négatifs sur l'environnement (eau, air, sol) dont la plupart sont dues aux émissions atmosphériques, et les rejets de déchets. Dès lors la nécessité de la maîtrise des risques industriels et des impacts environnementaux devient une préoccupation générale à la quelles sont confrontées les industries face aux défis liée à la sécurité des employés et la protection de l'environnement.

### **II.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE**

#### **II.2.1. Objectif général**

Evaluer les risques environnementaux et professionnels liés aux activités de CIMBURKINA.SA, tout en contribuant dans une démarche d'amélioration continu de son système de Management Environnemental et Santé – Sécurité.

## **II.2.2. Objectifs spécifiques**

Les objectifs spécifiques de notre étude sont :

- Identifier les risques et activités, produits ou services qui pourraient avoir des interactions négatives avec l'environnement ou présenter des dangers pour la santé et la sécurité au travail ;
- Evaluer les risques environnementaux et professionnels liés aux activités de CIMBURKINA.SA ;
- Proposer des solutions sous forme de plan d'action pour la gestion des risques environnementaux et professionnels.

## **II.3. L'enjeu de l'évaluation des risques environnementaux et professionnels**

Les activités liées à la production et à la vente du ciment sont génératrices d'impacts. L'enjeu principale est la préservation de la santé sécurité des travailleurs et aussi la préservation de l'environnement. Pour ce faire nous avons jugé nécessaire d'identifier les risques et activités, produits ou services qui pourraient avoir des interactions négatives avec l'environnement ou présenter des dangers pour la santé et la sécurité au travail.

De façon spécifique cela nous a permis :

- D'évaluer les risques environnementaux et proposé des actions de maîtrise pour une meilleure préservation du milieu physique biologique et humain ;
- D'évaluer les risques professionnels et proposé des mesures de sécurité pour une meilleure protection de la santé et de la sécurité des travailleurs.

## CHAPITRE III : METHODES ET MATERIELS

Dans ce chapitre, il est question de définir la méthodologie de recherche. À cet effet, nous présenterons les méthodes de production des données, la collecte des données, l'échantillonnage, les techniques et les outils qui nous ont permis d'avoir des informations sur le sujet dont nous traitons.

### III.1. METHODOLOGIE GLOBAL DE L'ETUDE

Trois grandes phases ont permis de réaliser la présente étude, il s'agit de (figure 7) :

- Une phase préparatoire : elle a permis de définir les termes de référence de la présente étude, d'élaborer le cadre logique, de faire la recherche bibliographique.
- Une phase de collecte et de traitement de données.
- Une phase d'analyse des données et de rédaction du mémoire.

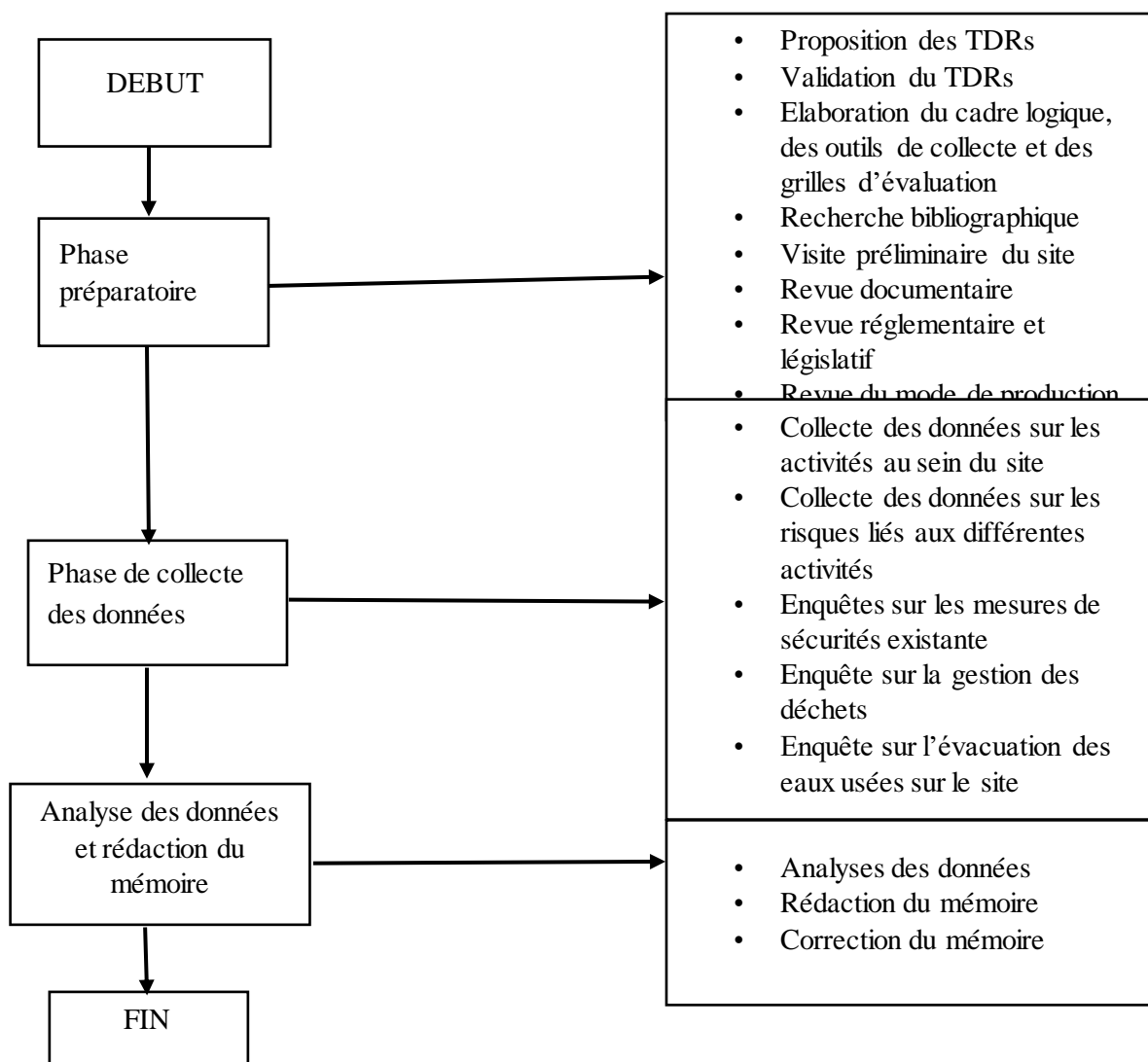


Figure 7 : schéma méthodologique de l'étude (source : KONATE Aboubacar Sidiki)

## **III.2. Méthode spécifique d'analyse des données**

### **III.2.1. Quelques Méthodes classiques d'analyse des risques**

Il existe une multitude de méthodes d'analyse des risques, dans la littérature. Nous pouvons citer :

#### **III.2.1.1. Analyse préliminaire des risques (APR)**

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) est une méthode d'usage très général couramment utilisée pour l'identification des risques au stade préliminaire de la conception d'une installation ou d'un projet. Elle a été développée au début des années 60 dans les domaines aéronautique et militaire. Son principal avantage est de permettre un examen relativement rapide des situations dangereuses sur des installations. L'identification de ces éléments dangereux est fonction du type d'installation étudiée. Comme son nom l'indique, il s'agit à la base d'une méthode préliminaire d'analyse qui permet d'identifier des points critiques devant faire l'objet d'études plus détaillées. Elle permet ainsi de mettre en lumière les équipements ou installations qui peuvent nécessiter une étude plus fine menée grâce à des outils tels que l'AMDEC, l'HAZOP ou l'analyse par arbre des défaillances. Toutefois, son utilisation seule peut être jugée suffisante dans le cas d'installations simples ou lorsque le groupe de travail possède une expérience significative de ce type d'approches. Cependant le mot « Préliminaire » n'exprime pas le fait qu'elle se tient à un stade avancé dans le cycle de vie d'un système car l'analyse est itérative et son dossier doit rester ouvert pour accompagner l'étude de sécurité pendant tout le cycle de vie du système (Bazouni, 2008).

#### **III.2.1.2. Analyse des modes de défaillance de leurs effets et de leur criticité (AMDEC)**

Selon l'école des HEC, (1994), la méthode AMDEC (analyse des modes de défaillance de leur effet et de leur criticité) a été créée au États-Unis en 1966 et a été mis au point par la NASA pour évaluer l'efficacité d'un système. Cette analyse vise d'abord à identifier l'impact de chaque mode de défaillance des composants d'un système sur ses diverses fonctions et ensuite hiérarchiser ces modes de défaillances en fonction de leur facilité de détection et de traitement (Mazouni, 2008). L'aspect qualitatif de l'étude consiste à recenser les défaillances potentielles des fonctions du système étudié, de rechercher et identifier les causes des défaillances et d'en connaître les effets. L'aspect quantitatif consiste à estimer le risque associé à la défaillance potentielle. Le but de cette estimation est l'identification et la hiérarchisation des défaillances potentielles. Il existe plusieurs formes d'AMDEC à savoir : AMDEC organisation ; AMDEC produit ; AMDEC processus ; AMDEC moyen ; AMDEC service ; AMDEC sécurité. Dans notre étude nous allons utiliser AMADEC processus.

### **III.2.1.3. Méthode HAZOP**

La méthode HAZOP a été développée par la société « Imperial Chemical Industries (ICI) » au début des années 1970. Elle sert à évaluer les dangers potentiels résultants des dysfonctionnements d'origine humaines ou matérielles et aussi les effets engendrés sur le système. L'objectif de cette méthode est d'identifier les phénomènes dangereux qui mènent à des événements dangereux lors d'une déviation des conditions normales de fonctionnement 36 d'un système. Elle a pour but d'observer les dérives potentielles des principaux paramètres liés à l'exploitation de l'installation (Mazouni, 2008).

### **III.2.1.4. Analyse par arbre d'évènement**

L'analyse par Arbre d'Évènements a été développée au début des années 1970 pour l'évaluation du risque lié aux centrales nucléaires. C'est une technique d'identification et d'analyse de la fréquence des dangers moyennant un raisonnement inductif pour convertir différents événements initiateurs en conséquence éventuelles relatives au fonctionnement ou à la défaillance des dispositifs techniques/humains/organisationnels de sécurité (Bazouni, 2008).

### **III.2.1.5. La méthode de nœud papillon**

Le nœud papillon est une approche arborescente développée par Shell. Il permet de considérer une approche probabiliste dans le management du risque. C'est une connexion d'un arbre de défaillances et d'un arbre d'évènements, généralement établie lorsqu'il s'agit d'étudier des événements hautement critiques. Le point central du nœud papillon est l'évènement redouté central. Généralement, ce dernier désigne une perte de confinement ou une perte d'intégrité physique (décomposition). La partie gauche sert à identifier les causes de cette perte de confinement, tandis que la partie droite du nœud s'attache à déterminer les conséquences de cet événement redouté central. Chaque scénario d'accident est relatif à un événement redouté central et est représenté à travers un chemin possible allant des événements indésirables ou courants jusqu'à l'apparition des effets majeurs. Un nœud papillon est généralement précédé par une analyse de risque plus générique de type APR ou what-if (Mazouni, 2008).

### **III.2.2. Choix de la méthode d'analyse des risques**

Le choix d'une méthode d'analyse des risques est une étape importante dans la voie assurant le succès d'une étude de risques. La méthodologie adoptée pour l'identification et l'analyse des risques est fonction entre autres :

- ✓ Des objectifs visés,
- ✓ De la disponibilité de certaines informations,

- ✓ Des caractéristiques du problème à analyser (taille et complexité, type de procédé, nature des dangers, ...),
- ✓ De l'expérience dans le domaine étudié.

Il s'agit ici donc de définir le système d'étude avant de passer à son découpage et son analyse fonctionnelle. Pour l'identification et l'évaluation des risques professionnelles et environnementaux il a été utilisé successivement l'outil AMDEC (Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leurs Criticités) et celui d'évaluation des risques environnementaux selon l'approche du système de Management Environnemental (SME) basé sur l'ISO 14001 (2015) à travers lesquels nous avons définis les grilles de cotations et matrices de criticités en environnement et en santé-sécurité au travail. Enfin nous avons proposé des solutions sous forme de plan d'action à travers les résultats recueillis des différentes grilles.

### **III.3. Collecte des données et mode d'échantillonnage**

Dans le cadre de la collecte des données, nous avons effectué des sorties de terrains lors desquels nous nous sommes entretenus avec les responsables des sections sous forme de semi-interview pour la collecte des informations à travers nos formulaires de guide d'entretien.

L'échantillonnage est le processus par lequel nous avons sélectionnés un groupe de personne qui a été interrogé dans le cadre de notre étude et qui a symbolisé notre population de référence. La population échantillonnée représente le personnel de CIMBURKINA.SA.

Au regard du dynamisme et de la mobilité du personnel de CIMUBURKINA.SA, et pour tenir compte de la représentativité de notre étude, l'échantillon a concerné 35 personnes (pilotes, co-pilotes des différents processus, des opérateurs et les chefs d'équipes) sur une population totale de 93 personnes selon le mode d'échantillonnage non probabiliste, c'est-à-dire les populations qui étaient disponible et présentes lors de la collecte.

#### **III.3.1. Outils et techniques de collectes des données**

La technique utilisée a été l'entretien semi-structuré, la recherche documentaire et l'observation et comme outils nous avons utilisé le guide d'entretien et des fiches d'analyse afin de mieux connaître les risques auxquels les employés étaient exposés. Le choix du guide d'entretien se justifie par le fait qu'il est mieux indiqué pour l'analyse du sens que les acteurs donnent à leur pratique. En effet, le guide d'entretien semi directif est un outil qui permet de recueillir des informations de qualité car il n'est entièrement ouvert ni entièrement fermé (Campenhoudt et Quivy, 1994).

La recherche documentaire a été effectuée dans le centre de document de CIMBURKINA.SA, afin de mieux appréhender le fonctionnement de la structure et avoir un

aperçu général sur les informations de base relatives à l'étude. Les revues et guides scientifiques ainsi que quelques mémoires ont également été consultés.

### **III.3.2. Inspection de terrain**

Cette inspection s'est faite à travers une visite terrain afin de mieux appréhender l'ensemble des questions qui ont trait à notre thème d'étude. La réalisation de cette visite a recommandé qu'on passe par des préalables qui prennent en compte certaines exigences de l'entreprise à savoir :

- ✓ L'expression de notre besoin à travers la formulation de notre intention de visite auprès des responsables de l'entreprise avec des objectifs clairs et convaincants ;
- ✓ L'induction qui est un préalable institué au sein de l'entreprise par lequel toutes les personnes désirant effectuer une visite sont obligées d'y passer ;
- ✓ La dotation en EPI (Equipement de Protection Individuel) car le port d'EPI est une obligation pour tous les visiteurs ayant accès à l'entreprise surtout les zones jugées sensibles ;
- ✓ La visite proprement dite après que toutes ces conditions ci-dessus aient été réunies.

Nous l'avons réalisée en passant en revue tous les secteurs d'activité/sous-systèmes sous le guide du chef quart en prêtant une attention particulière aux éléments qui pourraient constituer des conditions dangereuses aussi bien pour le personnel que pour l'environnement. En parcourant toutes ces zones nous avons pris le temps de noter immédiatement toutes les observations sous peine de les oublier.

### **III.4. Traitement des données**

Après la collecte des données, les différentes méthodes énumérées ci-dessous ont permis d'analyser les données et leur attribuer une interprétation satisfaisante.

#### **III.4.1. Définition et découpage du système**

Le système sur lequel se porte notre étude est l'usine de production et de vente de ciment « CIMBURKINA.SA » occupant une superficie de 15ha.

En effet CIMBURKINA.SA est une entreprise qui a entamé et obtenu la certification (décembre 2015) en Qualité selon la norme ISO 9001 : 2015. La certification est une attestation délivrée par l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) à une tierce partie ayant validé ses épreuves d'audit après avoir mis en place et respecté les exigences que ce soit en termes de qualité, santé-sécurité, environnement...des normes ISO. Lors de cette certification l'entreprise a procédé au découpage de son système en différents processus suivant la spécificité des différents secteurs d'activités tout en regroupant les services qui ont des activités similaires et qui concourent à la production et vente de son ciment. Etant donné que notre étude entre dans

le cadre d'une révision du Système de Management Intégré (SMI) obtenu en 2020 pour la triple certification ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, nous avons utilisé ce découpage.

### **III.4.2. Justification du choix de l'outils**

#### **III.4.2.1. L'outil AMDEC**

L'outil d'analyse des risques que nous avons choisi d'utiliser en vue d'évaluer les risques professionnels pouvant survenir au sein de CIMBURKINA.SA dans le cadre de notre étude est l'Analyse des Modes de Défaillances, de leurs effets et de leurs criticités (AMDEC). Le choix de AMDEC se justifie par la complexité de notre système. En plus, comme son nom l'indique, elle permet de mettre en lumière les éléments ou situations nécessitant une attention particulière et permet d'identifier et prioriser les défaillances afin de déterminer les mesures appropriées pour en diminuer la criticité. La méthode consiste à imaginer les dysfonctionnements menant à l'échec avant même que ceux-ci ne se produisent. C'est donc essentiellement une méthode prédictive.

Parmi les différents types d'AMDEC, notre choix s'est porté sur l'AMDEC « sécurité ». En effet AMDEC « Sécurité » s'applique pour assurer la sécurité des opérateurs dans les procédés (activités) où il existe des risques pour ceux-ci. Ainsi elle est la mieux adaptée pour notre étude qui a pour cible les opérateurs.

#### **III.4.2.2. L'outil d'Evaluation des risques environnementaux selon l'approche du Système de Management Environnemental (SME) ISO 14001 versions 2015**

Quant aux risques environnementaux l'outil sur lequel notre choix s'est porté est celui de l'évaluation des risques environnementaux selon l'approche du Système de Management Environnementaux basé sur l'ISO 14001 (2015). Ce choix se justifie par le fait que c'est un outil de planification en termes de prévision et de gestion des impacts environnementaux. C'est aussi un outil d'aide à la décision qui permet de fournir des éléments de réflexions pour une problématique donnée (présenter différentes options et leurs conséquences négatives ou positives) afin que les décideurs prennent les décisions les plus appropriées. Cet outil permettra de mettre en lumière les couples Aspects/impacts environnementaux ainsi que les AES/IES.

### **III.4.3. Critère d'évaluation des risques**

Afin de mieux évaluer les risques identifiés, nous avons élaboré des grilles. Ces grilles ont été soumises à l'appréciation du groupe de travail pour recueillir leur point de vue sur la fréquence de survenance des situations dangereuses et la gravité des risques identifiés. Les paramètres fréquence et gravité ont été évalués à partir des échelles suivantes :

### III.4.3.1. Grille de cotation des impacts environnementaux

La cotation permet de déterminer la significativité des aspects et impacts environnementaux. C'est une étape qui prépare la hiérarchisation des aspects et les priorités d'action à mener. L'objectif ici sera de déterminer par un calcul, la criticité.

#### ➤ Grille d'évaluation de la fréquence (F)

L'évaluation de la fréquence est basée sur la probabilité d'occurrence des dommages que peuvent causer les activités de CIMBURKINA.SA sur l'environnement.

**Tableau I : Grille de cotation de la fréquence de l'impact environnemental**

| Echelle | Fréquence      | Description  |
|---------|----------------|--|
| 1       | Très rare      | L'aspect environnemental n'a jamais été observé sur un site  |
| 2       | Rare           | L'aspect environnemental a été observé moins d'une fois par an sur un site (moyenne annuelle) depuis la dernière révision) |
| 3       | Fréquente      | L'aspect environnemental a été observé une fois par an sur les sites (depuis la dernière révision)                         |
| 4       | Très fréquente | L'aspect environnemental s'observe une fois par mois sur les sites (moyenne mensuelle depuis la dernière révision)         |

*Source* : Aboubacar Sidiki KONATE 2023

#### ➤ Grille d'évaluation de la gravité

L'évaluation de la gravité est faite en prenant en compte les dommages et l'inconfort que peuvent causer les activités de CIMBURKINA.SA sur l'environnement.

**Tableau II : Grille de cotation de la gravité de l'impact environnemental**

| Echelle | Gravité           | Description   |
|---------|-------------------|---|
| 1       | Mineur            | Aucun effet sur l'environnement ;   |
| 2       | Significatif      | L'activité modifie peu une composante du milieu récepteur et ne met pas en danger sa pérennité ou son utilisation à long terme ;              |
| 3       | Critique ou grave | L'activité modifie significativement une composante du milieu récepteur, sans mettre en danger sa pérennité ou son utilisation à long terme ; |
| 4       | Catastrophique    | L'activité met en cause la pérennité d'une composante du milieu récepteur   |

*Source* : Aboubacar Sidiki KONATE 2023

➤ **Grille d'évaluation de la sensibilité**

Elle prend en compte l'enjeu pour le milieu, c'est-à-dire la valeur écologique du milieu, et la vulnérabilité de celui-ci en fonction de l'exposition du milieu aux activités de CIM BURKINA.

**Tableau III : Grille de cotation de la sensibilité du milieu environnant**

| <b>Echelle</b> | <b>Sensibilité du milieu environnant</b> | <b>Description</b>  |
|----------------|--|---|
| 1              | Faible                                   | Milieu ne présentant pas d'enjeux particuliers et peu vulnérable      |
| 2              | Moyenne                                  | Milieu moyennement vulnérable ou présentant un enjeu                  |
| 3              | Préoccupante                             | Milieu assez vulnérable et présentant un enjeu                        |
| 4              | Importante                               | Milieu ayant une forte vulnérabilité ou présentant un enjeu important |

*Source* : Aboubacar Sidiki KONATE 2023

➤ **Grille d'évaluation de la maîtrise**

L'évaluation de la maîtrise a été faite en prenant en compte des moyens de protection de l'environnement contre l'impact.

**Tableau IV: Grille de cotation de la maîtrise de l'impact environnemental**

| <b>Coefficient de maîtrise</b> | <b>Niveau de maîtrise du risque</b> | <b>Description</b>  |
|--------------------------------|-------------------------------------|---|
| 1                              | Maîtrise complète                   | La couverture en place est en totale adéquation avec le risque                                    |
| 2                              | Bonne maîtrise                      | La couverture en place est perfectible  |
| 3                              | Faible maîtrise                     | La couverture en place est à améliorer  |
| 4                              | Aucune maîtrise                     | Il n'existe aucune couverture ou la couverture en place est en totale inadéquation avec le risque |

*Source* : Aboubacar Sidiki KONATE 2023

➤ **Seuil de criticité**

L'identification des aspects environnementaux significatifs (AES) passe par la fixation d'une valeur seuil (cf. cour ERE).

Soit **Ci** (criticité initiale/risque initial) le produit des valeurs que nous avons attribuées pour chaque critère, pour la cotation des aspects : **Ci = F X G X S**

Et **Cr** (Criticité résiduelle) le produit du risque initial par la maîtrise **M** : **Cr = F X G X S X M**

La valeur maximale de C (Cmax), correspond au produit des plus grandes valeurs des critères de cotation des aspects ainsi que celui du plus petit niveau de maîtrise.

$$C_{max} = G_{max} \times F_{max} \times S_{max} \times M_{min}$$

$$C_{max} = 4 \times 4 \times 4 \times 4$$

$$C_{max} = 256$$

Ainsi **Cseuil = Ci x M (bonne maitrise)**

$$C_{seuil} = 4 \times 4 \times 4 \times 2$$

$$C_{seuil} = 128$$

Donc tout AE dont la valeur est supérieure ou égale à 128 est jugé AES

➤ **Hiérarchisation des aspects environnementaux**

L'aspect environnemental est significatif si le seuil de criticité est supérieur ou égale à 128. Le Seuil de significativité est fixé à 128 pour tenir compte des réalités actuelles de l'entreprise. Pour respecter le principe d'amélioration continue, ce seuil sera diminué au fil du temps. Les aspects environnementaux significatifs (AES) vont être hiérarchisés en faisant pour chaque aspect environnemental, la somme des facteurs d'impact obtenus dans chaque activité et dans chaque sous-système afin d'avoir la cotation finale de l'aspect environnemental pour l'ensemble du système. Cependant les autres aspects considérés comme mineur, faibles ou modérés ne doivent pas pour autant être négligés, mais ne seront pas prioritaire aux AES.

**Tableau V : Matrice de la hiérarchisation de l'aspect environnemental**

| Criticité Résiduelle | AES |
|----------------------|-----|
| 48                   | AE  |
| 128                  | AES |
| 24                   | AE  |

**Source** : Guide de management SSE INERIS

### III.4.3.2. Grille de cotation des risques professionnels

#### ➤ Grille d'évaluation de la fréquence

Pour évaluer la fréquence, nous nous sommes basés sur la probabilité d'occurrence de la défaillance.

**Tableau VI : Grille de cotation de la fréquence du risque professionnel**

| Echelle | Niveau de probabilité | Description  |
|---------|-----------------------|--|
| 1       | Très rare             | Exceptionnel, ne s'est jamais produit  |
| 2       | Rare                  | Annuel, s'est produit une fois dans des circonstances exceptionnelles                    |
| 3       | Fréquente             | Mensuel ou hebdomadaire, s'est produit au moins une fois dans des circonstances normales |
| 4       | Très fréquente        | Journalier, se produit périodiquement  |

*Source* : INRS

#### ➤ Grille d'évaluation de la gravité

L'évaluation de la gravité a été faite en prenant en compte des dommages survenus et constatés dans les rapports d'accidents, de notre estimation personnelle, de l'efficacité des mesures de protection existante et de la prise de conscience du risque encouru par les travailleurs

**Tableau VII : Grille de cotation de la Gravité du risque professionnel**

| Echelle | Niveau de gravité | Description  |
|---------|-------------------|--|
| 1       | Mineur            | Premiers soins sur place   |
| 2       | Majeur            | Le traitement médical externe exigé et/ou perte de capacité réversible |
| 3       | Grave             | Blessures étendues avec perte de capacité irréversible                 |
| 4       | Catastrophique    | Décès  |

*Source* : INRS

#### ➤ Cotation du risque brut

Le niveau de risque initial ou risque brut équivaut au produit de la gravité (G) par la probabilité d'apparition (P)

**Risque Brut = Fréquence x Gravité**

**Tableau VIII: matrice de cotation du risque brut**

|                       |                  |             |                 |                      |
|-----------------------|------------------|-------------|-----------------|----------------------|
| Catastrophique<br>(4) | 4                | 8           | 12              | 16                   |
| Grave<br>(3)          | 3                | 6           | 9               | 12                   |
| Majeur<br>(2)         | 2                | 4           | 6               | 8                    |
| Mineure<br>(1)        | 1                | 2           | 3               | 4                    |
| Gravité<br>Fréquence  | Très rare<br>(1) | Rare<br>(2) | Fréquent<br>(3) | Très fréquent<br>(4) |

**Source** : INRS

➤ **Cotation du risque résiduel**

Le risque résiduel représente le produit du risque brut par le coefficient de la couverture. La couverture du risque est l'ensemble des moyens de maîtrise mis en place par CIMBURKINA.SA pour réduire la criticité du risque brut.

La couverture est déterminée en fonction des dispositions de prévention existantes. Elle est faite sur 4 niveaux :

**Tableau IX : Évaluation de la couverture du risque résiduel**

| Niveau de maîtrise du risque | Interprétation  | Coefficient de couverture |
|------------------------------|---|---------------------------|
| Aucune maîtrise              | Il n'existe aucune couverture ou la couverture en place est en totale inadéquation avec le risque | 1                         |
| Faible maîtrise              | La couverture en place est à améliorer  | 0,7                       |
| Bonne maîtrise               | La couverture en place est perfectible  | 0,4                       |
| Totale maîtrise              | La couverture en place est en totale adéquation avec le risque                                    | 0,1                       |

**Source** : INRS

**Risque résiduel (Rr) = Risque Brut x Coefficient de Couverture**

**Tableau X : matrice du risque résiduel**

|                    |                                 |     |                                |                                 |                               |
|--------------------|---------------------------------|-----|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| <b>Risque brut</b> | 16                              | 1,6 | 6,4                            | 11,2                            | 16,0                          |
|                    | 12                              | 1,2 | 4,8                            | 8,4                             | 12,0                          |
|                    | 9                               | 0,9 | 3,6                            | 6,3                             | 9,0                           |
|                    | 8                               | 0,8 | 3,2                            | 5,6                             | 8,0                           |
|                    | 6                               | 0,6 | 2,4                            | 4,2                             | 6,0                           |
|                    | 4                               | 0,4 | 1,6                            | 2,8                             | 4,0                           |
|                    | 3                               | 0,3 | 1,2                            | 2,1                             | 3,0                           |
|                    | <b>Totale maîtrise</b><br>(0,1) |     | <b>Bonne maîtrise</b><br>(0,4) | <b>Faible maîtrise</b><br>(0,7) | <b>Aucune maîtrise</b><br>(1) |

*Source* : INRS

➤ **Hierarchisation des risques professionnels**

Cette hiérarchisation permet de mettre en lumière ces risques jugés significatifs pour envisager des actions prioritaires pour les réduire. Compte tenu de la nature du risque, des moyens de prévention et de protection existant, nous avons défini quatre niveaux de risque énumérés ci-dessous :

**Risques Significatifs :  $R_r > 2$**

**Tableau XI: Niveau de criticité du risque résiduel**

| Niveau de criticité du risque résiduel | Description   | Facteur          |
|--|---|------------------|
| <b>Risque intolérable</b>              | Correction immédiate requise.<br>L'activité doit être cessée jusqu'à ce que le risque soit réduit. Des mesures doivent être mises en place immédiatement. | $R_r > 9$        |
| <b>Risque inacceptable</b>             | Urgent.<br>Le risque doit être réduit ou supprimé le plus tôt possible : actions à programmer.  | $4 < R_r \leq 9$ |
| <b>Risque modéré</b>                   | Le risque doit être réduit mais pas d'urgence dans les travaux. Privilégier les solutions économiques tout en répondant aux exigences.                    | $2 < R_r \leq 4$ |
| <b>Risque acceptable</b>               | Le risque est réduit au niveau le plus bas.<br>Maintenir la surveillance et le contrôle.  | $R_r \leq 2$     |

#### **III.4.4. Elaboration d'un plan d'actions pour la gestion des risques environnementaux et des risques professionnels**

Cette étape consistera à planifier les actions préventives correctives et d'amélioration qui seront mise en œuvre pour éliminer ou accepter les risques (professionnels et environnementaux) jugés significatifs présentent dans certaines activités. Elle tiendra compte d'un certain nombre d'éléments dont l'objectif cible :

- Actions de maîtrise
- Résultat attendu
- Ressources (humaine, financière, logistiques)
- Responsable
- Délais

**DEUXIEME PARTIE :**

**PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS**

## **CHAPITRE IV : DECOUPAGE DU SYSTEME D'ETUDE ET IDENTIFICATION DES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET PROFESSIONNELS**

### **IV.1. Découpage du système d'étude**

Le système d'étude représente l'usine de production du ciment. Lors de notre étude le découpage du système nous a relevé neuf Sous-système regroupé comme suit :

➤ **Sous-système 1 : Gérer l'entreprise**

Piloter par le directeur Générale, la finalité de ce sous-système est d'assurer la rentabilité, le développement et la pérennité de l'entreprise. Les différentes activités de ce processus se résument à : Analyser le contexte de l'entreprise ; décliner la stratégie ; les politiques et les objectifs ; mettre à disposition les ressources.

➤ **Sous-système 2 : Piloter le système de Management Qualité Sécurité et Environnement (SMQSE)**

Ce processus regroupe comme activité : l'analyse des risques de l'ensemble des activités de l'entreprise ; élaborer les documents de suivi ; définir les ressources ; déployer les plans HSE sur le site ; organiser les audits

➤ **Sous-système 3 : Acheter les Biens et Service**

C'est le secteur chargé de la demande de prix des biens et services sollicité par Cimburkina.SA auprès des prestataires, les évalue et procède à la sélection des offres. Une fois la sélection faite, il établit les bons de commandes, planifie les approvisionnements, émet les bons de chargement, suit les commandes et enfin réceptionner les biens et services.

➤ **Sous-système 4 : Produire le ciment**

La finalité de ce sous-système est d'assurer la disponibilité du ciment de qualité à coût réduit. Ce secteur est donc chargé de la planification, la production, ainsi que la vérification des matières premières et ciment ; s'assure aussi du broyage des matières premières par des broyeurs. C'est là où est effectué le contrôle de la qualité des matières première et du ciment à travers des analyses au laboratoire.

➤ **Sous-système 5 : Vendre le ciment**

C'est le secteur de la vente, la ou les demandes des clients et leurs réclamations sont traitées. C'est eux qui assurent le processus depuis le chargement des camions, en passant par la vérification de poids des chargements, jusqu'à la livraison du ciment sans oublier le recouvrement des créances

➤ **Sous-système 6 : Gérer le Système Informatique**

Ce sous-système est chargé d'Assurer la sécurité et la disponibilité des données informatiques. Les activités du processus sont : Traitement de données (sauvegardes, sécurisation données, restaurations données, etc.), traitements des requêtes et incidents, administration réseau (Vulnérabilité du système, Sécurisation SI et réseau).

➤ **Sous-système 7 : Gérer les Finances**

C'est le secteur financier de l'entreprise. Ils sont en charge de traitement des factures, de l'analyse des comptes, de l'édition des états financiers, des déclarations et liquidation des impôts, taxes et cotisation sociales. Aussi l'analyse et prévision des budgets, le suivi budgétaire, et le reporting.

➤ **Sous-système 8 : Gérer les Ressources Humaine**

Ils sont chargés de gérer : les questions administratives, s'occuper du recrutement et formation du personnel ainsi que le traitement des salaires. La gestion de la cantine, de l'infirmerie, des agents de sécurité, des agents de nettoyage des bâtiments relève également de leurs prérogatives.

➤ **Sous-système 9 : Maintenir les équipements**

Ce processus est chargé de rendre disponible les équipements à un coût optimisé. Il assure donc, l'inspection des machines et équipements. Il assure aussi le monitoring des paramètres des équipements, planifie et réalise les activités de la maintenance.

## **IV.2. Identification des risques environnementaux et professionnels**

L'identification des risques s'est faite par l'identification des éléments pouvant engendrer un dommage(danger) sur les travailleurs ou l'environnement. Pour ce faire nous avons procédé par

l'identification des différentes activités au niveau du site, ensuite nous avons identifié les différents risques liés à ces activités. Les résultats issus des séances de travaux avec le groupe de travail nous a conduit de commun accord, de manière exhaustive a répertorié l'ensemble des risques associés aux activités des neuf (9) sous-système qui seront par la suite évalués que sont :

- ✓ Les risques liés aux activités du sous-système 1 Gérer l'entreprise
- ✓ Les risques liés aux activités du sous-système 2 Gérer le SMQSE
- ✓ Les risques liés aux activités du sous-système 3 Acheter les Biens et Service
- ✓ Les risques liés aux activités du sous-système 4 Produire le ciment
- ✓ Les risques liés aux activités du sous-système 5 Vendre le ciment
- ✓ Les risques liés aux activités du sous-système 6 Gérer le Système Informatique
- ✓ Les risques liés aux activités du sous-système 7 Gérer les Finances
- ✓ Les risques liés aux activités du sous-système 8 Gérer les Ressources Humaine
- ✓ Les risques liés aux activités du sous-système 9 Maintenir les Equipements

## **CHAPITRE V : EVALUATION HIERARCHISATION ET ANALYSE DES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET PROFESSIONNELS**

### **V.1. Evaluation et hiérarchisation des risques environnementaux**

#### **V.1.1. Evaluation et hiérarchisation des risques environnementaux**

Les risques environnementaux liés aux activités des différents sous-système seront évalué et hiérarchisé dans la matrice de gestion des risques environnementaux ci-dessous. (Annexe1)

#### **V.1.2. Synthèse de l'évaluation des risques environnementaux.**

L'évaluation et la hiérarchisation des risques environnementaux liés aux activités de CIMBURKINA.SA ont relevés cinq sous-systèmes où les aspects environnementaux sont significatifs.

Ces sous-systèmes sont :

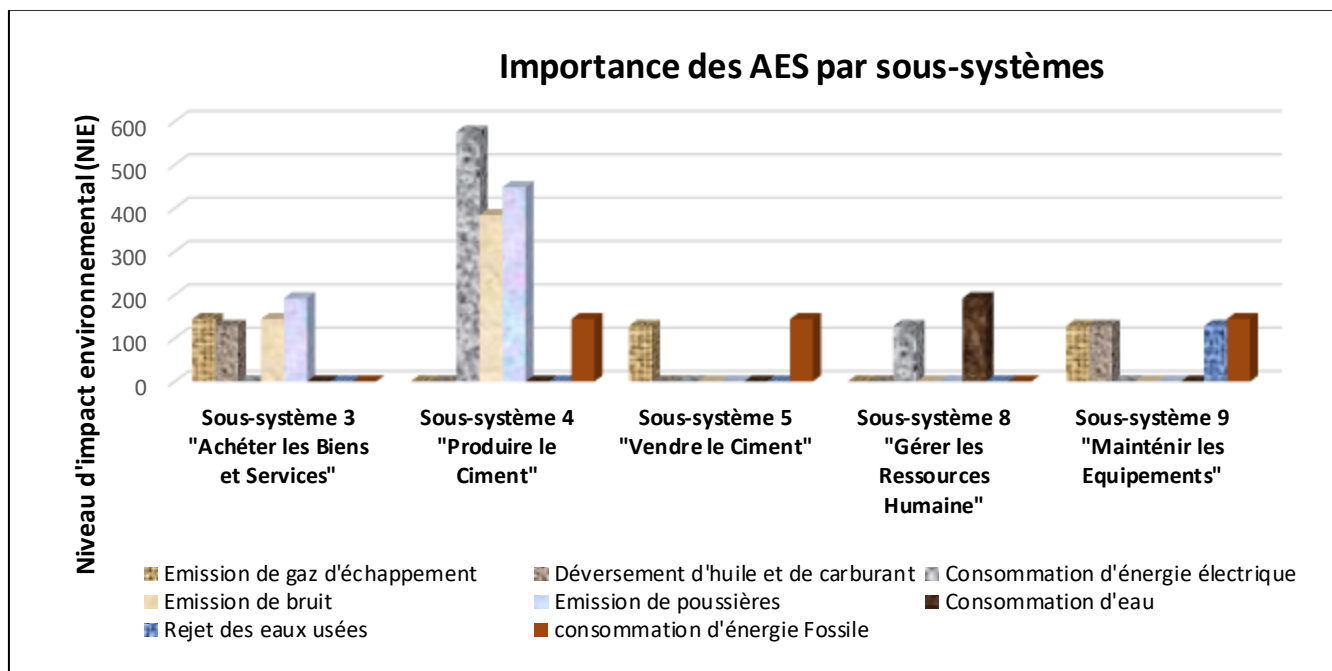
- ✓ Sous-système 4 : produire le ciment
  - L'épuisement des ressources naturelles et la dégradation de la couche d'ozone suite à la consommation d'énergie électrique pendant le convoyage et le broyage des matières première est le risque environnemental le plus élevé de ce sous-système avec une criticité résiduelle de 576.
  - La pollution de l'air due à l'émission de la poussière lors l'ensachage du ciment avec une criticité résiduelle de 448.
  - Les nuisances sonores issue des activités du broyeur avec une criticité résiduelle de 384.
  - La dégradation de la couche d'ozone suite à la consommation d'énergie fossile que ce soit lors du convoi de matières premières ou lors de l'alimentation des trémies en matières premières avec un niveau de criticité résiduelle de 144
- ✓ Sous-système 3 : Acheter les Biens et Service
  - La pollution de l'air due à l'émission de poussière lors des déchargements des différentes matières premières est l'impact environnemental le plus élevé de ce sous-système avec une criticité résiduelle de 192
  - Ensuite nous avons les Emissions de bruits, et les émissions de gaz d'échappement par les camions avec la même criticité résiduelle de 144
  - Et les déversements d'huile et de carburant par les camions source des risques de pollutions du sol et du sous-sol avec une criticité résiduelle de 128
- ✓ Sous-système 9 : Maintenir les équipements

- L'épuisement des ressources naturelles et la dégradation de la couche d'ozone due à la consommation d'énergie fossile lors de la livraison des équipements, et les tests au garage avec une criticité résiduelle de 144
- La pollution du sol et de l'air due aux déversements des huiles et carburants lors de l'entretien des engins ; la pollution de l'air due aux émissions gaz d'échappement ; la pollution du sol et sous-sol due aux rejets des eaux usées de lavages lors de l'entretien des engins avec la même criticité résiduelle de 128.
- ✓ Sous-système 8 : Gérer les Ressources humaines
  - L'épuisement des ressources naturelles due la consommation d'eau par les sanitaires, l'entretien des locaux, avec une criticité résiduelle de 192 est l'impact environnemental le plus élevé de ce sous système
  - Ensuite, la consommation d'énergie électrique par les bâtiments et les installations avec une criticité résiduelle de 128 est aussi une des causes d'épuisement des ressources naturelle.
- ✓ Sous-système 5 : vendre le ciment
  - L'épuisement des ressources naturelles non renouvelable, due la consommation d'énergie fossile par les camions lors de la livraison du ciment est le risque d'impact environnemental le plus significatif pour ce sous-système avec une criticité résiduelle de 144
  - Ensuite la pollution de l'air due à l'émission des gaz d'échappement dans les halls de chargement ainsi que lors des livraisons, est un risque environnement dont la criticité résiduelle est de 128.

**Tableau XII : Liste des aspects et impacts environnementaux significatifs**

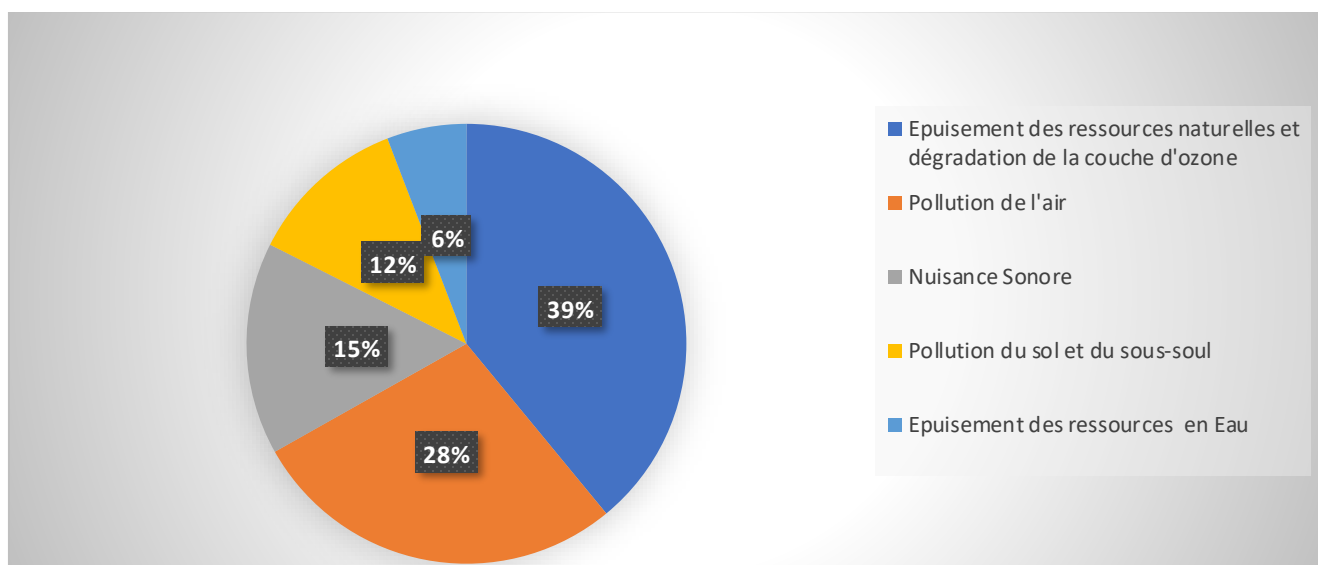
| Sous-Système                  | Aspects Environnementaux Significatifs | Impacts Environnementaux   | Niveau de l'Impact Environnemental |
|-------------------------------|--|--|------------------------------------|
| Produire le Ciment            | Consommation d'énergie électrique      | Epuisement des ressources naturelles et dégradation de la couche d'ozone | 576                                |
|                               | Emission de poussière                  | Pollution de l'air   | 448                                |
|                               | Emission de bruit                      | Nuisance Sonore  | 384                                |
|                               | Consommation d'énergie Fossile         | Epuisement des ressources naturelles et dégradation de la couche d'ozone | 144                                |
| Acheter les Biens et Services | Emission de poussière                  | Pollution de l'air   | 192                                |
|                               | Emission de bruit                      | Nuisance Sonore  | 144                                |
|                               | Emission de gaz d'échappement          | Pollution de l'air   | 144                                |
|                               | Déversement d'huile et carburant       | Pollution du sol et du sous-sol  | 128                                |
| Maintenir les Equipements     | Consommation d'énergie fossile         | Epuisement des ressources naturelles et dégradation de la couche d'ozone | 128                                |
|                               | Déversement d'huile et carburant       | Pollution du sol et du sous-sol  | 128                                |
|                               | Rejet des eaux usées de lavage         | Pollution du sol et du sous-sol  | 128                                |
|                               | Consommation d'énergie fossile         | Epuisement des ressources naturelles et dégradation de la couche d'ozone | 144                                |
| Gérer les Ressources Humaines | Consommation d'eau                     | Epuisement des ressources en Eau   | 192                                |
|                               | Consommation d'énergie électrique      | Epuisement des ressources naturelles et dégradation de la couche d'ozone | 144                                |
| Vendre le Ciment              | Consommation d'énergie fossile         | Epuisement des ressources naturelles et dégradation de la couche d'ozone | 144                                |
|                               | Emission de gaz d'échappement          | Pollution de l'air   | 128                                |

*Source* : KONATE Aboubacar Sidiki



Source : KONATE Aboubacar Sidiki

Figure 8 : Synthèse des Aspects Environnementaux Significatifs



Source : KONATE Aboubacar Sidiki

Figure 9 : Synthèse des risques Environnementaux

## V.2. Evaluation et hiérarchisation des risques professionnels

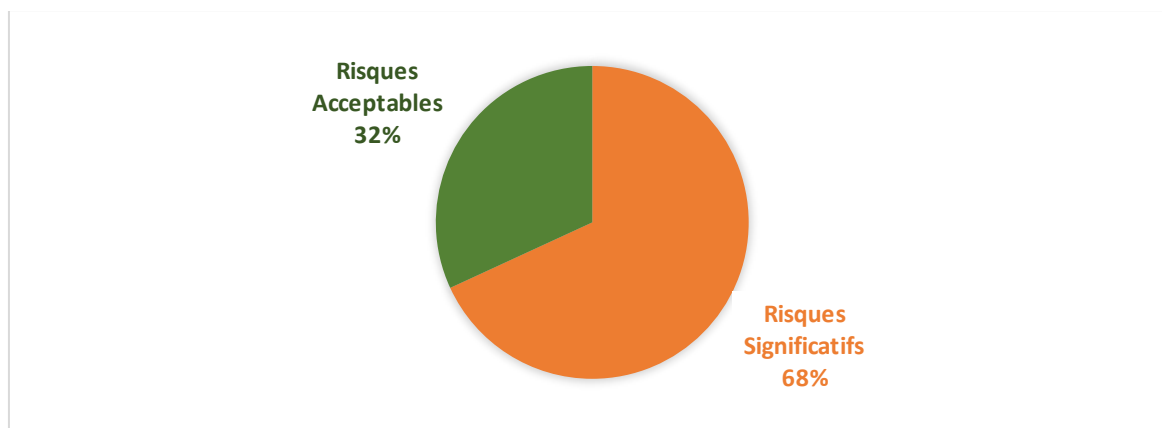
### V.2.1. Evaluation et hiérarchisation des risques professionnels

Les activités liées à la production du ciment constituent des situations à risque pour la sécurité ou la santé des populations et du personnel. Ainsi pour une bonne maîtrise de ses risques, nous vous proposons ci-dessous (annexe2) la matrice de gestion des risques professionnels par la

méthode AMDEC sécurité dans laquelle sera, identifier les situations dangereuses liées aux activités de CIMBURKINA.SA, ensuite l'évaluation des risques auxquels sont exposés le personnel et pour terminer proposés des mesures d'atténuations.

### V.2.2. Synthèse de l'évaluation et de la hiérarchisation des risques professionnels.

Les risques professionnels évalués précédemment ont permis de mettre la lumière sur ceux jugés significatifs ( $R_r > 2$ ) et ceux jugés acceptables.



*Source* : KONATE Aboubacar Sidiki

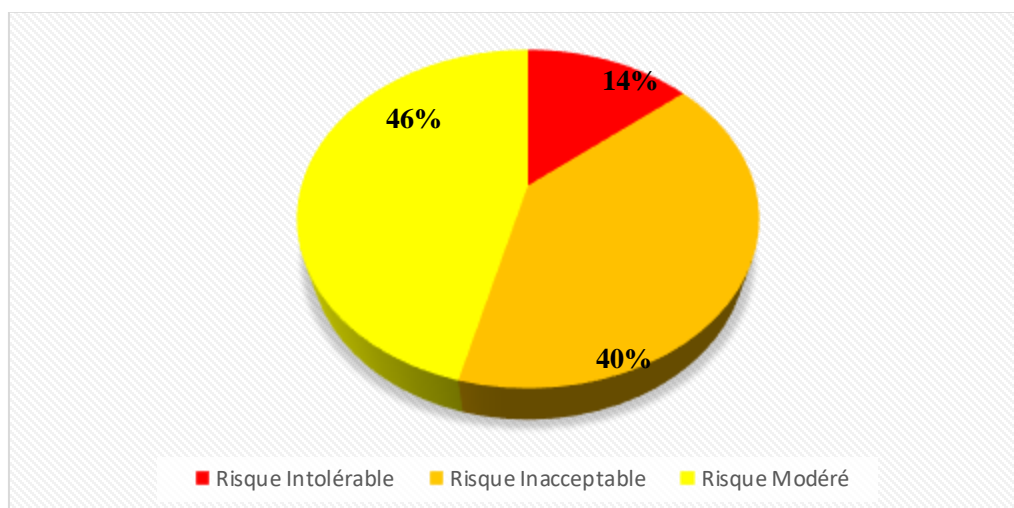
**Figure 10 : synthèse des risques professionnels**

Ces risques ont été classés par ordre de priorité. Le tableau ci-dessus représente une hiérarchisation des risques professionnels significatifs liés aux activités de CIMBURKINA.SA

**Tableau XIII : Synthèse de la hiérarchisation des risques significatifs**

| Risques                         | Niveau de criticité du Risque Significatif ( $R_r > 2$ ) |
|---------------------------------|--|
| Incendie et d'explosion         | Intolérable  |
| Chute de hauteur                |  |
| Chimique                        | Inacceptable   |
| Activités Physique              |  |
| Manutention Mécanique           |  |
| Chute de plain-pied             |  |
| Electricité                     |  |
| Psychosociaux                   |  |
| Ambiances physique              | Modéré   |
| Ecrans et Equipement de travail |  |
| Manque d'Hygiène                |  |
| Circulation interne             |  |

*Source* : KONATE Aboubacar Sidiki



*Source* : KONATE Aboubacar Sidiki

**Figure 11 : Synthèse des risques professionnels significatifs**

**Tableau XIV: Liste des risques professionnels significatifs**

| Hiérarchisation des Risques SST Globaux |   |         |            |
|---|---|---------|------------|
| N                                       | Risques Significatif                              | Cote RR | %RR        |
| 1                                       | Risques chimiques                                 | 28      | <b>17%</b> |
| 2                                       | Risques de chute de hauteur                       | 27,3    | <b>17%</b> |
| 3                                       | Risques d'incendie et d'explosion                 | 24,2    | <b>15%</b> |
| 4                                       | Risques liés à l'ambiance physique                | 20      | <b>12%</b> |
| 5                                       | Risques liés au manque d'hygiène                  | 15,6    | <b>10%</b> |
| 6                                       | Risques liés aux écrans et équipements de travail | 14,4    | <b>9%</b>  |
| 7                                       | Risques liés à l'activité physique                | 10,2    | <b>6%</b>  |
| 8                                       | Risques liés à l'électricité (RE)                 | 6,8     | <b>4%</b>  |
| 9                                       | Risques psychosociaux                             | 5,6     | <b>3%</b>  |
| 10                                      | Risques liés à la manutention mécanique           | 4,8     | <b>3%</b>  |
| 11                                      | Risques de chute de plain-pied                    | 3,2     | <b>2%</b>  |
| 12                                      | Risques liés aux circulations internes            | 3,2     | <b>2%</b>  |

*Source* : KONATE Aboubacar Sidiki

### **V.3. Analyse des résultats de l'évaluation des risques environnementaux et professionnels**

#### **V.3.1. Analyse des résultats de l'évaluation des risques environnementaux**

L'évaluation des risques environnementaux liés aux activités de CIMBURKINA.SA à relever cinq (5) secteur d'activité (la production, la logistique, la maintenance, les ressources humaines et la vente) ou les aspects environnementaux demeurent significatifs. Les risques environnementaux associés à ces différents secteurs d'activités que sont :

- L'épuisement des ressources naturelle et dégradation de la couche d'ozone : C'est l'impact environnemental le plus significatif. Ce risque environnemental affecte plus les activités de la production. Le broyage des matières premières en passant par l'analyse au laboratoire et du convoyage jusqu'à l'ensachasse du produit finis à une consommation d'énergie électrique énorme. Ce risque demeure significatif, malgré les actions de maîtrise existante, et l'apport en énergie solaire de 30%. A cette consommation d'énergie électrique s'ajoute la consommation d'énergie fossile (carburant), par les groupe électrogène les camions et différentes machines sur le site est aussi l'un des aspects environnementaux le plus significatif qui sont à l'origine de l'épuisement des ressources énergétique non renouvelable aussi la dégradation de la couche d'ozone.
- La pollution de l'air : l'émission de poussière, l'émission des gaz d'échappement sont les aspects environnementaux qui sont l'origine de ce risque environnemental. L'ensachage du ciment, et les activités de ravitaillement de la trémie dans les points de déchargement ainsi que les points de stockage des matières premières sont les causes majeures de cette émission de poussière qui malgré l'activité des filtres et les autres mesures d'atténuation demeurent des risques significatifs. Les résultats des mesures des particules en suspensions (PM10) dans ces différents points lors de la dernière campagne mesures nous montrent à quel point ces émissions s'avèrent dangereux pour l'environnement ainsi qu'à la santé des travailleurs.

**Tableau XV : aperçu des mesures du PM10 de la campagne de 2022.**

| PL | Date des mesures | Zones   | Description des localisations                                   | Résultats Conc. (µg/m <sup>3</sup> ) | Commentaires                        |
|----|------------------|---|---|--------------------------------------|-------------------------------------|
| P2 | 24/11/2022       | Ensachage                                     | Arrière de l'ensachage, pas loin des toilettes des travailleurs | PM10 : 194                           | Mauvais pour les personnes sensible |
| P3 | 09/11/2022       |   | Entre les ensacheuses 1 & 2                                     | PM10 : 917                           | Dangereux                           |
| P4 | 08/11/2022       |   | Ensacheuse 3  | PM10 : 375                           | Très nocif                          |
| P5 | 22/11/2022       | Déchargement Clinker & calcaire               | En face des trémies de déchargement clinker et calcaire         | PM10 : 2361                          | Dangereux                           |
| P7 | 25/01/2023       | Stockage Clinker et autres matières premières | Hall d'entrée du stockage clinker & autres matières premières   | PM10 : 347                           | Mauvais pour la santé               |
| P8 | 24/01/2023       |   | Devant hall gypse   | PM10 : 1181                          | Dangereux                           |

**Source** : Archive-CIMBURKINA.SA, campagne de mesure PM10 et TSP de 2022

- Nuisance sonore : l'émission du bruit est l'un des aspects le plus observé au niveau du secteur de la production et de la logistique. En effet suite à l'évaluation, nous pouvons remarquer sur la matrice de gestion des risques environnementaux (annexe1), que la zone des deux broyeurs est la zone qui émet plus de bruit avec une criticité maximale de 256. A cette forte émission s'ajoute le bruit permanent des machines (chargeuse, camions) lors du stockage des différents matières premières mais aussi lors de l'activité de la chargeuse dans le hall de déchargement pour le ravitaillement des trémies.
- Pollution du sol et du sous-sol : cette forte pollution s'observe au niveau de la maintenance. Les rejets d'huile usées, des pièces usagées mais aussi le déversement d'huile et carburant pendant l'entretien des engins et des eaux usées lors du lavage des

engins. Ce risque environnemental est présent dans tous les secteurs d'activité de CIMBURKINA.SA, mais l'aspect demeure maîtrisé par une bonne politique de gestion des déchets dans tout l'usine.

- L'épuisement des ressources en eau : bien que l'eau n'intervienne pas dans le processus de la fabrication du ciment, la consommation d'eau est aussi un des aspects environnementaux significatifs due la forte utilisation lors des activités de la ressource humaine. En effet l'utilisation intense d'eau par les sanitaires, et l'entretien réguliers des locaux et des équipements de l'usine est à l'origine de cette forte consommation.

Les autres secteurs d'activités telles, gérer l'entreprise, gérer les finances, gérer le SMQSE, gérer le système d'informatique sont des secteurs aussi polluants par les rejets des déchets solide (papiers, cartouche d'encre, déchets biomédicaux) mais n'apparaît pas comme des aspects environnementaux significatifs due à l'efficacité des actions de maîtrise menés, mais aussi à la bonne procédure de gestion des déchets au sein de l'entreprise.

### **V.3.2. Analyse des résultats de l'évaluation des risques professionnels**

Les risques professionnels précédemment identifier et évaluer, ont permis de mettre la lumière, sur ceux jugés significatifs dont les actions de maîtrise doivent être le plus rapidement mise en place et ceux jugés acceptable, maintenir la surveillance.

Les risques acceptable ( $R_r \leq 2$ ) sont des risques négligeables qui ne représente aucun danger pour les travailleurs. Parmi ces risques nous avons : les troubles musculosquelettiques, troubles oculaire, fatigue visuelle, fatigue générale, gêne.

En ce qui concerne les risques significatifs ( $R_r > 2$ ), que sont :

- Les risques Intolérable  $R_r > 9$  constituent des risques qui ne sont pas encore maîtrisés et qui doivent être traités rapidement pour la sécurité des employés. L'apparition de ces risques exige l'arrêt obligatoire des travaux jusqu'à ce qui soit maîtrisé. Il s'agit des risques susceptibles de créer des dommages importants et de détériorer la santé des travailleurs. Parmi ces risques nous avons les risques d'incendies et explosions liés aux activités de la maintenance concernant le dépotage du carburant, les risques de chute de hauteur lié au travail en hauteur lors du chargement du produit finis.
- Les risques inacceptable ( $4 < R_r \leq 9$ ), ces risques exige une urgence pour les actions à programmer. Le risque doit être réduit ou supprimé le plutôt possible, mais nécessitant pas d'arrêt au travail. Ceux sont des risques tel que, les risques chimiques, les risques liés aux activités physique, à la manutention mécanique, de chute de plain-pied, aux ambiances physiques, à l'électricité et les risques Psychosociaux.

- Les risques modérés ( $2 < R_r \leq 4$ ). Ces risques ne requièrent pas d'urgence mais méritent d'être surveillés afin de les réduire à un niveau négligeable. Ces sont des risques susceptibles d'engendrer peu de dommages mais qui nécessitent une surveillance. Ce sont les risques liés au manque d'hygiène, à la circulation interne, aux ambiances physiques et aux écrans et équipements de travaux. Cependant, ces risques nécessitent toujours une surveillance régulière afin de les réduire à un niveau de risque plus acceptable

#### V.4. Proposition d'un plan de gestion

**Tableau XVI : Plan de gestion des risques environnementaux et professionnels**

| Milieu récepteur | Risques                         | Actions de Maitrise  | Résultats attendus   | Ressource              | Responsable               | Délais     |
|------------------|---------------------------------|--|--|------------------------|---------------------------|------------|
| Air              | Pollution de l'air              | Réaménager la zone d'alimentation de la trémie pour éviter les émissions de poussière                                      | Réduction du dégagement de la poussière pendant le déchargement du clinker                                   | Budget<br>Maintenance  | Responsable<br>Production | Janv-24    |
|                  |                                 | Renforcer la sensibilisation au port des masques anti-poussière au niveau du hall de stockage de produit fini              | 100% des travailleurs sensibiliser au port des masques   | Humaine                | Responsable<br>Production | Périodique |
|                  |                                 | Entretien préventif et curatif des engins et Mesure de concentration de Gaz à effets de serre dans l'air                   | Concentrations de Gaz à effets de serre dans l'air connus  | Appareil de mesure     | Directeur commercial      | Déc-23     |
|                  | Nuisance sonore                 | Construire une cellule en bétons armé pour isoler les broyeurs   | Réduction des émissions de bruit   | Budget<br>Production   | Responsable<br>Production | Juin-24    |
|                  |                                 | Entretien préventif et curatif des engins et sensibilisation du personnel sur le port des casques anti bruit               | Réduction des émissions de bruit, et tout le personnel technique est sensibilisé et porte les EPI anti-bruit | Budget<br>Maintenance  | Responsable<br>Production | Périodique |
| Sol et sous-sol  | Pollution du sol et du sous-sol | Construire un air de lavage (pour citerne) avec une plateforme étanche et un système d'évacuation et de canalisation d'eau | Evacuation et canalisation des eaux usées de lavage  | Ressources financières | Directeur usine           | En cours   |

|              |  |  |  |                                    |                           |                                |
|--------------|--|--|--|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
|              |  | Se doter de kits absorbants pour le déversement d'huile et de carburant                            | Intervenir efficacement en cas de déversement accidentel | Budget maintenance                 | Responsable Maintenance   | En cours                       |
| Eau          | Epuisement des ressources en eau   | Suivi des compteurs d'eau et procédure de gestion des fuites d'eau                                 | Procédure établie, et gestion efficace des fuites d'eau  | Ressources Humaine                 | Responsable Environnement | Fin décembre                   |
|              |  | Sensibilisation du personnel à l'économie d'eau  | Affiche, séance de sensibilisation                       | Ressources Financières et Humaines | Responsable Environnement | Fin décembre                   |
| Biodiversité | Epuisement des ressources naturelles et dégradation de la couche d'ozone | Revoir la charge du broyeur B1   | Réduction de la consommation d'énergie électrique        | Humaine/matérielle/financière      | Production                | 01-janv                        |
|              |  | Programme de réduction de temps de fonctionnement des compresseurs                                 | Réduction de la consommation d'énergie électrique        | Humaine                            | Directeur usine           | 01-janv                        |
|              |  | Arrêt automatique des bandes lorsqu'elles tournent à vide  | Réduire la consommation d'électricité                    | NA                                 | Directeur usine           | Permanent                      |
|              |  | Augmenter la capacité d'apport en énergie solaire ou multiplier les sources d'énergie renouvelable | Réduire la consommation d'électricité                    | Financière                         | Directeur usine           | Fin décembre                   |
|              |  | Consigne d'utilisation de l'Energie et sensibilisation du personnel sur l'économie de l'énergie    | Baisse de la consommation de l'énergie                   | Ressource Humaine                  | Directeur Technique       | Fin décembre                   |
| Santé        | Trouble oculaire, fatigue visuelle, fatigue générale, gêne, aveuglement  | Corriger la luminosité dans les bureaux où la luminosité n'est pas adaptée                         | Niveau d'éclairage conforme à la norme dans les bureaux  | Budget DARH (Equipe CSST)          | DARH                      | Au moins une fois dans l'année |

|                                     |  |  |                                   |                   |                                |
|-------------------------------------|--|--|-----------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Troubles musculosquelettique        | Identifier et remplacer les chaises et/ou bureaux inadaptes  | Chaises et/ou bureaux adaptés  | Budget DARH (Equipe CSST)         | DARH              | Au moins une fois dans l'année |
| Infection                           | Sensibilisation de l'infirmier sur les risques liés au manque d'Hygiène et incitation au port des EPI appropriés | Bonnes conditions d'hygiène<br>Non contamination des malades, du personnel de soins et des riverains<br>Disponibilités de stérilisants, gants, masques etc.. | Financière                        | DARH              | Semestrielle                   |
| Intoxication                        | Sensibiliser l'infirmier sur le risque lié à l'administration de médicaments périmés ou inadapté au patient      | Bonnes conditions d'hygiène<br>Non intoxication des malades, du personnel de soins et des riverains  | Budget DARH                       | DARH              | Semestrielle                   |
| Infection, contamination, allergie. | Sensibiliser le personnel d'entretien et le personnel à l'hygiène dans les toilettes                             | Bonnes conditions d'hygiène<br>Non contamination des malades, du personnel de soins et des riverains   | Humaine                           | DARH              | Semestrielle                   |
| Asphyxie                            | Mesure des concentrations de gaz dans l'atelier mécaniques (COV)   | Connaître la concentration d'hydrocarbure volatile pendant les essais moteurs  | Appareil de mesure Bureau d'étude | SMQSE             | Trimestrielle                  |
| Troubles auditif, surdité           | Mesure périodique du niveau sonore autour du local du broyeur et en des points bruyants de l'usine               | Connaître le niveau sonore des points bruyant de l'usine   | Appareil de mesure                | Responsable SMQSE | Trimestrielle                  |
|                                     | Construire un local en béton pour isoler les broyeurs  | Réduire les émissions sonores  | Ressource financière              | Directeur d'usine | Juin-24                        |
|                                     | Renforcer la sensibilisation sur le port des EPI dans les zones bruyantes de l'usine                             | Tout le personnel sensibiliser sur le port des EPI   | Ressource Humaine                 | Responsable SST   | Semestrielle                   |

|          |   |  |   |                      |                         |              |
|----------|---|--|---|----------------------|-------------------------|--------------|
|          | Brûlure cutanée, atteinte oculaire  | Renforcer la sensibiliser les employés aux risques accidentels liés à l'activité de vidange des engins et véhicules et au port des EPI | Réduire les risques de brûlures cutanées et atteintes oculaires liés à la vidange des engins et véhicules | 1/4 d'heure sécurité | Responsable SST         | Semestrielle |
|          | Risques Psychosociaux (délocalisation des habitats sur le périmètre de l'usine) | Mettre en œuvre le Plan de Gestion environnementale et Social de l'EIES  | Réinstaller les familles afin de réaliser le parking des clients  | Budget CIMBURKINA    | DG                      | Avr-24       |
|          | Irritation (peau, voies respiratoires...)                                       | Renforcer la sensibilisation sur le port des EPI lors du chargement des camions  | Tous les employés et prestataires présents au niveau des points de chargement, portent leurs EPI.         | Ressource humaine    | QSE                     | Semestrielle |
|          | Inhalation de gaz d'échappement par les ouvriers / Intoxication                 | Sensibiliser les chauffeurs à éteindre systématiquement leurs moteurs pendant la pesée   | Tous les véhicules éteignent systématiquement leurs moteurs pendant la pesée.                             | Ressource humaine    | QSE                     | Semestrielle |
| Sécurité | Accident, blessure, décès lié à la coactivité véhicule-piéton                   | Faire des inductions à l'entrée de l'usine.  | Réduire les risques d'accident liés la coactivité véhicule-piéton   | Ressource Humaine    | Responsable SST         | En continue  |
|          | Incendie, explosion   | Mettre en place un plan de gestion des situations d'urgence  | Réduire les risques d'accidents liés à la distribution du carburant                                       | Ressource Humaine    | Responsable SMQSE       | Mars-24      |
|          | Electrisation/électrocution   | Prévoir un pré-start meeting avant la déconsignation des équipements   | Réduire les risques d'accident liés aux déconsignations   | Ressource Humaine    | Responsable Production  | En continue  |
|          | Chute de hauteur  | Acquérir une nacelle pour les travaux en hauteur   | Réduire les risques de chute de hauteur   | Budget maintenance   | Responsable maintenance | Mars-24      |

|   |  |   |                    |                        |              |
|---|--|---|--------------------|------------------------|--------------|
|   | Sensibiliser les employés à l'utilisation des EPC  | Réduire les risques de chute de hauteur   | Ressource Humaine  | Responsable SST        | En continue  |
| Chute d'Object  | Sensibiliser les employés du sous-traitant au rangement du matériel de restauration                    | Réduire les chutes d'objets   | Ressource Humaine  | Responsable SST        | Semestrielle |
| Chute de plain-pied   | Acheter les laves vaisselles, sensibiliser le sous-traitant pour éviter le déversement de l'eau au sol | Réduire les chutes de plain-pied  | Financière/Humaine | DARH                   | En continue  |
| Heurt, blessures, écrasement (convoyeurs en fonctionnement) | Instaurer un pré-start meeting au moment de déconsigner l'équipement                                   | Existence de la fiche de déconsignation avec la mention "PRE-START Ok" à signer avant démarrage | Ressource Humaine  | Responsable Production | En continue  |

*Source* : KONATE Aboubacar Sidiki

## V.5. DUSCUSSION RECOMMADATIONS ET PERSPECTIVES

### V.5.1. DUSCUSSION

L'évaluation des risques professionnels et environnementaux liés aux activités de CIMBURKINA.SA, nous a permis de répertorier un bon nombre de risque afin d'en juger ceux significatif pour lesquels des actions de maitrises doivent être le plus rapidement mise en œuvre, et maintenir la surveillance pour les risques acceptable.

De notre l'évaluation, les risques environnementaux répertorier que sont : l'épuisement des ressources naturelles et la dégradation de la couche d'ozone, la pollution de l'air, la pollution du sol et du sous-sol, les nuisances sonores, l'épuisement des ressources en eau, ont permis de mettre la lumière sur les aspects environnementaux significatifs engendra ces risques. Pour ces aspects environnementaux significatifs, l'entreprise a établi un plan de gestion environnemental, afin de maitriser les impacts sur l'environnement.

Il apparait important de signaler, que les actions de maitrises existantes ont permis d'avoir une bonne gestion des déchets solides et liquides produit sur le site réduisant considérablement les pollutions du sol et du sous-sol. Cependant, tous ces risques environnementaux ne sont pas totalement maitrisés par l'entreprise et constituent une préoccupation environnementale. La pollution de l'air due principalement à l'émission de la poussière pendant la production du ciment est l'un des risques environnementaux qui demeure significatif malgré les actions de maitrise existante. Des mesures de la qualité de l'air au niveau de la cellule d'ensachage du ciment et dans les différents points de déchargement de la matière premières, ont montrés un PM10 supérieur à la norme internationale d'émission de particule dans l'air (Valeur limite : 50 µg/m<sup>3</sup> moyenne sur 24 heures). De plus, le niveau sonore au niveau de la zone des broyeurs (entre broyeur1 & broyeur2 90Db) est largement supérieur à la réglementation nationale (86Db). A cela s'ajoute l'énorme consommation d'énergie électrique par les installations, la consommation d'énergie fossile, la consommation d'eau et les déversements accidentel d'huile et carburant.

En ce qui concerne les risques professionnels, 32% des risques évalués apparait acceptable (les troubles musculosquelettiques, troubles oculaire, fatigue visuelle, fatigue générale, gêne.) pour lesquels faudra maintenir la surveillance et 68% des risques significatifs dont les actions de maitrise doivent être le plus rapidement mise en place. Ces risques non maitrisés peuvent être liés à la négligence des opérateurs par rapport au respect des règles en santé sécurité et aussi à une insuffisance des mesures de contrôle et de sensibilisations

En somme bien que beaucoup reste à faire en santé sécurité au travail, il convient de reconnaître qu'un travail a déjà été fait pour l'amélioration de la sécurité des travailleurs sur le site, par les mesures de préventions et de protections existante, qui ont permis de ramener un certain nombre de risques à un niveau acceptable.

Au regard de ces résultats, des procédures de gestion de l'environnement et de la santé sécurité doivent être instaurer dans toutes les différentes opérations avec des formations et des sensibilisations régulières des employés pour une amélioration continue du niveau de maîtrise des risques. Cela contribuera à une optimisation de la santé et sécurité au travail et à la préservation de l'environnement.

### **V.5.2. RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES**

#### **➤ EN recommandations il faut :**

- ✓ Organiser des réunions de sécurité d'une dizaine de minutes au moins chaque matin afin d'avoir une vue générale sur les difficultés liées à la santé et à la sécurité au travail dans chaque service pour une mise en œuvre efficace des mesures sécuritaires.
- ✓ Développer une réglementation concernant les engins de transport et développer des plans d'urgence pour restreindre les risques d'accidents durant le transport des matières premières et des combustibles
- ✓ Digitaliser les procédures de travail
- ✓ Adapter les outils et les supports de communication en faisant du visuel management
- ✓ Surveiller les aires de travail quant à l'intensité sonore et à la présence de poussières
- ✓ Nettoyer les voies d'accès à l'usine à l'aide de balayeuses-aspirateurs
- ✓ Installer des dépoussiéreurs mécaniques au niveau de la cellule d'ensachage
- ✓ Construire des aires étanches pour le stockage des matières première afin d'éviter les infiltrations
- ✓ Opter pour une valorisation des déchets produits sur site

#### **➤ Perspectives**

- ✓ Comment concilier développement durable et activités industriels ?
- ✓ Des études sur la production du ciment zéro carbone

## CONCLUSION

La présente étude qui a porté sur l'évaluation des risques environnementaux et professionnels liés à l'industrie du ciment : cas de CIMBURKINA.SA, a permis de faire l'état des lieux des différents risques environnementaux et professionnels que peuvent procurer les activités d'une cimenterie.

L'étude a consisté dans un premier temps à évaluer les risques environnementaux selon l'approche du Système de Management Environnemental (SME) ISO 14001 versions 2015, qui à relever plusieurs aspects environnementaux significatifs ayant des impacts potentiels et réels sur l'environnement.

En second lieu, l'outil AMDEC sécurité, pour l'évaluation des risques professionnels nous a permis d'identifier les situations dangereuses et ensuite estimer les différents risques associés à ces situations et d'en juger ceux qui sont significatifs.

De cette évaluation il ressort que le secteur de la production, est le secteur qui génère plus de risques pour l'environnement, et celui de la maintenance procurant le plus de risque professionnel significatifs.

Un plan de gestion pour les risques environnementaux et professionnels a ensuite été proposer pour une maîtrise totale des aspects environnementaux et risques professionnels significatifs.

Pour cela, une prise en compte de ces mesures et une surveillance régulière permettront à CIMBURKINA.SA d'améliorer de manière continue sa performance environnemental et santé sécurité au travail.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

1. **BASSONO, T. P. (2023).** Évaluation des risques industriels et des impacts environnementaux du dépôt de la société nationale burkinabè d'hydrocarbures à bingo. Mémoire de master II, IGRIDD, Burkina Faso,
2. **COMPAORE, O. (2021).** Etude pour la mise en place d'un système de management environnemental pour l'entreprise Afrique carrière selon la norme iso. Mémoire master II, 2IE, Burkina Faso,
3. **TRAORE, S. (2008).** Analyse des professionnels et environnementaux du laboratoire du BUMIGEB et proposition de mesures de prévention. Mémoire de master, Université de Ouagadougou-IGEDD, BURKINA FASO,
4. **OUATARA, A. (2021).** Analyse des Risques Environnementaux et Santé-Sécurité liés aux Activités de CIMBURKINA.SA. Mémoire master II, Université de Ouagadougou-IGEDD, BURKINA FASO,
5. **MEKIRI, A. (2017).** Contribution à l'analyse des risques et l'amélioration de la procédure d'identification, et la hiérarchisation des mesures de contrôle, Mémoire de master, Université M'Hamed Bougara-Boumerdes, ALGERIE,
6. **Norme ISO 9001 version 2015** systèmes de management de la qualité – exigences.
7. **Norme, internationale ISO 14001, 2015,** système de management environnemental, exigence et lignes directrices pour son utilisation, 1-40
8. **Document unique d'évaluation des Risques Professionnels** : Le guide Pratique ; Ministère de l'Economie, des Finance et de l'Emploi, Ministère des comptes publics et de la Fonction Publique, France, Décembre 2007)
9. **Loi N° 23/94/ADP du 19 mai 1994** portant code de la santé publique au Burkina Faso. Leduc, A, G., Raymond, M., 2000. L'évaluation des impacts environnementaux : un outil d'aide à la décision, (Éditions multimodes), 1-50.
10. **Loi N° 006-2013/AN du 2 avril 2013** portant code de l'environnement au Burkina Faso.
11. **Loi N° 022/2005/AN du 24 mai 2005** portant code de l'hygiène publique au Burkina Faso.
12. **Loi N° 028/2008/AN du 13 mai 2008** portant code du travail au Burkina Faso.
13. **Loi N°004-2021/AN** portant régime de sécurité sociale applicable aux travailleurs salariés et assimilés au Burkina Faso.
14. **Ministère de la santé du Luxembourg, (2010),** pas à pas vers l'évaluation et la gestion des risques,1-52.

15. **Ministère de la sécurité sociale, (2007)**, Analyse des données du travail et de la sécurité sociale,22-26
16. **PNUD, (2012)**, rapport national sur le développement durable au Burkina faso,12-13p.
17. **Suez, (2019)**, rapport sur la performance et risques environnementaux et industriels,1-8.

#### SITE WEB

[https://www.boad.org/wp-content/uploads/upload/ethique/do\\_37\\_industrie-ciment.pdf](https://www.boad.org/wp-content/uploads/upload/ethique/do_37_industrie-ciment.pdf) visité

le 06/07/2023

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas->

[01075714v1/file/Morange\\_Lea\\_Cimetieres\\_integracion\\_environnementale.pdf](https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01075714v1/file/Morange_Lea_Cimetieres_integracion_environnementale.pdf) visité le

22/08/2023

[https://www.cairn.info/revue-idees-economiques-et-sociales-2008-3-page-](https://www.cairn.info/revue-idees-economiques-et-sociales-2008-3-page-57.htm#:~:text=Les%20strat%C3%A9gies%20d'adaptation%20des%20cimentiers&text=d'autres%20cherchent%20%C3%A0%20agir,comptabilis%C3%A9es%20comme%20%C3%A9mettrices%20de%20CO2)

[57.htm#:~:text=Les%20strat%C3%A9gies%20d'adaptation%20des%20cimentiers&text=d'autres%20cherchent%20%C3%A0%20agir,comptabilis%C3%A9es%20comme%20%C3%A9mettrices%20de%20CO2](https://www.cairn.info/revue-idees-economiques-et-sociales-2008-3-page-57.htm#:~:text=Les%20strat%C3%A9gies%20d'adaptation%20des%20cimentiers&text=d'autres%20cherchent%20%C3%A0%20agir,comptabilis%C3%A9es%20comme%20%C3%A9mettrices%20de%20CO2). Visité le 15/09/2023

## **ANNEXES**

## Annexe 1 : Résultats d'évaluation et hiérarchisation des risques Environnementaux liés aux activités de CIMBURKINA.SA

Matrice de gestion des risques environnementaux liés au sous-système 1 « Gérer l'entreprise »

| Sous système 1 " Gérer l'entreprise " |   |                              |  |  |   |         |             |                             |   |          |                      |        |                           |
|---------------------------------------|---|------------------------------|--|--|---|---------|-------------|-----------------------------|---|----------|----------------------|--------|---------------------------|
| Caractéristiques Environnementales    |   |                              |  |  | Evaluation des Risques Environnementaux |         |             |                             |   |          |                      |        | Actions à mettre en œuvre |
| N                                     | Activités   | Taches                       | Aspects Environnementaux                               | Impacts Environnementaux                     | Fréquence                               | Gravité | Sensibilité | Criticité Initial           | Descriptions des mesures existants  | Maitrise | Criticité Résiduelle | AES/AE |                           |
|                                       |   |                              |  |  | F                                       | G       | S           | $C_i = F \times G \times S$ |   | M        | $C_r = C_i \times M$ |        |                           |
| 1                                     | Définir les objectifs et les politiques QSE de l'entreprise     | Établir la politique qualité | Rejet des déchets solides (Cartouches encres, papiers) | Pollution du sol et encombrement de l'espace | 2                                       | 1       | 2           | 4                           | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, plan de gestion des déchets, collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 4                    | AE     |                           |
| 2                                     | Evaluer le fonctionnement et communiquer les résultats au siège | Dresser le bilan annuel      | Rejet des déchets solides (Cartouches encres, papiers) | Pollution du sol et encombrement de l'espace | 2                                       | 1       | 2           | 4                           | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, plan de gestion des déchets, collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 4                    | AE     |                           |
|                                       |   | Communiquer le bilan annuel  | Rejet des déchets solides (Cartouches encres, papiers) | Pollution du sol et encombrement de l'espace | 3                                       | 1       | 2           | 6                           | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, plan de gestion des déchets, collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 6                    | AE     |                           |

Matrice de gestion des risques environnementaux liés au sous-système 2 « Piloter le SMQSE »

| Sous-système 2" Piloter le SMQSE"  |                                    |                             |  |  |   |         |             |                    |   |          |                      |        |                           |
|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|--|---|---------|-------------|--------------------|---|----------|----------------------|--------|---------------------------|
| Caractéristiques Environnementales |                                    |                             |  |  | Evaluation des Risques Environnementaux |         |             |                    |   |          |                      |        | Actions à mettre en œuvre |
| N                                  | Activités                          | Tâches                      | Aspects Environnementaux                               | Impacts Environnementaux                     | Fréquence                               | Gravité | Sensibilité | Criticité Initiale | Descriptions des mesures existantes   | Maitrise | Criticité Résiduelle | AES/AE |                           |
|                                    |                                    |                             |  |  | F                                       | G       | S           | Ci=FxGxS           |   | M        | Cr= Ci x M           |        |                           |
| 1                                  | Elaborer les documents de suivi    | Enquête<br>Compte rendu     | Rejet des déchets solides (Cartouches encres, papiers) | Pollution du sol et encombrement de l'espace | 3                                       | 2       | 2           | 12                 | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, plan de gestion des déchets, collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 12                   | AE     |                           |
| 2                                  | Déployer les plans HSE sur le site | Mise en œuvre des plans HSE | Rejet des déchets solides (Cartouches encres, papiers) | Pollution du sol et encombrement de l'espace | 3                                       | 1       | 2           | 6                  | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, plan de gestion des déchets, collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 6                    | AE     |                           |
| 3                                  | Organisation de l'audit            | Planification de l'audit    | Rejet des déchets solides (Cartouches encres, papiers) | Pollution du sol et encombrement de l'espace | 3                                       | 1       | 3           | 9                  | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, plan de gestion des déchets, collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 9                    | AE     |                           |
|                                    |                                    | Rapport de l'audit          | Rejet des déchets solides (Cartouches encres, papiers) | Pollution du sol et encombrement de l'espace | 3                                       | 1       | 2           | 6                  | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, plan de gestion des déchets, collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 6                    | AE     |                           |

## Matrice de gestion des risques environnementaux liés au sous-système 3 « Acheter les Biens et Service »

| Sous-Système 3 "Acheter les Biens et Service" |                               |  |  |  |   |         |             |                             |   |          |                      |        |                           |
|---|-------------------------------|--|--|--|---|---------|-------------|-----------------------------|---|----------|----------------------|--------|---------------------------|
| Caractéristiques Environnementales            |                               |  |  |  | Evaluation des Risques Environnementaux |         |             |                             |   |          |                      |        | Actions à mettre en œuvre |
| N   | Activités                     | Taches                                   | Aspects Environnementaux                               | Impacts Environnementaux                     | Fréquence                               | Gravité | Sensibilité | Criticité Initiale          | Descriptions des mesures existantes   | Maitrise | Criticité Résiduelle | AES/AE |                           |
|   |                               |  |  |  |   | G       | S           | $C_i = F \times G \times S$ |   | M        | $C_r = C_i \times M$ |        |                           |
| 1   | Commander la matière première | Passer la commande                       | Rejet des déchets solides (Cartouches encres, papiers) | Pollution du sol et encombrement de l'espace | 3                                       | 1       | 2           | 6                           | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, plan de gestion des déchets, collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 6                    | AE     |                           |
|   |                               | Etablir un contrat avec les prestataires | Rejet des déchets solides (Cartouches encres, papiers) | Pollution du sol et encombrement de l'espace | 2                                       | 1       | 2           | 4                           | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, plan de gestion des déchets, collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 4                    | AE     |                           |
|   |                               | Etablir le Bon de Commande               | Rejet des déchets solides (Cartouches encres, papiers) | Pollution du sol et encombrement de l'espace | 2                                       | 1       | 2           | 4                           | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, plan de gestion des déchets, collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 4                    | AE     |                           |
|   |                               | Planifier les approvisionnement          | Rejet des déchets solides (Cartouches encres, papiers) | Pollution du sol et encombrement de l'espace | 3                                       | 1       | 2           | 6                           | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, plan de gestion des déchets, collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 6                    | AE     |                           |
|   |                               | Passer commande                          | Rejet des déchets solides (Cartouches encres, papiers) | Pollution du sol et encombrement de l'espace | 2                                       | 1       | 2           | 4                           | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, plan de gestion des déchets, collecte des déchets papiers et cartons | 2        | 8                    | AE     |                           |
|   |                               | Transporter les commandes                | Emission de poussières (émis lors                      | Pollution de l'air                           | 3                                       | 3       | 2           | 18                          | Couvrir la matière premières avec bâches  | 2        | 36                   |        |                           |

|   |                                     |   |   |                                       |   |   |   |    |  |   |     |     |  |
|---|-------------------------------------|---|---|---------------------------------------|---|---|---|----|--|---|-----|-----|--|
|   |                                     |   | des passages de camions)                        |                                       |   |   |   |    |  |   |     |     |  |
|   |                                     |   | Déversement des matières premières              | Encombrement des voies de circulation | 3 | 2 | 2 | 12 | Couvrir la matière première avec des bâches      | 2 | 24  | AE  |  |
|   |                                     |   | Emission de gaz d'échappement issus des camions | Pollution de l'air                    | 3 | 3 | 3 | 27 | Entretien préventif et curatif des engins        | 2 | 54  | AE  |  |
|   |                                     |   | Déversement d'huile et de carburant             | Pollution du sol et du sous-sol       | 2 | 3 | 3 | 18 | Entretien préventif et curatif des engins        | 2 | 36  | AE  |  |
| 2 | Réceptionner les matières premières | Décharger, stocker et préserver les commandes | Déversement d'huile et carburant                | Pollution du sol et du sous-sol       | 4 | 4 | 4 | 64 | Entretien préventif et curatif des engins        | 2 | 128 | AES | Se doter des kits absorbants   |
|   |                                     |   | Emission de bruit                               | Nuisances sonore                      | 4 | 3 | 4 | 48 | Sensibilisation du personnel sur le port des EPI | 3 | 144 | AE  | Maintenir les cabines des engins de stockage fermées et climatisées dans le Hall de stockage de la matière première  |
|   |                                     |   | Emission de gaz d'échappement                   | Pollution de l'air                    | 4 | 3 | 4 | 48 | Entretien préventif et curatif des engins        | 3 | 144 | AES | Mesure de la concentration de Gaz d'échappement dans le Hall de stockage de la MP  |
|   |                                     |   | Emission de poussière                           | Pollution de l'air                    | 4 | 4 | 4 | 64 | Sensibilisation du personnel sur le port des EPI | 3 | 192 | AES | Maintenir les cabines des engins de stockage fermées et climatisées dans le Hall de stockage de la matière première, et Mesure de la concentration de poussière dans le hall de déchargement pendant la phase de déchargement de la MP |

Matrice de gestion des risques environnementaux liés au sous-système 4 « Produire le Ciment »

| Sous-Système 4 "Produire le Ciment" |   |                                 |                                   |  |   |         |             |                             |  |          |                      |                           |  |
|-------------------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------------|--|---|---------|-------------|-----------------------------|--|----------|----------------------|---------------------------|--|
| Caractéristiques Environnementales  |   |                                 |                                   |  | Evaluation des Risques Environnementaux |         |             |                             |  |          |                      | Actions à mettre en œuvre |  |
| N                                   | Activités                                   | Taches                          | Aspects Environnementaux          | Impacts Environnementaux   | Fréquence                               | Gravité | Sensibilité | Criticité Initiale          | Descriptions des mesures existantes                            | Maitrise | Criticité Résiduelle |                           | AES/AE   |
|                                     |   |                                 |                                   |  | F                                       | G       | S           | $C_i = F \times G \times S$ |  | M        | $C_r = C_i \times M$ |                           |  |
| 1                                   | Contrôler la qualité des matières premières | Analyser les matières premières | Consommation d'eau                | Epuisement de ressources naturelles                                      | 4                                       | 3       | 3           | 36                          | Sensibilisation du personnel labo à l'économie de l'eau        | 2        | 72                   | AE                        |  |
|                                     |   |                                 | Rejet d'eaux usées                | Pollution du sol et du sous-sol  | 4                                       | 4       | 3           | 48                          | Neutralisation des eaux, et enlèvement par une structure agréé | 1        | 48                   | AES                       |  |
|                                     |   |                                 | Consommation d'énergie électrique | Epuisement des ressources naturelles et dégradation de la couche d'ozone | 4                                       | 4       | 3           | 48                          | Utilisation d'énergie renouvelable (plaque solaire)            | 3        | 144                  | AES                       | Augmenter la capacité d'apport en énergie solaire ou multiplier les sources d'énergie renouvelable |
|                                     |   |                                 | Emission de bruit                 | Nuisance sonore  | 4                                       | 3       | 3           | 36                          | Sensibilisation du personnel au port des EPI                   | 3        | 108                  | AE                        |  |

|   |                                 |   |   |  |   |   |   |    |   |   |     |     |   |
|---|---------------------------------|---|---|--|---|---|---|----|---|---|-----|-----|---|
|   |                                 |   | Rejet de déchets solides (résidu des tests de matières premières, matériels utilisés, papiers...) | Pollution du sol et encombrement de l'espace   | 4 | 3 | 3 | 36 | Sensibilisation du personnel, collecte des déchets papiers et matériels | 2 | 72  | AE  |   |
| 2 | Préparer les matières premières | Convoyer les matières premières                               | Emission de bruits  | Nuisances sonores  | 4 | 2 | 2 | 16 | Maintenance des engins, Sensibilisation du personnel au port des EPI    | 2 | 32  | AE  |   |
|   |                                 |   | Consommation d'énergie électrique   | Epuisement des ressources naturelles et dégradation de la couche d'ozone                               | 4 | 4 | 3 | 48 | Maintenance préventive des moteurs des groupes électrogène              | 3 | 144 | AES | Construction d'une station d'énergie solaire  |
|   |                                 |   | Déversement des matières premières  | Pollution du sol   | 4 | 2 | 3 | 24 | Correction des dépôts de bande  | 2 | 48  | AE  |   |
|   |                                 | Alimentation des trémies en matière premières par les camions | Emission de poussières  | Pollution de l'air   | 4 | 4 | 4 | 64 | Entretien des filtres à poussière                                       | 3 | 192 | AES | Réaménager la zone d'alimentation de la trémie pour éviter les émissions de poussière |
|   |                                 |   | Consommation d'énergie fossile  | Epuisement des ressources naturelles énergétique non renouvelable et Dégradation de la couche d'ozone, | 4 | 4 | 3 | 48 | Entretien préventif et curatif des camions                              | 3 | 144 | AES | Construction d'une station d'énergie solaire  |

|   |                              |   |                                     |  |   |   |   |    |  |   |     |     |   |
|---|------------------------------|---|-------------------------------------|--|---|---|---|----|--|---|-----|-----|---|
|   |                              |   | Emission de gaz d'échappement fumée | Pollution de l'air   | 4 | 3 | 3 | 36 | Maintenance des engins, port des EPI         | 2 | 72  | AE  |   |
|   |                              |   | Emission de bruit                   | Nuisance sonore  | 4 | 4 | 4 | 64 | Maintenance des engins, port des EPI         | 2 | 128 | AES | Sensibilisation sur le port des EPI   |
| 3 | Transformation de la matière | Broyer le mélange de matières premières | Déversement du produit              | Pollution du sol   | 3 | 2 | 2 | 12 | Soudures des points d'usure                  | 1 | 12  | AE  |   |
|   |                              |   | Emission de poussières              | Pollution de l'air   | 4 | 3 | 2 | 24 | Entretien des filtres à poussière            | 2 | 48  | AE  |   |
|   |                              |   | Consommation d'énergie électrique   | Epuisement des ressources naturelles et dégradation de la couche d'ozone | 4 | 4 | 3 | 48 | Optimisation énergétique du broyage          | 3 | 144 | AES | Utilisation d'énergie renouvelable  |
|   |                              |   | Emission de fumée                   | Pollution de l'air   | 4 | 3 | 2 | 24 | Entretien préventif du moteur des broyeurs   | 2 | 48  | AE  |   |
|   |                              |   | Emission de bruits                  | Nuisances sonores  | 4 | 4 | 4 | 64 | Sensibilisation du personnel au port des EPI | 4 | 256 | AES | Isolément du broyeur par des murs, port d'EPI par les employés qui rentre dans le local |
|   |                              | Homogénéiser la production              | Emission de bruits                  | Nuisances sonores  | 2 | 3 | 3 | 18 | Sensibilisation du personnel au port des EPI | 2 | 36  | AE  |   |
|   |                              |   | Emission de poussières              | Pollution de l'air   | 4 | 3 | 3 | 36 | Entretien des filtres à poussière            | 2 | 72  | AE  |   |

|  |                     |                                   |  |   |   |   |    |  |   |     |     |   |
|--|---------------------|-----------------------------------|--|---|---|---|----|--|---|-----|-----|---|
|  |                     | Déversement du produit            | Pollution du sol   | 4 | 1 | 2 | 8  | Soudures des points d'usure  | 1 | 8   | AE  |   |
|  |                     | Consommation d'énergie électrique | Epuisement des ressources naturelles et dégradation de la couche d'ozone | 4 | 4 | 3 | 48 | Station d'énergie solaire  | 3 | 144 | AES | Augmenter la capacité d'apport en énergie solaire ou multiplier les sources d'énergie renouvelable            |
|  | Ensacher le produit | Emission de bruits                | Nuisances sonores  | 4 | 2 | 3 | 24 | Sensibilisation au port des casques anti-bruit au niveau de l'usine de production                | 3 | 72  | AE  |   |
|  |                     | Emission de poussières            | Pollution de l'air   | 4 | 4 | 4 | 64 | Sensibilisation au port des masques anti-poussière au niveau du hall de stockage de produit fini | 4 | 256 | AES | Renforcer la sensibilisation au port des masques anti-poussière au niveau du hall de stockage de produit fini |
|  |                     | Déversement du produit            | Pollution du sol   | 3 | 1 | 2 | 6  | Soudures des points d'usure  | 2 | 12  | AE  |   |

Matrice de gestion des risques environnementaux liés au sous-système 5 « Vendre le Ciment »

| Sous-Système 5 "Vendre le Ciment"  |                               |                                  |  |  |   |         |             |                             |   |          |                      |        |                           |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--|--|---|---------|-------------|-----------------------------|---|----------|----------------------|--------|---------------------------|
| Caractéristiques Environnementales |                               |                                  |  |  | Evaluation des Risques Environnementaux |         |             |                             |   |          |                      |        | Actions à mettre en œuvre |
| N                                  | Activités                     | Taches                           | Aspects Environnementaux                             | Impacts Environnementaux   | Fréquence                               | Gravité | Sensibilité | Criticité Initiale          | Descriptions des mesures existantes   | Maitrise | Criticité Résiduelle | AES/AE |                           |
|                                    |                               |                                  |  |  | F                                       | G       | S           | $C_i = F \times G \times S$ |   | M        | $C_r = C_i \times M$ |        |                           |
| 1                                  | Traiter les commandes clients | Créer la commande                | Rejet de déchets solides (Cartouches encre, papiers) | Pollution du sol et encombrement de l'espace                             | 3                                       | 2       | 2           | 12                          | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, collecte des déchets papiers, cartons. | 2        | 24                   | AE     |                           |
|                                    |                               | Editer le Bordereau de livraison | Rejet de déchets solides (Cartouches encre, papiers) | Pollution du sol et encombrement de l'espace                             | 3                                       | 2       | 2           | 12                          | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, collecte des déchets papiers, cartons  | 2        | 24                   | AE     |                           |
| 2                                  | Livrer le produit             | Enlever le produit               | Consommation d'énergie fossile                       | Epuisement des ressources naturelles et dégradation de la couche d'ozone | 4                                       | 2       | 2           | 16                          | Entretien préventif et curatif des engins   | 3        | 48                   | AE     |                           |
|                                    |                               |                                  | Emission de gaz d'échappement                        | Pollution de l'air   | 3                                       | 3       | 3           | 27                          | Entretien préventif et curatif des engins   | 3        | 81                   | AE     |                           |
|                                    |                               |                                  | Déversement d'huile et de carburant                  | Pollution du sol et du sous-sol  | 2                                       | 4       | 3           | 24                          | Séances de sensibilisation chauffeurs et clients, Safety conversation                                 | 2        | 48                   | AE     |                           |
|                                    |                               |                                  | Emission de poussières                               | Pollution de l'air   | 3                                       | 3       | 3           | 27                          | Consignes et sensibilisations   | 2        | 54                   | AE     |                           |
|                                    |                               |                                  | Emission de bruits                                   | Nuisances sonores  | 2                                       | 2       | 3           | 12                          | Sensibilisation des chauffeurs et clients   | 2        | 24                   | AE     |                           |

|   |  |  |  |   |   |   |    |   |   |     |     |   |
|---|--|--|--|---|---|---|----|---|---|-----|-----|---|
|   |  | Rejet de déchets solides (Sacs de ciment cassés) | Pollution du sol et nuisance visuelle                                    | 3 | 2 | 2 | 12 | Collecte et stockages des sacs cassés à la déchèterie                 | 2 | 24  | AE  |   |
|   |  | Déversement du produit                           | Pollution du sol   | 3 | 3 | 2 | 18 | Sensibilisation chauffeurs et clients                                 | 2 | 36  | AE  |   |
| Vérifier les poids du chargement          |  | Emission de gaz d'échappement                    | Pollution de l'air   | 3 | 3 | 3 | 27 | Sensibilisation chauffeurs et clients                                 | 3 | 81  | AE  |   |
|   |  | Déversement d'huile et de carburant              | Pollution du sol et du sous-sol  | 2 | 4 | 3 | 24 | Séances de sensibilisation chauffeurs et clients, Safety conversation | 2 | 48  | AE  |   |
| Libérer le camion et livraison du produit |  | Consommation d'énergie fossile                   | Epuisement des ressources naturelles et dégradation de la couche d'ozone | 4 | 4 | 3 | 48 | Entretien préventif et curatif des engins                             | 3 | 144 | AES |   |
|   |  | Emission de gaz d'échappement                    | Pollution de l'air   | 4 | 4 | 4 | 64 | Sensibilisation chauffeurs et clients                                 | 2 | 128 | AE  | Entretien préventif et curatif des engins |
|   |  | Déversement du produit                           | Pollution du sol   | 3 | 3 | 2 | 18 | Séances de sensibilisation chauffeurs et clients, Safety conversation | 2 | 36  | AE  |   |
|   |  | Déversement d'huile et de carburant              | Pollution du sol et du sous-sol  | 2 | 4 | 3 | 24 | Séances de sensibilisation chauffeurs et clients, Safety conversation | 2 | 48  | AE  |   |

Matrice de gestion des risques environnementaux liés au sous-système 6 « Gérer le Système Informatique »

| Sous-Système 6 "Gérer le Système Informatique" |   |   |   |  |   |         |             |                             |   |          |                      |        |                           |
|--|---|---|---|--|---|---------|-------------|-----------------------------|---|----------|----------------------|--------|---------------------------|
| Caractéristiques Environnementales             |   |   |   |  | Evaluation des Risques Environnementaux |         |             |                             |   |          |                      |        | Actions à mettre en œuvre |
| N  | Activités                                 | Taches                                  | Aspects Environnementaux  | Impacts Environnementaux                     | Fréquence                               | Gravité | Sensibilité | Criticité Initiale          | Descriptions des mesures existantes   | Maitrise | Criticité Résiduelle | AES/AE |                           |
|  |   |   |   |  | F                                       | G       | S           | $C_i = F \times G \times S$ |   | M        | $C_r = C_i \times M$ |        |                           |
| 1  | Assurer les enregistrements opérationnels | Faire les enregistrements opérationnels | Rejet de déchets solides (Cartouches encres, papiers)           | Pollution du sol et encombrement de l'espace | 3                                       | 2       | 2           | 12                          | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, plan de gestion des déchets, collecte des déchets papiers, cartons | 2        | 24                   | AE     |                           |
| 2  | Installer les équipements                 | Installer les équipements               | Emission de bruits  | Nuisances sonores                            | 3                                       | 2       | 2           | 12                          | Sensibilisation du personnel  | 2        | 24                   | AE     |                           |
|  |   |   | Rejet de déchets solides (Papiers, emballages d'équipements...) | Pollution du sol et encombrement de l'espace | 3                                       | 2       | 2           | 12                          | Sensibilisation du personnel, collecte des déchets papiers et cartons   | 2        | 24                   | AE     |                           |

Matrice de gestion des risques environnementaux liés au sous-système 7 « Gérer les Finances »

| Sous-Système 7 "Gérer les Finances" |                                |   |   |  |   |         |             |                             |   |          |                      |                           |  |
|-------------------------------------|--------------------------------|---|---|--|---|---------|-------------|-----------------------------|---|----------|----------------------|---------------------------|--|
| Caractéristiques Environnementales  |                                |   |   |  | Evaluation des Risques Environnementaux |         |             |                             |   |          |                      | Actions à mettre en œuvre |  |
| N                                   | Activités                      | Taches  | Aspects Environnementaux                              | Impacts Environnementaux                     | Fréquence                               | Gravité | Sensibilité | Criticité Initiale          | Descriptions des mesures existantes   | Maitrise | Criticité Résiduelle | AES/AE                    |  |
|                                     |                                |   |   |  | F                                       | G       | S           | $C_i = F \times G \times S$ |   | M        | $C_r = C_i \times M$ |                           |  |
| 1                                   | Traiter les factures           | Editer les factures                           | Rejet des déchets solides (Cartouches encre, papiers) | Pollution du sol et encombrement de l'espace | 4                                       | 1       | 2           | 8                           | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, plan de gestion des déchets, collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 8                    | AE                        |  |
|                                     |                                | Analyser les comptes                          | Rejet des déchets solides (Cartouches encre, papiers) | Pollution du sol et encombrement de l'espace | 4                                       | 1       | 2           | 8                           | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, plan de gestion des déchets, collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 8                    | AE                        |  |
| 2                                   | Contrôler les états financiers | Editer les états financiers                   | Rejet des déchets solides (Cartouches encre, papiers) | Pollution du sol et encombrement de l'espace | 4                                       | 1       | 2           | 8                           | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, plan de gestion des déchets, collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 8                    | AE                        |  |
|                                     |                                | Faire une édition finale des états financiers | Rejet des déchets solides (Cartouches encre, papiers) | Pollution du sol et encombrement de l'espace | 4                                       | 1       | 2           | 8                           | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre, plan de gestion des déchets, collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 8                    | AE                        |  |

Matrice de gestion des risques environnementaux liés au sous-système 8 « Gérer les Ressources Humaines »

| Sous-Système 8 "Gérer les Ressources Humaine" |   |   |  |  |   |         |             |                    |   |          |                      |        |                           |
|---|---|---|--|--|---|---------|-------------|--------------------|---|----------|----------------------|--------|---------------------------|
| Caractéristiques Environnementales            |   |   |  |  | Evaluation des Risques Environnementaux |         |             |                    |   |          |                      |        | Actions à mettre en œuvre |
| N   | Activités   | Taches                                  | Aspects Environnementaux                                     | Impacts Environnementaux   | Fréquence                               | Gravité | Sensibilité | Criticité Initiale | Descriptions des mesures existantes   | Maitrise | Criticité Résiduelle | AES/AE |                           |
|   |   |   |  |  | F                                       | G       | S           | Ci=FxGxS           |   | M        | Cr=Ci x M            |        |                           |
| 1   | Gérer les activités administratives                 | Etablir le profil du poste à pourvoir   | Rejet de déchets solides (Cartouches encres, papiers)        | Pollution du sol et encombrement de l'espace   | 3                                       | 1       | 2           | 6                  | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre ; collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 6                    | AE     |                           |
|   |   | Etablir le contrat de travail           | Rejet de déchets solides (Cartouches encres, papiers)        | Pollution du sol et encombrement de l'espace   | 3                                       | 1       | 2           | 6                  | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre ; collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 6                    | AE     |                           |
| 2   | Gérer les formations                                | Planifier et Réaliser les formations    | Rejet de déchets solides (Cartouches encres, papiers)        | Pollution du sol et encombrement de l'espace   | 3                                       | 1       | 2           | 6                  | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre ; collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 6                    | AE     |                           |
|   |   | Evaluer les formations                  | Rejet de déchets solides (Cartouches encres, papiers)        | Pollution du sol et encombrement de l'espace   | 3                                       | 1       | 2           | 6                  | Sensibilisation du personnel, collecte des cartouches d'encre ; collecte des déchets papiers et cartons | 1        | 6                    | AE     |                           |
| 3   | Réaliser des missions avec les véhicules de service | Alimenter le véhicule en carburant      | Consommation d'énergie fossiles                              | Epuisement des ressources énergétiques non renouvelables, dégradation de la couche d'ozone | 4                                       | 2       | 2           | 16                 | Maintenance préventive, visite technique  | 3        | 48                   | AE     |                           |
|   |   | Faire le déplacement avec les véhicules | Emission de gaz d'échappement                                | Pollution de l'air   | 4                                       | 3       | 3           | 36                 | Maintenance préventive, visite technique  | 2        | 72                   | AE     |                           |
| 4   | Gérer la cantine                                    | Servir les repas                        | Rejet de déchets solides (papiers jetables, couverts cassés) | Pollution du sol   | 3                                       | 2       | 3           | 18                 | Stockage des déchets dans les poubelles spécifiques   | 2        | 36                   | AE     |                           |

|   |                              |   |  |  |   |   |   |    |   |   |     |    |  |
|---|------------------------------|---|--|--|---|---|---|----|---|---|-----|----|--|
|   |                              |   | Consommation d'eau   | Epuisement des ressources naturelles                   | 4 | 3 | 3 | 36 | Sensibilisation du personnel à l'économie d'eau   | 2 | 72  | AE |  |
|   |                              | Faire la vaisselle et entretenir les locaux | Rejet d'eaux usées   | Pollution du sol et du sous-sol                        | 4 | 3 | 3 | 36 | Collecte et enlèvement des eaux usées par des spécialistes agréés                           | 3 | 108 | AE |  |
|   |                              |   | Rejet de déchets solides (papiers jetables, couverts cassés, reste de nourritures,)                  | Pollution du sol                                       | 4 | 3 | 3 | 36 | Stockage des déchets dans les poubelles spécifiques   | 2 | 72  | AE |  |
| 5 | Gérer la Cafétéria           | Approvisionner en matière première          | Rejet de déchets solides (cartons et plastiques, verre jetables)                                     | Pollution du sol                                       | 4 | 2 | 2 | 16 | Stockage des déchets dans les poubelles spécifiques   | 2 | 32  | AE |  |
|   |                              | Préparation de thé et de café               | Consommation d'eau   | Epuisement des ressources naturelles                   | 4 | 2 | 3 | 24 | Sensibilisation du personnel à l'économie d'eau   | 3 | 72  | AE |  |
|   |                              |   | Rejet de déchets solides (emballages de matière première,)   | Pollution du sol                                       | 4 | 3 | 3 | 36 | Stockage des déchets dans les poubelles spécifiques   | 2 | 72  | AE |  |
|   |                              | Faire la vaisselle et entretenir les locaux | Rejet d'eaux usées   | Pollution du sol et du sous-sol                        | 4 | 3 | 3 | 36 | Collecte et enlèvement des eaux usées par des spécialistes agréés                           | 3 | 108 | AE |  |
|   |                              |   | Rejet de déchets solides (papiers jetables, emballages de produits d'entretien, reste de nourriture) | Pollution du sol                                       | 4 | 3 | 3 | 36 | Stockage des déchets dans les poubelles spécifiques   | 2 | 72  | AE |  |
| 6 | Gérer l'Infirmierie          | Consultation                                | Rejet des déchets solides (papiers)  | Pollution du sol, Epuisement des ressources naturelles | 3 | 1 | 1 | 3  | Stockage des déchets dans les poubelles spécifiques   | 2 | 6   | AE |  |
|   |                              | Administration de soins                     | Rejet de déchets solides biomédicaux (seringues, aiguilles, bouteilles de perfusion)                 | Pollution du sol et des eaux                           | 3 | 4 | 4 | 48 | Stockage des déchets dans les poubelles spécifiques, Et enlèvement par un prestataire agréé | 2 | 96  | AE |  |
| 7 | Faire l'entretien des locaux | Nettoyage des locaux                        | Consommation d'eau   | Epuisement des ressources naturelles                   | 4 | 3 | 3 | 36 | Sensibilisation du personnel à l'économie d'eau   | 2 | 72  | AE |  |
|   |                              |   | Rejet de déchets solides (flacons vides de produits)   | Pollution du sol                                       | 4 | 3 | 3 | 36 | Stockage des déchets dans les poubelles spécifiques, Et                                     | 2 | 72  | AE |  |

|   |                        |   |                                   |  |   |   |   |    |  |   |     |     |   |
|---|------------------------|---|-----------------------------------|--|---|---|---|----|--|---|-----|-----|---|
|   |                        |   | d'entretien, d'insecticides)      |  |   |   |   |    | enlèvement par un prestataire agréé  |   |     |     |   |
|   |                        |   | Rejet d'eaux usées                | Pollution du sol et du sous-sol  | 4 | 3 | 3 | 36 | Collecte et enlèvement des eaux usées par des spécialistes agréés  | 3 | 108 | AE  |   |
| 8 | Utiliser les Toilettes | Utilisation d'eau dans les lavabos              | Consommation d'eau                | Epuisement des ressources naturelles                                     | 4 | 3 | 3 | 36 | Sensibilisation du personnel à l'économie d'eau  | 2 | 72  | AE  |   |
|   |                        | Utilisation d'eau dans les sanitaires           | Consommation d'eau                | Epuisement des ressources en eau   | 4 | 4 | 4 | 64 | Suivi des compteurs d'eau et procédure de gestion des fuites d'eau ; Sensibilisation du personnel à l'économie d'eau | 3 | 192 | AES | Renforcer la sensibilisation sur l'utilisation des sanitaires                                   |
|   |                        |   | Rejet des eaux usées              | Pollution de l'eau et du sol   | 4 | 4 | 4 | 64 | Stockage dans des eaux dans des fosses imperméable et Enlèvement des eaux par des prestataires privés et agréé       | 1 | 64  | AE  |   |
| 9 | Consommation d'énergie | Utilisation de l'électricité dans les bâtiments | Consommation d'énergie électrique | Epuisement des ressources naturelles et dégradation de la couche d'ozone | 4 | 4 | 3 | 48 | Station d'énergie solaire  | 3 | 144 | AES | Consigne d'utilisation de l'énergie et sensibilisation du personnel sur l'économie de l'énergie |

Matrice de gestion des risques environnementaux liés au sous-système 9 « Maintenir les Equipements »

| Sous-Système 9 "Maintenir les Equipement" |   |   |   |                                       |   |         |             |                             |  |          |                      |        |  |
|---|---|---|---|---------------------------------------|---|---------|-------------|-----------------------------|--|----------|----------------------|--------|--|
| Caractéristiques Environnementales        |   |   |   |                                       | Evaluation des Risques Environnementaux |         |             |                             |  |          |                      |        | Actions à mettre en œuvre  |
| N   | Activités   | Taches                                    | Aspects Environnementaux  | Impacts Environnementaux              | Fréquence                               | Gravité | Sensibilité | Criticité Initiale          | Descriptions des mesures existantes  | Maitrise | Criticité Résiduelle | AES/AE |  |
|   |   |   |   |                                       | F                                       | G       | S           | $C_i = F \times G \times S$ |  | M        | $C_r = C_i \times M$ |        |  |
| 1   | Maintenir les équipements et ravitailler les engins | Faire l'entretien des engins et véhicules | Rejet des eaux usées de lavage  | Pollution du sol et du sous-sol       | 4                                       | 4       | 4           | 64                          | Plan de gestion des déchets liquides   | 2        | 128                  | AES    | Construction d'un air de lavage ; Mesure des caractéristiques des eaux usées avant rejet |
|   |   |   | Consommation d'eau  | Epuisement des ressources en eau      | 4                                       | 3       | 3           | 36                          | Sensibiliser le personnel à l'économie d'eau   | 2        | 72                   | AE     |  |
|   |   |   | Rejet de déchets liquides (huile usagé)   | Pollution du sol                      | 4                                       | 3       | 3           | 36                          | Collecter les huiles usagées dans des fûts spécifiques et faire enlever par un prestataire agréé | 2        | 72                   | AE     |  |
|   |   |   | Emission de bruits  | Nuisances sonores                     | 3                                       | 3       | 2           | 18                          | Sensibilisation du personnels sur le port des EPI  | 2        | 36                   | AE     |  |
|   |   |   | Rejet de déchets solides (Chiffons souillés, emballage de pièces de rechanges...) | Pollution du sol et nuisance visuelle | 4                                       | 3       | 3           | 36                          | Sensibilisation du personnels sur le port des EPI  | 2        | 72                   | AE     |  |

|  |                     |  |  |   |   |   |    |  |   |     |     |   |
|--|---------------------|--|--|---|---|---|----|--|---|-----|-----|---|
|  | Livrer l'équipement | Emission de bruits   | Nuisances sonores  | 4 | 2 | 3 | 24 | Sensibilisation du personnel sur le port des EPI   | 2 | 48  | AE  |   |
|  |                     | Consommation d'énergie fossile   | Epuisement des ressources naturelles et dégradation de la couche d'ozone | 4 | 4 | 3 | 48 | Entretien préventif et curatif des engins  | 3 | 144 | AES |   |
|  |                     | Emission de gaz d'échappement  | Pollution de l'air   | 3 | 4 | 3 | 36 | Entretien préventif et curatif,  | 3 | 108 | AE  |   |
|  |                     | Déversement d'huile et de carburant  | Pollution du sol   | 3 | 3 | 3 | 27 | Sensibilisation du personnel   | 3 | 81  | AE  |   |
|  | Faire des tests     | Consommation d'énergie fossile   | Epuisement des ressources naturelles et dégradation de la couche d'ozone | 4 | 3 | 3 | 36 | Entretien préventif et curatif des engins  | 3 | 108 | AE  |   |
|  |                     | Emission de bruits   | Nuisances sonores  | 3 | 2 | 3 | 18 | Sensibilisation du personnel sur le port des EPI   | 2 | 36  | AE  |   |
|  |                     | Déversement d'huile et de carburant  | Pollution du sol   | 4 | 4 | 4 | 64 | Sensibilisation du personnel   | 2 | 128 | AES | Se doter de kits absorbants                           |
|  |                     | Emission de gaz d'échappement  | Pollution de l'air   | 4 | 4 | 4 | 64 | Entretien préventif et curatif des engins  | 2 | 128 | AES | Analyser la qualité de l'air dans l'atelier mécanique |
|  |                     | Rejet des déchets solides (Chiffons souillés, emballage de pièces de rechanges...) | Pollution du sol et encombrement de l'espace                             | 4 | 3 | 3 | 36 | Collecter les déchets solides dangereux dans des poubelles spécifiques et faire enlever par un prestataire agréé | 2 | 72  | AE  |   |

## Annexe 2 : Résultats d'évaluation et hiérarchisation des risques Professionnels liés aux activités de CIMBURKINA.SA

Matrice de gestion des risques professionnels liés au sous-système 1 « Gérer l'entreprise »

| AMDEC Sécurité  |   |  |   |  |                           |         |             |  |                               |                 |  |
|---|---|--|---|--|---------------------------|---------|-------------|--|-------------------------------|-----------------|--|
| Sous-Système 1 "Gérer l'entreprise"                       |   |  |   |  |                           |         |             |  |                               |                 |  |
| Activités   | Situations Dangereuses  | Causes potentielles  | Effets Potentiels   | Risques associés   | Evaluation du risque brut |         |             | Sécurité existante   | Evaluation du risque résiduel |                 | Actions à mettre en place ou à renforcer |
|   |   |  |   |  | Fréquence                 | Gravité | Risque brut |  | Couverture                    | Risque résiduel |  |
|   |   |  |   |  | F                         | G       | Rb= F X G   |  | C                             | Rr= Rb X C      |  |
| Définir les objectifs et la politique QSE de l'entreprise | Mauvaise posture ou une chaise inadaptée pendant la saisie des données à l'ordinateur | Activités et situations habituelles  | Troubles musculosquelettique (TMS)                                      | Risques liés à l'activité physique (RACP)                | 2                         | 2       | 4           | Octroie de fauteuil adapté à chaque agent, Respect des horaires de travail                             | 0,4                           | 1,6             |  |
|   | Travail prolongé de saisie ou de traitement de l'information à l'aide d'un ordinateur | Activités et situations habituelles  | Trouble oculaire, fatigue visuelle, fatigue générale, gêne, aveuglement | Risques liés aux écrans et équipements de travail (REET) | 2                         | 2       | 4           | Analyse de l'intensité de la lumière dans les bureaux par l'OST, visite médicale annuelle du personnel | 0,4                           | 1,6             |  |
|   | Mauvais branchements ou défaillance électrique  | Facteurs humains (comportement, degré de connaissance, compétence, erreur opérationnelle, stress, fatigue) | Electrification / électrocution   | Risques liés à l'électricité (RE)                        | 1                         | 4       | 4           | Inspection périodique des installations  | 0,4                           | 1,6             |  |
| Affecter les ressources                                   | Mauvaise posture ou une chaise inadaptée pendant la saisie des données à l'ordinateur | Activités et situations habituelles  | Troubles musculosquelettique (TMS)                                      | Risques liés à l'activité physique (RACP)                | 2                         | 2       | 4           | Octroie de fauteuil adapté à chaque agent, Respect des horaires de travail                             | 0,4                           | 1,6             |  |
|   | Travail prolongé de saisie ou de traitement de l'information à l'aide d'un ordinateur | Activités et situations habituelles  | Trouble oculaire, fatigue visuelle, fatigue générale, gêne, aveuglement | Risques liés aux écrans et équipements de travail (REET) | 2                         | 2       | 4           | Analyse de l'intensité de la lumière dans les bureaux par l'OST, visite médicale annuelle du personnel | 0,4                           | 1,6             |  |
| Evaluer le fonctionnement et communiquer                  | Mauvaise posture ou une chaise inadaptée pendant la saisie des données à l'ordinateur | Activités et situations habituelles  | Troubles musculosquelettique (TMS)                                      | Risques liés à l'activité physique (RACP)                | 2                         | 2       | 4           | Octroie de fauteuil adapté à chaque agent, Respect des horaires de travail                             | 0,4                           | 1,6             |  |

|                            |   |   |   |  |   |   |   |  |     |     |
|----------------------------|---|---|---|--|---|---|---|--|-----|-----|
| les résultats au siège     | Travail prolongé de saisie ou de traitement de l'information à l'aide d'un ordinateur | Activités et situations habituelles         | Trouble oculaire, fatigue visuelle, fatigue générale, gêne, aveuglement | Risques liés aux écrans et équipements de travail (REET) | 2 | 2 | 4 | Analyse de l'intensité de la lumière dans les bureaux par l'OST, visite médicale annuelle du personnel | 0,4 | 1,6 |
| Utilisation des sanitaires | Manque d'hygiène, nettoyage insuffisant des sanitaires                                | Partage des lavabos par plusieurs personnes | Infection, contamination, allergie                                      | Risques liés au manque d'Hygiène (RMH)                   | 2 | 2 | 4 | Consignes d'entretien des équipements sanitaires, sensibilisation                                      | 0,4 | 1,6 |

## Matrice de gestion des risques professionnels liés au sous-système 2 « Piloter le SMQSE »

| AMDEC Sécurité   |  |   |   |  |                           |         |             |   |                               |                 |  |
|--|--|---|---|--|---------------------------|---------|-------------|---|-------------------------------|-----------------|--|
| Sous-Système 2 " Gérer le SMQSE"   |  |   |   |  |                           |         |             |   |                               |                 |  |
| Activités  | Situations Dangereuses   | Causes potentielles   | Effets Potentiels   | Risques associés   | Evaluation du risque brut |         |             | Sécurité existante  | Evaluation du risque résiduel |                 | Actions à mettre en place ou à renforcer   |
|  |  |   |   |  | Fréquence                 | Gravité | Risque brut |   | Couverture                    | Risque résiduel |  |
|  |  |   |   |  | F                         | G       | Rb= F X G   |   | C                             | Rr= Rb X C      |  |
| Evaluation des risques par processus et mise en œuvre des mesures de préventions | Contraintes posturales   | Mauvaise posture ou chaise inadapté pendant la saisie des données à l'ordinateur      | Troubles musculosquelettique (TMS)                                      | Risques liés à l'activité physique (RACP)                | 2                         | 2       | 4           | Inspection des bureaux par l'OST et Octroie de fauteuil adapté à chaque agent   | 0,4                           | 1,6             |  |
|  | Luminosité, contraste d'un écran de visualisation                | Travail prolongé de saisie ou de traitement de l'information à l'aide d'un ordinateur | Trouble oculaire, fatigue visuelle, fatigue générale, gêne, aveuglement | Risques liés aux écrans et équipements de travail (REET) | 3                         | 2       | 6           | Octroie d'ordinateur à écran anti reflet, respect des horaires de travail   | 0,4                           | 2,4             | Corriger la luminosité dans les bureaux où la luminosité n'est pas adaptée   |
|  | Utilisation du courant électrique                                | Mauvais branchements ou défaillance électrique  | Electrisation/ électrocution  | Risques liés à l'électricité (RE)                        | 1                         | 4       | 4           | Inspection périodique des installations   | 0,4                           | 1,6             |  |
| Mise en œuvre des plans HSE  | Déplacement dans l'usine   | Coactivité piétons - engins en circulation dans l'usine                               | Accident, blessure, décès   | Risques liés à la coactivité (RCOA)                      | 3                         | 2       | 6           | Maintenance préventive des véhicules ; test et habilitation des chauffeurs ; 1/4h Port de la ceinture de sécurité, Sensibilisation, Formation   | 0,1                           | 0,6             |  |
| Planification des audits et mise en œuvre de l'audit                             | Contraintes posturales   | Mauvaise posture ou chaise inadapté pendant la saisie des données à l'ordinateur      | Troubles musculosquelettique (TMS)                                      | Risques liés à l'activité physique (RACP)                | 2                         | 2       | 4           | Inspection des bureaux par l'OST et Octroie de fauteuil adapté à chaque agent   | 0,4                           | 1,6             |  |
|  | Luminosité, contraste d'un écran de visualisation                | Travail prolongé de saisie ou de traitement de l'information à l'aide d'un ordinateur | Trouble oculaire, fatigue visuelle, fatigue générale, gêne, aveuglement | Risques liés aux écrans et équipements de travail (REET) | 2                         | 2       | 4           | Octroie d'ordinateur à écran anti reflet, respect des horaires de travail   | 0,4                           | 1,6             |  |
|  | Utilisation du courant électrique                                | Mauvais branchements ou défaillance électrique  | Electrisation/ électrocution  | Risques liés à l'électricité (RE)                        | 1                         | 4       | 4           | Inspection périodique des installations   | 0,4                           | 1,6             |  |
| Réalisation de parking pour le stationnement des camions des clients             | Destruction d'Habitats   | Personnes se trouvant à proximité du lieu de travail pouvant être affectés            | Panique   | Risques Psychosociaux (RPS)                              | 2                         | 4       | 8           | Relocalisation des populations proches  | 0,7                           | 5,6             | Mettre en œuvre le Plan de Gestion environnementale et Social de l'EIES (Relocaliser les populations proches de l'usine) |
| Utilisation des sanitaires   | Insalubrité dans les sanitaires utilisés par plusieurs personnes | Manque d'hygiène, nettoyage insuffisant des sanitaires                                | Infection, contamination, allergie                                      | Risques liés au manque d'Hygiène (RMH)                   | 2                         | 2       | 4           | Consignes d'entretien des équipements sanitaires, nettoyage quotidien des sanitaires, matériel à usage hygiénique, sensibilisation aux mesures d'hygiène individuelle (lavage des mains, ...) | 0,4                           | 1,6             |  |

Tableau : Matrice de gestion des risques professionnels liés au sous-système 3 « Acheter les Biens et Service »

| AMDEC Sécurité   |   |   |  |  |                           |         |             |  |                               |                 |  |
|--|---|---|--|--|---------------------------|---------|-------------|--|-------------------------------|-----------------|--|
| Sous-Système 3 "Acheter les Biens et Service"                              |   |   |  |  |                           |         |             |  |                               |                 |  |
| Activités  | Situations Dangereuses                              | Causes potentielles   | Effets Potentiels  | Risques associés   | Evaluation du risque brut |         |             | Sécurité existante   | Evaluation du risque résiduel |                 | Actions à mettre en place ou à renforcer                                   |
|  |   |   |  |  | Fréquence                 | Gravité | Risque brut |  | Couverture                    | Risque résiduel |  |
|  |   |   |  |  | F                         | G       | Rb= F X G   |  | C                             | Rr= Rb X C      |  |
| Utilisation de l'ordinateur pour la réception et le contrôle des commandes | Luminosité, contraste d'un écran de visualisation   | Travail prolongé de saisie ou de traitement de l'information à l'aide d'un ordinateur         | Trouble oculaire, fatigue visuelle, fatigue générale, gêne | Risques liés aux écrans et équipements de travail (REET) | 3                         | 2       | 6           | Visite médicale annuelle du personnel  | 0,4                           | 2,4             | Corriger la luminosité dans les bureaux où la luminosité n'est pas adaptée |
|  | Mauvaise posture de travail                         | Bureau et / ou chaise inadapté  | Troubles musculosquelettique (TMS)                         | Risques liés à l'activité physique (RACP)                | 2                         | 2       | 4           | Inspection des bureaux par l'OST   | 0,4                           | 1,6             |  |
|  | Chute de la charge                                  | Chute de la marchandise stockée en hauteur  | Traumatisme, heurt, blessures, écrasement                  | Risques liés aux effondrements et chutes d'objets (RECO) | 1                         | 4       | 4           | Utilisation de chariot élévateur pour les charges lourdes  | 0,4                           | 1,6             |  |
| Manutention manuelle et port de charges lourdes pendant le stockage        | Contraintes posturales                              | Le corps supporte une charge trop lourde  | Troubles musculosquelettique (TMS)                         | Risques liés à l'activité physique (RACP)                | 2                         | 2       | 4           | Utilisation de chariot élévateur pour les charges lourdes  | 0,4                           | 1,6             |  |
| Conduite du véhicule de transport, pour transporter les commandes          | Véhicule non maîtrisé                               | Fatigue, manque de vigilance, Heurt d'une personne par un véhicule ou un engin en circulation | Accident, blessure, décès                                  | Risques liés aux circulations internes (RCI)             | 2                         | 2       | 4           | Maintenance préventive, sensibilisation, marquage des voies de circulation des engins et véhicules                                 | 0,1                           | 0,4             |  |
| Décharger, Stocker et préserver les commandes                              | Véhicule non maîtrisé                               | Fatigue, manque de vigilance, Heurt d'une personne par un véhicule ou un engin en circulation | Accident, blessure, décès                                  | Risques liés aux circulations internes (RCI)             | 2                         | 2       | 4           | Sensibilisation ; feux de détresse arrière des engin   | 0,1                           | 0,4             |  |
| Utilisation des lavabos  | Manque d'hygiène, nettoyage insuffisant des lavabos | Partage des lavabos par plusieurs personnes   | Infection, contamination, allergie                         | Risques liés au manque d'Hygiène (RMH)                   | 2                         | 2       | 4           | Consignes d'entretien des équipements sanitaires, nettoyage quotidien des sanitaires, Matériel à usage hygiénique, sensibilisation | 0,1                           | 0,4             |  |

Matrice de gestion des risques professionnels liés au sous-système 4 « Produire le Ciment »

| AMDEC Sécurité  |   |  |  |   |                           |         |             |  |                               |                 |  |
|---|---|--|--|---|---------------------------|---------|-------------|--|-------------------------------|-----------------|--|
| Sous-Système 4 "Produire le Ciment"                       |   |  |  |   |                           |         |             |  |                               |                 |  |
| Activités   | Situations Dangereuses                      | Causes potentielles  | Effets Potentiels  | Risques associés                              | Evaluation du risque brut |         |             | Sécurité existante   | Evaluation du risque résiduel |                 | Actions à mettre en place ou à renforcer                             |
|   |   |  |  |   | Fréquence                 | Gravité | Risque brut |  | Couverture                    | Risque résiduel |  |
|   |   |  |  |   | F                         | G       | Rb= F X G   |  | C                             | Rr= Rb X C      |  |
| Prélever les matières premières pour contrôler la qualité | Inhalation de particules fines              | Présence de particules fines contenues dans les matières premières | Irritation (peau, voies respiratoires...)                                | Risques Chimiques (RC)                        | 3                         | 1       | 3           | Sensibilisation au port d'EPI pendant les prélèvements   | 0,4                           | 1,2             |  |
| Prélever les matières premières pour contrôler la qualité | Accident avec un engin roulant              | Manque de vigilance avec la circulation des engins                 | Traumatisme, heurt, blessures, écrasement                                | Risques liés aux circulations internes (RCI)  | 1                         | 3       | 3           | Sensibilisation au port d'EPI pendant le prélèvement/Signalisation routière  | 0,1                           | 0,3             |  |
| Analyse des matières premières                            | Contact ou inhalation de produits chimiques | Mauvaise utilisation de produits chimiques                         | Irritation (peau, voies respiratoires...)                                | Risques Chimiques (RC)                        | 2                         | 4       | 8           | Hotte aspirante, Sensibilisation et octroie à chaque agent du laboratoire les EPI  | 0,1                           | 0,8             |  |
| Convoyer les matières premières                           | Convoyeuse en fonctionnement                | Proximité des employés   | Heurt, blessures, écrasement   | Risques liés à la manutention mécanique (RMM) | 3                         | 4       | 12          | Permis de travail, Consignation avant travaux, pause de grilles de protection, Sensibilisation des employés au danger des convoyeurs   | 0,4                           | 4,8             | Instaurer un pré-start meeting au moment de déconsigner l'équipement |
|   | Chute de matière des camionneurs            | Chute de matière sur les employés                                  | Irritation, dermatose, lésions de la peau, brûlures, atteintes oculaires | Risques Chimiques (RC)                        | 2                         | 2       | 4           | Interdiction aux employés de passer sous le convoyeur sans   | 0,4                           | 1,6             |  |
| Broyer le mélange de matières premières                   | Exposition au nuisance sonore du broyeur    | Broyeur en fonctionnement  | Trouble auditif, Surdité   | Risques liés aux ambiances physiques (RAMP)   | 4                         | 3       | 12          | Octroie et sensibilisation au port d'EPI aux employés ayant accès au local, Insonorisation du local, Suivi médical annuel des employés | 0,4                           | 4,8             |  |
| Echantillonnage au labo                                   | Exposition au nuisance sonore du            | Broyeur en fonctionnement  | Trouble auditif, Surdité   | Risques liés aux ambiances                    | 4                         | 3       | 12          | Octroie et sensibilisation au port d'EPI aux employés ayant accès  | 0,4                           | 4,8             | Renforcer la sensibilisation sur le port des EPI,                    |

|                                 |  |  |   |   |   |   |    |   |     |     |   |
|---------------------------------|--|--|---|---|---|---|----|---|-----|-----|---|
|                                 | broyeur du labo  |  |   | physiques (RAMP)                            |   |   |    | au local, Suivi médical annuel des employés   |     |     | Maintenir fermer les portes des locaux du labo  |
| Stocker le produit dans le silo | Déversement du ciment  | Présence d'employés lors du déversement de produit dans le silo                | Irritation (peau, voies respiratoires...) | Risques Chimiques (RC)                      | 2 | 2 | 4  | Octroie d'EPI aux employés ayant accès au local, sensibilisation des employés   | 0,4 | 1,6 |   |
| Homogénéiser la production      | Emission de poussière  | Homogénéisation du produit dans le silo  | Irritation (peau, voies respiratoires...) | Risques Chimiques (RC)                      | 2 | 2 | 4  | Octroie et sensibilisation au port d'EPI aux employés ayant accès au local, Suivi médical annuel des employés   | 0,4 | 1,6 |   |
|                                 | Emission de Bruit  | Homogénéisation du produit dans le silo  | Trouble auditif, Surdité                  | Risques liés aux ambiances physiques (RAMP) | 3 | 2 | 6  | Octroie et sensibilisation au port d'EPI aux employés ayant accès au local, Suivi médical annuel des employés   | 0,4 | 2,4 | Renforcer la sensibilisation au port des EPI au niveau des employés et des sous-traitants |
| Ensacher le produit             | Emission de poussière  | Cassure des sacs de ciments lors du transport pour le stockage sur les camions | Irritation (peau, voies respiratoires...) | Risques Chimiques (RC)                      | 4 | 3 | 12 | Octroie d'EPI aux employés ayant accès au local, sensibilisation des employés   | 0,4 | 4,8 | Renforcer la sensibilisation au niveau des employés et des sous-traitants                 |
| Utilisation des sanitaires      | Insalubrité dans les sanitaires utilisés par plusieurs personnes | Manque d'hygiène, nettoyage insuffisant des sanitaires                         | Infection, contamination, allergie        | Risques liés au manque d'Hygiène (RMH)      | 4 | 4 | 16 | Consignes d'entretien des équipements sanitaires, nettoyage quotidien des sanitaires, matériel à usage hygiénique, sensibilisation aux mesures d'hygiène individuelle (lavage des mains, ...) | 0,4 | 6,4 | Rénover les sanitaires et vestiaires, renforcer la sensibilisation                        |

Matrice de gestion des risques professionnels liés au sous-système 5 « Vendre le Ciment »

| AMDEC Sécurité  |   |   |  |  |                           |         |             |   |                               |                 |  |
|---|---|---|--|--|---------------------------|---------|-------------|---|-------------------------------|-----------------|--|
| Sous-Système 5 "Vendre le Ciment"                     |   |   |  |  |                           |         |             |   |                               |                 |  |
| Activités   | Situations Dangereuses  | Causes potentielles   | Effets Potentiels  | Risques associés   | Evaluation du risque brut |         |             | Sécurité existante  | Evaluation du risque résiduel |                 | Actions à mettre en place ou à renforcer                                   |
|   |   |   |  |  | Fréquence                 | Gravité | Risque brut |   | Couverture                    | Risque résiduel |  |
|   |   |   |  |  | F                         | G       | Rb= F X G   |   | C                             | Rr= Rb X C      |  |
| Créer la commande et Editer le Bordereau de livraison | Luminosité, contraste d'un écran de visualisation                   | Travail prolongé de saisie ou de traitement de l'information à l'aide d'un ordinateur | Trouble oculaire, fatigue visuelle, fatigue générale, gêne | Risques liés aux écrans et équipements de travail (REET) | 3                         | 2       | 6           | Visite médicale annuelle du personnel   | 0,4                           | 2,4             | Corriger la luminosité dans les bureaux où la luminosité n'est pas adaptée |
|   | Mauvaise posture de travail   | Bureau et / ou chaise inadapté  | Troubles musculosquelettique (TMS)                         | Risques liés à l'activité physique (RACP)                | 2                         | 2       | 4           | Inspection des bureaux par l'OST  | 0,4                           | 1,6             |  |
| Chargement du camion                                  | Travail en hauteur  | Chargement produit fini   | Chute de hauteur   | Risques de chute de hauteur (RCHUH)                      | 4                         | 4       | 16          | Port d'EPI pendant le chargement  | 0,7                           | 11,2            | Construction d'une ligne de vie  |
|   | Emission de bruit par la chargeuse et le camion                     | Moteur en marche dans le hall de chargement   | Trouble auditif, Surdité                                   | Risques liés aux ambiances physiques (RAMP)              | 1                         | 3       | 3           | Moteur des véhicules à l'arrêt pendant le chargement                                  | 0,4                           | 1,2             |  |
|   | Inhalation de poussière dans le hall de chargement par les ouvriers | Moteur en marche dans le hall de chargement   | Irritation (peau, voies respiratoires...)                  | Risques Chimiques (RC)                                   | 2                         | 3       | 6           | Port d'EPI pendant le chargement  | 0,4                           | 2,4             | Mesurer la qualité de l'air au niveau de la zone d'ensachage               |
| Vérification du poids du chargement                   | Inhalation de gaz d'échappement par les ouvriers                    | Moteur en marche sur le pont bascule  | Intoxication   | Risques Chimiques (RC)                                   | 4                         | 3       | 12          | Port d'EPI par le chauffeur du camion et par l'employé de la guérite, sensibilisation | 0,4                           | 4,8             | Installer un panneau d'indication "Eteindre le moteur" pendant la pesée    |
|   | Emission de bruit par le camion                                     | Moteur en marche sur le pont bascule  | Trouble auditif, Surdité                                   | Risques liés aux ambiances physiques (RAMP)              | 1                         | 3       | 3           | Port d'EPI  | 0,1                           | 0,3             |  |

Tableau : Matrice de gestion des risques professionnels liés au sous-système 6 « Gérer le Système Informatique »

| AMDEC Sécurité                                 |   |  |   |  |                           |         |             |  |                               |                 |  |
|--|---|--|---|--|---------------------------|---------|-------------|--|-------------------------------|-----------------|--|
| Sous-Système 6 "Gérer le Système informatique" |   |  |   |  |                           |         |             |  |                               |                 |  |
| Activités                                      | Situations Dangereuses  | Causes potentielles  | Effets Potentiels   | Risques associés   | Evaluation du risque brut |         |             | Sécurité existante   | Evaluation du risque résiduel |                 | Actions à mettre en place ou à renforcer                                   |
|  |   |  |   |  | Fréquence                 | Gravité | Risque brut |  | Couverture                    | Risque résiduel |  |
|  |   |  |   |  | F                         | G       | Rb= F X G   |  | C                             | Rr= Rb X C      |  |
| Installer les équipements                      | Utilisation de perceuse   | Fatigue, manque d'inattention  | Coupure   | Risques liés aux ambiances physiques (RAMP)              | 1                         | 2       | 2           | Mise à disposition d'EPI, sensibilisation au port des EPI pendant les travaux  | 0,1                           | 0,2             |  |
|  | Exposition au bruit intense lors de l'utilisation de perceuse                         | Emission de bruit inadapté par la perceuse                                     | Trouble auditif, Surdité  | Risques liés aux ambiances physiques (RAMP)              | 2                         | 3       | 6           | Mise à disposition d'EPI, sensibilisation au port des EPI pendant les travaux  | 0,1                           | 0,6             |  |
|  | Exposition aux fils électriques non protégés  | Court-circuit, Etincelle électrique, Mauvaise isolation électrique             | Electrisation/ électrocution  | Risques liés à l'électricité (RE)                        | 1                         | 3       | 3           | Contrôle périodique des équipements et installations électriques   | 0,1                           | 0,3             |  |
|  | Utilisation d'échelle   | Manque de vigilance  | Accident, blessure, décès   | Risques liés aux ambiances physiques (RAMP)              | 1                         | 3       | 3           | Contrôle périodique des Echelles   | 0,1                           | 0,3             |  |
|  | Exposition aux produits dangereux comme Cartouche d'encre                             | Manipulation de cartouche d'encre lors de son utilisation dans les imprimantes | Intoxication  | Risques liés aux ambiances physiques (RAMP)              | 1                         | 2       | 2           | Sensibilisation à l'utilisation  | 0,1                           | 0,2             |  |
|  | Mauvaise utilisation d'outils coupant comme la pince à sertir                         | Fatigue, manque de vigilance   | Coupure   | Risques liés aux ambiances physiques (RAMP)              | 1                         | 2       | 2           | Mise à disposition d'EPI, sensibilisation au port des EPI pendant les travaux  | 0,1                           | 0,2             |  |
| Assurer les enregistrements opérationnels      | Mauvaise posture ou une chaise inadaptée pendant la saisie des données à l'ordinateur | Contraintes posturales   | Troubles musculosquelettique (TMS)                                      | Risques liés à l'activité physique (RACP)                | 3                         | 2       | 6           | Octroi de fauteuil adapté à chaque agent, Respect des horaires de travail  | 0,1                           | 0,6             |  |
|  | Travail prolongé de saisie ou de traitement de l'information à l'aide d'un ordinateur | Travail prolongé de saisie à l'aide d'un ordinateur                            | Trouble oculaire, fatigue visuelle, fatigue générale, gêne, aveuglement | Risques liés aux écrans et équipements de travail (REET) | 3                         | 2       | 6           | Analyse de l'intensité de la lumière dans les bureaux par l'OST, visite médicale annuelle du personnel                             | 0,4                           | 2,4             | Corriger la luminosité dans les bureaux où la luminosité n'est pas adaptée |
| Utilisation des sanitaires                     | Manque d'hygiène, nettoyage insuffisant des sanitaires                                | Partage des lavabos par plusieurs personnes                                    | Infection, contamination, allergie                                      | Risques liés au manque d'hygiène (RMH)                   | 2                         | 2       | 4           | Consignes d'entretien des équipements sanitaires, nettoyage quotidien des sanitaires, Matériel à usage hygiénique, sensibilisation | 0,4                           | 1,6             |  |

Matrice de gestion des risques professionnels liés au sous-système 7 « Gérer les Finances »

| AMDEC Sécurité                           |  |                         |                                    |   |                           |         |             |   |                               |                 |  |
|--|--|-------------------------|------------------------------------|---|---------------------------|---------|-------------|---|-------------------------------|-----------------|--|
| Sous-Système 7 "Gérer les Finances"      |  |                         |                                    |   |                           |         |             |   |                               |                 |  |
| Activités                                | Situations Dangereuses   | Causes potentielles     | Effets Potentiels                  | Risques associés                          | Evaluation du risque brut |         |             | Sécurité existante  | Evaluation du risque résiduel |                 | Actions à mettre en place ou à renforcer |
|  |  |                         |                                    |   | Fréquence                 | Gravité | Risque brut |   | Couverture                    | Risque résiduel |  |
|  |  |                         |                                    |   | F                         | G       | Rb= F X G   |   | C                             | Rr= Rb X C      |  |
| Editer les factures                      | Mauvaise posture sur une chaise inadaptée pendant la saisie des données à l'ordinateur | Contraintes posturales  | Troubles musculosquelettique (TMS) | Risques liés à l'activité physique (RACP) | 2                         | 2       | 4           | Octroie de fauteuil adapté à chaque agent, toutes les heures, détente de l'employé qui se lève pour marcher | 0,4                           | 1,6             |  |
| Comptabiliser les factures et règlements | Mauvaise posture sur une chaise inadaptée pendant la saisie des données à l'ordinateur | Contraintes posturales  | Troubles musculosquelettique (TMS) | Risques liés à l'activité physique (RACP) | 2                         | 2       | 4           | Octroie de fauteuil adapté à chaque agent, écran d'ordinateur anti-reflet                                   | 0,4                           | 1,6             |  |
| Vérifier la comptabilisation             | Mauvaise posture sur une chaise inadaptée pendant la saisie des données à l'ordinateur | Contraintes posturales  | Troubles musculosquelettique (TMS) | Risques liés à l'activité physique (RACP) | 2                         | 2       | 4           | Octroie de fauteuil adapté à chaque agent, écran d'ordinateur anti-reflet                                   | 0,4                           | 1,6             |  |
| Renseigner le grand livre                | Mauvaise posture sur une chaise inadaptée pendant la saisie des données à l'ordinateur | Contraintes posturales  | Troubles musculosquelettique (TMS) | Risques liés à l'activité physique (RACP) | 2                         | 2       | 4           | Octroie de fauteuil adapté à chaque agent, écran d'ordinateur anti-reflet                                   | 0,4                           | 1,6             |  |
| Analyser les comptes                     | Mauvaise posture sur une chaise inadaptée pendant la saisie des données à l'ordinateur | Contraintes posturales  | Troubles musculosquelettique (TMS) | Risques liés à l'activité physique (RACP) | 2                         | 2       | 4           | Octroie de fauteuil adapté à chaque agent, écran d'ordinateur anti-reflet                                   | 0,4                           | 1,6             |  |
| Editer les états financiers              | Mauvaise posture sur une chaise inadaptée pendant la saisie des données à l'ordinateur | Contraintes posturales, | Troubles musculosquelettique (TMS) | Risques liés à l'activité physique (RACP) | 2                         | 2       | 4           | Octroie de fauteuil adapté à chaque agent, écran d'ordinateur anti-reflet                                   | 0,4                           | 1,6             |  |

|   |  |   |   |  |   |   |   |  |     |     |  |
|---|--|---|---|--|---|---|---|--|-----|-----|--|
|   | Exposition prolongée à la luminosité, contraste d'un écran de visualisation            | Travail prolongé de saisie ou de traitement de l'information à l'aide d'un ordinateur | Trouble oculaire, fatigue visuelle, fatigue générale, gêne, aveuglement | Risques liés aux écrans et équipements de travail (REET) | 2 | 2 | 4 | Ecran d'ordinateur anti-reflet, inspection périodique de la lumière dans les bureaux   | 0,4 | 1,6 |  |
| Vérifier les états financiers                 | Mauvaise posture sur une chaise inadaptée pendant la saisie des données à l'ordinateur | Contraintes posturales,   | Troubles musculosquelettique (TMS)                                      | Risques liés à l'activité physique (RACP)                | 2 | 2 | 4 | Octroi de fauteuil adapté à chaque agent, écran d'ordinateur anti-reflet   | 0,4 | 1,6 |  |
| Faire une édition finale des états financiers | Mauvaise posture sur une chaise inadaptée pendant la saisie des données à l'ordinateur | Contraintes posturales,   | Troubles musculosquelettique (TMS)                                      | Risques liés à l'activité physique (RACP)                | 2 | 2 | 4 | Octroi de fauteuil adapté à chaque agent, écran d'ordinateur anti-reflet   | 0,4 | 1,6 |  |
| Faire le reporting                            | Mauvaise posture sur une chaise inadaptée pendant la saisie des données à l'ordinateur | Contraintes posturales,   | Troubles musculosquelettique (TMS)                                      | Risques liés à l'activité physique (RACP)                | 2 | 2 | 4 | Octroi de fauteuil adapté à chaque agent, écran d'ordinateur anti-reflet   | 0,4 | 1,6 |  |
|   | Exposition prolongée à la luminosité, contraste d'un écran de visualisation            | Travail prolongé de saisie ou de traitement de l'information à l'aide d'un ordinateur | Trouble oculaire, fatigue visuelle, fatigue générale, gêne, aveuglement | Risques liés aux écrans et équipements de travail (REET) | 1 | 4 | 4 | Écran d'ordinateur anti-reflet, inspection périodique de la lumière dans les bureaux   | 0,4 | 1,6 |  |
| Utilisation du broyeur à papier               | Port de la cravate lors de l'utilisation du broyeur                                    | Port de la cravate lors de l'utilisation du broyeur                                   | Etranglement  | Risques liés à l'activité physique (RACP)                | 2 | 4 | 8 | Entretien périodique du broyeur  | 0,4 | 3,2 | Sensibiliser les utilisateurs des broyeurs à papier sur les risques liés à l'utilisation du broyeur à papier |
| Utilisation des lavabos                       | Manque d'hygiène, nettoyage insuffisant des lavabos                                    | Partage des lavabos par plusieurs personnes   | Infection, contamination, allergie                                      | Risques liés au manque d'Hygiène (RMH)                   | 2 | 2 | 4 | Consignes d'entretien des équipements sanitaires, nettoyage quotidien des sanitaires, Matériel à usage hygiénique, sensibilisation | 0,4 | 1,6 | Sensibiliser les utilisateurs des broyeurs à papier sur les risques liés à l'utilisation du broyeur à papier |

Matrice de gestion des risques professionnels liés au sous-système 8 « Gérer les Ressources Humaines »

| AMDEC Sécurité   |  |   |   |  |                           |         |             |   |                               |                 |  |
|--|--|---|---|--|---------------------------|---------|-------------|---|-------------------------------|-----------------|--|
| Sous-Système 8 "Gérer les Ressources Humaine"  |  |   |   |  |                           |         |             |   |                               |                 |  |
| Activités  | Situations Dangereuses   | Causes potentielles   | Effets Potentiels   | Risques associés   | Evaluation du risque brut |         |             | Sécurité existante  | Evaluation du risque résiduel |                 | Actions à mettre en place ou à renforcer                                   |
|  |  |   |   |  | Fréquence                 | Gravité | Risque brut |   | Couverture                    | Risque résiduel |  |
|  |  |   |   |  | F                         | G       | Rb= F X G   |   | C                             | Rr= Rb X C      |  |
| Recrutement du personnel   | Luminosité, contraste d'un écran de visualisation                                | Travail prolongé de saisie ou de traitement de l'information à l'aide d'un ordinateur | Trouble oculaire, fatigue visuelle, fatigue générale, gêne              | Risques liés aux écrans et équipements de travail (REET) | 3                         | 2       | 6           | Visite médicale annuelle du personnel   | 0,4                           | 2,4             | Corriger la luminosité dans les bureaux où la luminosité n'est pas adaptée |
|  | Mauvaise posture de travail  | Bureau et / ou chaise inadapté  | Troubles musculosquelettique (TMS)                                      | Risques liés à l'activité physique (RACP)                | 2                         | 2       | 4           | Inspection des bureaux par l'OST  | 0,4                           | 1,6             |  |
| Planifier et réaliser les formations   | Mauvaise posture de travail  | Bureau et / ou chaise inadapté  | Troubles musculosquelettique (TMS)                                      | Risques liés à l'activité physique (RACP)                | 4                         | 2       | 8           | Inspection des bureaux par l'OST et Octroie de fauteuil adapté à chaque agent                                     | 0,1                           | 0,8             |  |
| Saisie des données pour le traitement des salaires et l'élaboration des contrats     | Mauvaise posture ou chaise inadapté pendant la saisie des données à l'ordinateur | Contraintes posturales  | Troubles musculosquelettique (TMS)                                      | Risques liés à l'activité physique (RACP)                | 3                         | 2       | 6           | Octroi de fauteuil adapté à chaque agent  | 0,1                           | 0,6             |  |
|  | Luminosité, contraste d'un écran de visualisation                                | Travail prolongé de saisie à l'aide d'un ordinateur                                   | Trouble oculaire, fatigue visuelle, fatigue générale, gêne, aveuglement | Risques liés aux écrans et équipements de travail (REET) | 3                         | 3       | 9           | Octroi d'ordinateur avec écran anti-reflet, petites pauses de 3 à 5 minutes                                       | 0,1                           | 0,9             |  |
| Déplacement vers les institutions pour les déclarations administratives du personnel | Véhicule défaillant ou mal maîtrisé  | Manque de vigilance, entretien infusant   | Accident, blessure, décès   | Risques routiers et conduite d'engins (RRCE)             | 2                         | 4       | 8           | Maintenance préventive des véhicules ; visite technique du véhicule, contrôle de compétence                       | 0,1                           | 0,8             |  |
| Transport de la nourriture à la cantine par un sous-traitant                         | Contact de la nourriture avec une source de contamination dans le véhicule       | Insalubrité au niveau du véhicule   | Intoxication  | Risques liés au manque d'Hygiène (RMH)                   | 2                         | 4       | 8           | Contrôle de la qualité de la nourriture, Contrôle de visite technique à l'entrée, sensibilisation du restaurateur | 0,1                           | 0,8             |  |

|   |  |   |                                    |   |   |   |   |  |     |     |  |
|---|--|---|------------------------------------|---|---|---|---|--|-----|-----|--|
| Manutention manuelle de la nourriture par le sous-traitant                | Manutention manuelle de charges lourdes            | Charges lourdes   | Troubles musculosquelettique (TMS) | Risques liés à l'activité physique (RACP)   | 2 | 2 | 4 | Véhicule de transport de la nourriture stationne à proximité de la cantine avant le déchargement | 0,7 | 2,8 | Sensibiliser le sous-traitant à l'utilisation de récipient dont la taille et le poids est supportable par les employés lorsque ceux-ci contiennent la nourriture |
| Circulation dans la cantine lors du service du repas par le sous-traitant | Sol glissant                                       | Sol mouillé   | Chute de plain-pied                | Risques de chute de plain-pied (RCHUP)      | 2 | 4 | 8 | Entretien permanent du sol   | 0,1 | 0,8 |  |
| Rangement des assiettes et autres matériels                               | Chute du matériel stocké en hauteur                | Assiettes et autres matériels rangés en hauteur                 | Chute d'objet                      | Risques de chute de hauteur (RCHUH)         | 3 | 3 | 9 | Mise en place de chariot de rangement  | 0,7 | 6,3 | Sensibiliser les employés du sous-traitant au rangement du matériel de restauration  |
| Manutentions des ustensiles lors des vaisselles                           | Chute des ustensiles stockés en hauteur            | Ustensiles stockés en hauteurs                                  | Chute d'objet                      | Risques de chute de hauteur (RCHUH)         | 2 | 4 | 8 | Equipements de stockage appropriés   | 0,7 | 5,6 | Sensibiliser les employés du sous-traitant au rangement du matériel de restauration  |
| Entretien des locaux de la cantine par les sous-traitants                 | Sol mouillé, glissant                              | Utilisation d'eau et du savon lors de l'entretien               | Chute de plain-pied                | Risques de chute de plain-pied (RCHUP)      | 2 | 4 | 8 | Entretien permanent du sol   | 0,4 | 3,2 | Acheter les laves vaisselles, sensibiliser le sous-traitant pour éviter le déversement de l'eau au sol   |
| Préparation de thé et de café   | Déversement du café ou thé pendant le service      | Manque de vigilance, d'attention lors du service du thé et café | Brûlures                           | Risques liés aux ambiances physiques (RAMP) | 2 | 4 | 8 | Réparation en cas de panne, Inspection périodique de la cafetière                                | 0,4 | 3,2 | Sensibiliser les employés sur les risques liés à l'utilisation de la machine servant à préparer le café  |
|   | Mauvais branchement de la machine ou court-circuit | Manque de vigilance, circuit ou fil électrique défaillant       | Electrisation / électrocution      | Risques liés à l'électricité (RE)           | 2 | 4 | 8 | Réparation en cas de panne, Inspection périodique de la cafetière                                | 0,4 | 3,2 | Sensibiliser les employés sur les risques liés à l'utilisation de la machine servant à préparer le café  |
| Entretien de l'équipement de la cafétéria                                 | Station arrêtée pendant un temps long              | Contraintes posturales  | Troubles musculosquelettique (TMS) | Risques liés à l'activité physique (RACP)   | 2 | 1 | 2 |  | 0,1 | 0,2 |  |

|   |  |   |                                     |   |   |   |   |   |     |     |  |
|---|--|---|-------------------------------------|---|---|---|---|---|-----|-----|--|
| Entretien du local de la cafétéria                        | Sol mouillé, glissant                                  | Utilisation d'eau et du savon lors de l'entretien | Chute de plain-pied                 | Risques de chute de plain-pied (RCHUP)    | 2 | 4 | 8 | Entretien permanent du sol  | 0,1 | 0,8 |  |
| Nettoyage des locaux de l'entreprise                      | Contact ou inhalation du produit d'entretien           | Utilisation des produits chimiques d'entretien    | Intoxication                        | Risques Chimiques (RC)                    | 3 | 3 | 9 | Mise à disposition des EPI pour le personnel d'entretien  | 0,1 | 0,9 |  |
| Administrer des soins lors de la gestion de l'infirmierie | Exposition aux maladies infectieuses                   | Manipulation d'outils non stérilisés              | Infection                           | Risques liés au manque d'Hygiène (RMH)    | 1 | 4 | 4 | Port d'EPI appropriés, désinfection du matériel et des mains  | 0,7 | 2,8 | Sensibilisation de l'infirmier sur les risques liés au manque d'Hygiène et incitation au port des EPI appropriés   |
|   | Exposition aux objets tranchants ou pointus            | Utilisation d'objets tranchants ou pointus        | Blessure, écrasement                | Risques liés à l'activité physique (RACP) | 2 | 3 | 6 | Port d'EPI appropriés, désinfection du matériel et des mains  | 0,7 | 4,2 | Sensibilisation de l'infirmier sur les risques liés à l'utilisation du matériel médical et incitation au port des EPI appropriés                                     |
| Administrer des médicaments                               | Administration de médicaments périmés ou inadaptés     | Manque de vigilance, Négligence                   | Intoxication                        | Risques Chimiques (RC)                    | 2 | 4 | 8 | Port d'EPI appropriés, désinfection du matériel et des mains, date de péremption, posologie                       | 0,7 | 5,6 | Sensibiliser l'infirmier sur le risque lié à l'administration de médicaments périmés ou inadapté au patient  |
| Circuler dans l'infirmierie pour administrer des soins    | Encombrement de l'espace de travail                    | Espace de travail restreint                       | Chute de plain-pied                 | Risques de chute de plain-pied (RCHUP)    | 2 | 3 | 6 | Sensibiliser l'infirmier sur l'importance du rangement et dégagement des voies de circulation dans l'infirmierie  | 0,1 | 0,6 |  |
| Entretien des locaux de l'infirmierie                     | Contact ou inhalation du produit d'entretien           | Utilisation des produits chimiques                | Intoxication                        | Risques Chimiques (RC)                    | 2 | 3 | 6 | Mise à disposition des EPI pour le personnel d'entretien  | 0,1 | 0,6 |  |
| Utilisation des lavabos                                   | Manque d'hygiène, nettoyage insuffisant des sanitaires | Partage des sanitaires par plusieurs personnes    | Infection, contamination, allergie. | Risques liés au manque d'Hygiène (RMH)    | 2 | 4 | 8 | Consignes d'entretien des équipements sanitaires, nettoyage quotidien des sanitaires, Matériel à usage hygiénique | 0,4 | 3,2 | Sensibiliser le personnel d'entretien et le personnel à l'hygiène dans les toilettes, Mettre en place des affiches de sensibilisation à l'hygiène dans les toilettes |

Matrice de gestion des risques professionnels liés au sous-système 9 « Maintenir les Equipements »

| AMDEC Sécurité                                    |  |   |  |  |                           |         |             |   |                               |                 |  |
|---|--|---|--|--|---------------------------|---------|-------------|---|-------------------------------|-----------------|--|
| Sous-Système 9 "Maintenir les Equipement"         |  |   |  |  |                           |         |             |   |                               |                 |  |
| Activités   | Situations Dangereuses   | Causes potentielles   | Effets Potentiels  | Risques associés   | Evaluation du risque brut |         |             | Sécurité existante  | Evaluation du risque résiduel |                 | Actions à mettre en place ou à renforcer   |
|   |  |   |  |  | Fréquence                 | Gravité | Risque brut |   | Couverture                    | Risque résiduel |  |
|   |  |   |  |  | F                         | G       | Rb= F X G   |   | C                             | Rr= Rb X C      |  |
| Planification des activités de maintenance        | Luminosité, contraste d'un écran de visualisation                      | Travail prolongé de saisie ou de traitement de l'information à l'aide d'un ordinateur             | Trouble oculaire, fatigue visuelle, fatigue générale, gêne | Risques liés aux écrans et équipements de travail (REET) | 3                         | 2       | 6           | Visite médicale annuelle du personnel   | 0,4                           | 2,4             | Corriger la luminosité dans les bureaux où la luminosité n'est pas adaptée                                   |
|   | Mauvaise posture de travail  | Bureau et / ou chaise inadapté  | Troubles musculosquelettique (TMS)                         | Risques liés à l'activité physique (RACP)                | 2                         | 2       | 4           | Inspection des bureaux par l'OST  | 0,4                           | 1,6             |  |
| Production d'électricité                          | Fonctionnement du groupe électrogène insuffisamment insonorisé         | Exposition au bruit du groupe électrogène   | Trouble auditif, Surdité                                   | Risques liés aux ambiances physiques (RAMP)              | 3                         | 2       | 6           | Port d'EPI par les employés, consignes  | 0,4                           | 2,4             | Renforcer la sensibilisation port EPI dans la zone du groupe électrogène                                     |
|   | Moteur du groupe fonctionne avec du carburant                          | Départ de feu, Equipement électrique surchargé, maladresse, mauvais comportement des travailleurs | Incendie/Explosion   | Risques d'incendie, d'explosion (RIE)                    | 1                         | 4       | 4           | Respect des normes de maintenance et de ravitaillement  | 0,4                           | 1,6             |  |
| Travail en hauteur pour la maintenance électrique | Travail en hauteur   | Absence de garde-corps  | Blessure, fracture   | Risques de chute de hauteur (RCHUH)                      | 2                         | 3       | 6           |   | 0,7                           | 4,2             | Acquérir une nacelle pour les travaux en hauteur<br>Sensibiliser les employés à l'utilisation des EPC et EPI |
| Intervention sur les équipements                  | Non-consignation d'une installation électrique lors d'une intervention | Mode opératoire inapproprié   | Electrisation / électrocution                              | Risques liés à l'électricité (RE)                        | 2                         | 4       | 8           | Sensibilisation et formation des employés sur les risques liés à l'électricité  | 0,1                           | 0,8             |  |
|   | Sol conducteur de courant électrique                                   | Etat du sol favorise le passage du courant  | Electrisation / électrocution                              | Risques liés à l'électricité (RE)                        | 1                         | 4       | 4           | Protection des installations électriques, sensibilisation et formation des employés sur les risques liés à l'électricité, Port de chaussure de sécurité par les employés, inspection périodique | 0,1                           | 0,4             |  |
|   | Utilisation des outils (perceuse, ...)                                 | Mauvaise manipulation des outils  | Blessure, écrasement                                       | Risques liés à l'activité physique (RACP)                | 1                         | 3       | 3           | Sensibilisation et formation des employés   | 0,1                           | 0,3             |  |

|                                 |   |  |   |   |   |   |   |   |     |     |
|---------------------------------|---|--|---|---|---|---|---|---|-----|-----|
|                                 |   |  |   |   |   |   |   | sur les risques liés à la manipulation des outils   |     |     |
| Travaux de soudure              | Utilisation de poste à souder   | Mauvaise manipulation, du poste à souder   | Electrisation/ électrocution              | Risques liés à l'électricité (RE)           | 1 | 4 | 4 | Sensibilisation et formation des employés sur les risques liés à l'électricité  | 0,1 | 0,4 |
|                                 | Sol conducteur de courant électrique  | Etat du sol favorise le passage du courant | Electrisation/ électrocution              | Risques liés à l'électricité (RE)           | 1 | 4 | 4 | Protection des installations électriques, sensibilisation et formation des employés sur les risques liés à l'électricité, Port de chaussure de sécurité par les employés, inspection périodique | 0,1 | 0,4 |
|                                 | Utilisation des outils (perceuse, meuleuse, ponceuse, clé à chocs, marteau-burineur, touret à meuler, démonte-pneu, presse ; palan) | Mauvaise manipulation des outils           | Blessure, écrasement                      | Risques liés à l'activité physique (RACP)   | 1 | 3 | 3 | Sensibilisation et formation des employés sur les risques liés à la manipulation des outils   | 0,1 | 0,3 |
|                                 | Inhalation et/ou contact avec la peinture   | Inhalation et/ou contact avec la peinture  | Irritation (peau, voies respiratoires...) | Risques Chimiques (RC)                      | 1 | 3 | 3 | EPI, Port d'EPI par les employés, consigne de sécurité  | 0,1 | 0,3 |
|                                 | Utilisation de meule à couper   | Mauvaise manipulation de la meule          | Blessure, écrasement                      | Risques liés à l'activité physique (RACP)   | 2 | 3 | 6 | Port d'EPI par les employés, sensibilisation et formation des employés sur les risques liés à la manipulation des outils  | 0,1 | 0,6 |
|                                 | Utilisation de Chalumeau (Dispositif de gaz acétylène, oxygène)   | Incendie / Explosion                       | Brûlures, blessure, décès                 | Risques d'incendie, d'explosion (RIE)       | 1 | 4 | 4 | Contrôle périodique des équipements et installations électriques  | 0,1 | 0,4 |
|                                 | Milieu confiné  | Employé présent dans un milieu confiné     | Asphyxie                                  | Risques liés aux ambiances physiques (RAMP) | 3 | 2 | 6 | Dotation d'EPI adéquats pour les inspection et sensibilisation aux port des EPI   | 0,1 | 0,6 |
| Vidange des engins et véhicules | Sol glissant  | Chute de plain-pied                        | Traumatisme, heurt, blessures, écrasement | Risques de chute de plain-pied (RCHUP)      | 2 | 3 | 6 | Nettoyage permanent, utilisation de matériaux anti-dérapant, Port d'EPI par les employés  | 0,1 | 0,6 |

|   |   |   |   |  |   |   |   |   |     |     |  |
|---|---|---|---|--|---|---|---|---|-----|-----|--|
|   | Présence d'outils à proximité de la fosse de vidange                            | Chute d'objet dans la fosse de vidange (Clé, tournevis)             | Blessure, écrasement  | Risques liés aux effondrements et chutes d'objets (RECO) | 1 | 3 | 3 | Sensibilisation, Port d'EPI par les employés  | 0,1 | 0,3 |  |
|   | Déversement accidentel d'huile ou de liquide de refroidissement sur l'opérateur | Eclaboussure de liquide de refroidissement (Eau, huiles) aux abords | Brûlures cutanées, Troubles oculaires                             | Risques Chimiques (RC)                                   | 2 | 4 | 8 | Port d'EPI par les employés, consignes  | 0,4 | 3,2 | Sensibiliser les employés aux risques accidentels liés à leur activité   |
| Essais moteur   | Dégagement des gaz d'échappement  | Besoin de vidange   | Asphyxie, irritation visuelle                                     | Risques Chimiques (RC)                                   | 3 | 3 | 9 | Port d'EPI par les employés   | 0,4 | 3,6 | Mesure des concentrations de gaz d'échappement dans l'atelier mécanique avec et sans mise à l'essai d'un moteur de véhicule ou d'engin |
|   | Dégagement de vapeur de carburant   | Présence de produit volatil inflammable                             | Asphyxie  | Risques Chimiques (RC)                                   | 3 | 3 | 9 | Mise à disposition et sensibilisation au Port d'EPI par les employés                        | 0,4 | 3,6 | Mesure des concentrations de gaz dans l'atelier mécaniques (COV)   |
|   | Emission de bruit de ronflement du moteur                                       | Bruit impulsif  | Trouble auditif, Surdité, inconfort, maux de tête                 | Risques liés aux ambiances physiques (RAMP)              | 2 | 3 | 6 | Mesure du niveau sonore dans l'atelier en période d'intense activité avec émission de bruit | 0,4 | 2,4 | Mesure du niveau sonore dans l'atelier en période d'intense activité avec émission de bruit  |
| Stockage de produits inflammables ou combustibles liquides (carburants, solvants, ...), solides (colles, pates, bois, cartons, pneus...), gazeux (bouteilles d'oxygène, d'acétylène, ...) | Présence de source de feu   | Présence de produits inflammables                                   | Brulures, Incendie, Explosion, inhalation des produits chimiques. | Risques d'incendie, d'explosion (RIE)                    | 2 | 3 | 6 | Port d'EPI par les employés   | 0,4 | 2,4 | Etiquetage des futs contenant de l'hydrocarbure, Afficher le tableau de compatibilité des produits dans les zones de stockage          |
| Stockage de matières incompatibles (acides/bases, ...).   | Création de source d'incendie, d'explosion                                      | Proximité de matières (acide/base) incompatibles                    | Brulures, Incendie, Explosion, inhalation des produits chimiques. | Risques d'incendie, d'explosion (RIE)                    | 2 | 3 | 6 | Port d'EPI par les employés   | 0,7 | 4,2 | Afficher les fiches de données de sécurités (FDS) et le tableau de compatibilité des produits  |

|  |  |   |                                    |  |   |   |    |   |     |      |   |
|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|----|---|-----|------|---|
| Inspection électrique                  | Contact direct avec un câble dénudé  | Armoire électrique nu, câble en mauvais état  | Electrification / électrocution    | Risques liés à l'électricité (RE)            | 3 | 3 | 9  | Dotation d'EPI pour les inspections et sensibilisation au port des EPI, Habilitation électrique pour les opérateurs ; permis de travail | 0,4 | 3,6  | Prévoir un pré-start meeting avant la déconsignation des équipements  |
| Circulation du camion-citerne          | Encombrement de la circulation par les engins, véhicules et piétons sur le même espace | Coactivité engins piétons   | Accident, blessure, décès          | Risques liés aux circulations internes (RCI) | 2 | 4 | 8  | Existence d'une zone de circulation empruntée par les camions ; limitation de vitesse ; induction sécurité                              | 0,4 | 3,2  | Faire l'induction à chaque dépotage ; mais à l'entrée de l'usine.   |
| Dépotage du carburant                  | Exposition à un départ de feu au niveau de la station                                  | Présence d'un fumeur dans la zone de dépotage ; travaux de soudure ou de meulage près de la station de dépotage | Incendie/Explosion                 | Risques d'incendie, d'explosion (RIE)        | 2 | 4 | 8  | Consignes de sécurité, instructions de travail  | 0,4 | 3,2  | Renforcer la sensibilisation des employés par des 1/4 d'heure sécurité environnement, et Mettre en place un plan de gestion des situations d'urgence                |
| Stationnement de l'engin à ravitailler | Exposition à un départ de feu au niveau de la station                                  | Présence d'un fumeur dans la zone de dépotage ; travaux de soudure ou de meulage près de la station de dépotage | Incendie/Explosion                 | Risques d'incendie, d'explosion (RIE)        | 4 | 4 | 16 | Consignes de sécurité, instructions de travail  | 0,7 | 11,2 | Faire un recyclage pour l'opérateur de ravitaillement ; Sensibiliser les conducteurs d'engin et Mettre en place un plan de gestion des situations d'urgence         |
| Ravitaillement                         | Exposition à un départ de feu au niveau de la station                                  | Manipulation de matériaux inflammable   | Incendie/Explosion                 | Risques d'incendie, d'explosion (RIE)        | 2 | 4 | 8  | Consignes de sécurité, instructions de travail  | 0,4 | 3,2  | Mettre en place un plan de gestion des situations d'urgence   |
| Utilisation des lavabos                | Partage des lavabos par plusieurs personnes  | Manque d'hygiène, nettoyage insuffisant des sanitaires  | Infection, contamination, allergie | Risques liés au manque d'Hygiène (RMH)       | 2 | 4 | 8  | Consignes d'entretien des équipements sanitaires, nettoyage quotidien des sanitaires, Matériel à usage hygiénique                       | 0,4 | 3,2  | Sensibiliser le personnel d'entretien et le personnel à l'hygiène dans les toilettes Mettre en place des affiches de sensibilisation à l'hygiène dans les toilettes |

Annexe 3 : **Fiches de collecte des données**

**GUIDE D'ENTRETIEN**

**I. IDENTIFICATION**

Nom de l'enquêté : .....

Fonction : .....

**II. LES RISQUES PROFESSIONNELS**

1. la sécurité existant sur le site

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Les services du site

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. les différentes activités au sein des services

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4. L'organisation du service

.....  
.....  
.....  
.....



1. Les types d'énergie utilisés

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Les types de déchets produits sur le site

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. La procédure de gestion des déchets

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4. Les produits dangereux intervenant dans les activités

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5. Les polluants atmosphériques

.....  
.....  
.....  
.....

Annexe 4 : Quelques planches photographiques



Source : Aboubacar Sidiki KONATE, CIMBURKINA.SA Mai 2023

## TABLE DES MATIERES

|   |     |
|---|-----|
| DEDICACE.....   | i   |
| REMERCIEMENTS .....   | ii  |
| SIGLES ET ABREVIATIONS.....   | iii |
| SOMMAIRE.....   | iv  |
| RESUME .....  | v   |
| ABSTRACT.....   | vi  |
| LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES .....   | vii |
| INTRODUCTION GENERALE.....  | 1   |
| PREMIERE PARTIE :.....  | 3   |
| CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE .....   | 3   |
| CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE .....  | 4   |
| I.1. REVUE DE LA LITTERATURE .....  | 4   |
| I.1.1. Définitions des concepts .....   | 4   |
| I.1.2. Aperçu sur les référentiels de management environnementaux et sante sécurité .....   | 5   |
| I.1.2.1. Référentiels généraux certifiables .....   | 5   |
| I.2. Cadre règlementaire nationale en matière de santé sécurité et environnement .....      | 6   |
| I.3. Résumé des risques environnementaux et professionnels dans l'industrie du ciment ..... | 8   |
| I.3.1. Revue des risques environnementaux dans l'industrie du ciment .....                  | 8   |
| I.3.2. Revue des risques professionnels dans l'industrie du ciment.....                     | 9   |
| I.4. Evaluation des risques environnementaux et professionnels.....                         | 11  |
| I.4.1. Evaluation des risques environnementaux .....  | 11  |
| I.4.2. Evaluation des risques professionnels.....   | 11  |
| I.5. Présentation de la structure d'accueil.....  | 12  |
| I.5.1. Présentation de CIMBURKINA.SA.....   | 12  |
| I.5.2. Missions.....  | 13  |
| I.5.3. Localisation de l'usine et mode de production.....                                   | 13  |
| I.5.3.1. Localisation de l'usine .....  | 13  |
| I.5.3.2. Mode de production .....   | 14  |
| I.5.3.3. Produits.....  | 17  |
| CHAPITRE II : CADRE SPECIFIQUE DE L'ETUDE .....   | 19  |
| II.1. Problématique.....  | 19  |
| II.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE .....  | 19  |
| II.2.1. Objectif général.....   | 19  |
| II.2.2. Objectifs spécifiques.....  | 20  |

|  |    |
|--|----|
| II.3. L'enjeu de l'évaluation des risques environnementaux et professionnels.....  | 20 |
| CHAPITRE III : METHODES ET MATERIELS .....   | 21 |
| III.1. METHODOLOGIE GLOBAL DE L'ETUDE .....  | 21 |
| III.2. Méthode spécifique d'analyse des données.....   | 22 |
| III.2.1. Quelques Méthodes classiques d'analyse des risques .....  | 22 |
| III.2.1.1. Analyse préliminaire des risques (APR) .....  | 22 |
| III.2.1.2. Analyse des modes de défaillance de leurs effets et de leur criticité (AMDEC).....  | 22 |
| III.2.1.3. Méthode HAZOP .....   | 23 |
| III.2.1.4. Analyse par arbre d'évènement .....   | 23 |
| III.2.1.5. La méthode de nœud papillon .....   | 23 |
| III.2.2. Choix de la méthode d'analyse des risques.....  | 23 |
| III.3. Collecte des données et mode d'échantillonnage.....   | 24 |
| III.3.1. Outils et techniques de collectes des données.....  | 24 |
| III.3.2. Inspection de terrain.....  | 25 |
| III.4. Traitement des données.....   | 25 |
| III.4.1. Définition et découpage du système .....  | 25 |
| III.4.2. Justification du choix de l'outils .....  | 26 |
| III.4.2.1. L'outil AMDEC .....   | 26 |
| III.4.2.2. L'outil d'Evaluation des risques environnementaux selon l'approche du Système de Management Environnemental (SME) ISO 14001 versions 2015 ..... | 26 |
| III.4.3. Critère d'évaluation des risques.....   | 26 |
| III.4.3.1. Grille de cotation des impacts environnementaux.....  | 27 |
| III.4.3.2. Grille de cotation des risques professionnels .....   | 30 |
| III.4.4. Elaboration d'un plan d'actions pour la gestion des risques environnementaux et des risques professionnels.....                                   | 33 |
| DEUXIEME PARTIE : .....  | 34 |
| PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS .....  | 34 |
| CHAPITRE IV : DECOUPAGE DU SYSTEME D'ETUDE ET IDENTIFICATION DES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET PROFESSIONNELS .....  | 35 |
| IV.1. Découpage du système d'étude.....  | 35 |
| IV.2. Identification des risques environnementaux et professionnels.....   | 36 |
| CHAPITRE V : EVALUATION HIERARCHISATION ET ANALYSE DES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET PROFESSIONNELS.....   | 38 |
| V.1. Evaluation et hiérarchisation des risques environnementaux .....  | 38 |
| V.1.1. Evaluation et hiérarchisation des risques environnementaux .....  | 38 |
| V.1.2. Synthèse de l'évaluation des risques environnementaux. ....   | 38 |
| V.2. Evaluation et hiérarchisation des risques professionnels.....   | 41 |

|   |    |
|---|----|
| V.2.1. Evaluation et hiérarchisation des risques professionnels.....                            | 41 |
| V.2.2. Synthèse de l'évaluation et de la hiérarchisation des risques professionnels. ....       | 42 |
| V.3. Analyse des résultats de l'évaluation des risques environnementaux et professionnels ..... | 44 |
| V.3.1. Analyse des résultats de l'évaluation des risques environnementaux.....                  | 44 |
| V.3.2. Analyse des résultats de l'évaluation des risques professionnels .....                   | 46 |
| V.4. Proposition d'un plan de gestion .....   | 48 |
| V.5. DUSCUSSION RECOMMADATIONS ET PERSPECTIVES.....   | 53 |
| V.5.1. DUSCUSSION.....  | 53 |
| V.5.2. RECOMMADATIONS ET PERSPECTIVES.....  | 54 |
| CONCLUSION .....  | 55 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE.....   | 56 |
| ANNEXES.....  | x  |
| TABLE DES MATIERES .....  | I  |